



*Il Commissario Straordinario
delegato all'attuazione degli interventi
di mitigazione del rischio idrogeologico*



**Regione
Lombardia**



**Parco Regionale
Valle del Lambro**

Comune di Costa Masnaga (LC)



Oggetto

**UTILIZZAZIONE DELLA CAVA DI BRENNO QUALE VASCA DI LAMINAZIONE
DEL TORRENTE BEVERA DI MOLTENO - COMUNE DI COSTA MASNAGA (LC)**

PROGETTO DEFINITIVO

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Progettisti -Timbri e Firme



PARCO REGIONALE DELLA
VALLE DEL LAMBRO

Via Veneto 19
TRIUGGIO

web: www.parcovalldelambro.it
web: www.progettolambro.it

Consulenze

Progettazione Idraulica: prof. ing. Maurizio ROSSO - ing. Santo LA FERLITA

Progettazione Strutturale: ing. Piergiorgio LOCATELLI

Consulenza Geotecnica: prof. ing. Claudio DI PRISCO

Consulenza Ambientale: arch. Moris LORENZI

VERSIONE N°	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE E RIFERIMENTI DOCUMENTI SOSTITUTIVI	Elaborato
0	MARZO 2015	EMISSIONE	R05

Parco Regionale della Valle del Lambro



**Opere di regolazione delle portate previste
nell'intervento "Area di laminazione Cava di Brenno
– Interventi idraulici e di riqualificazione fluviale nei
territori di Costa Masnaga" (LC)**

**Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale
Studio di Impatto Ambientale**



Sommario

0. Premessa introduttiva	12
0.1 ORIGINI DELLA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE	12
0.2 LA NORMATIVA IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE IN ITALIA	13
0.3 LA NORMATIVA REGIONALE LOMBARDA IN MATERIA DI VIA	17
1. Obiettivi, struttura e contenuti dello Studio Preliminare Ambientale	23
1.1 PERCHÉ QUESTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	23
1.2 TIPOLOGIA PROGETTUALE IN CUI RICADE L'INTERVENTO	25
2. Inquadramento storico e genesi del progetto	27
2.1 PREMESSA	27
2.2 INQUADRAMENTO STORICO	27
2.3 GENESI DEL PROGETTO ED ELEMENTI FONDATIVI	37
3. Area di riferimento e inquadramento territoriale generale	39
3.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO GENERALE DEL BACINO DEL LAMBRO	39
3.1.1 Inquadramento fisico e idrografico generale	39
3.1.2 Caratteri generali del paesaggio naturale e antropizzato lungo l'intero corso del Lambro....	39
3.1.3 Aspetti geomorfologici e litologici generali del bacino del Lambro	41
3.1.4 Aspetti idrologici generali	41
3.1.5 Assetto morfologico e idraulico	42
3.1.6 Livello di protezione esistente sul Lambro	43
3.1.7 Gli squilibri presenti lungo il corso del Fiume Lambro	43
3.2 IL TERRITORIO DEL PARCO DELLA VALLE DEL LAMBRO	44
3.2.1 Lo stato della funzionalità e vulnerabilità dell'ambiente fisico	47
3.2.2 La descrizione delle possibili pressioni ambientali	51
3.3 EVOLUZIONE STORICA DEL TERRITORIO DELLA VALLE DEL LAMBRO	60
3.3.1 Le unità di paesaggio all'interno del Parco	61
3.3.2 L'evoluzione degli usi agricoli	65
3.3.3 Cenni sugli aspetti vegetazionali all'interno del Parco	66
3.3.4 I comparti verdi della Valle del Lambro	69
3.3.5 Rapporto aree protette e Corridoi verdi	72
3.3.6 Rapporto corridoi ecologici – Corridoi verdi	73
3.4 L'AMBITO OGGETTO DI INTERVENTO PROGETTUALE	74



4. Quadro di riferimento programmatico	77
4.1 PREMESSA GENERALE	77
4.2 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO	77
4.3 RELAZIONI TRA IL PROGETTO E IL QUADRO DI RIFERIMENTO DELLA PIANIFICAZIONE IN MATERIA IDRAULICA	79
4.3.1 – La pianificazione in materia idraulica	79
4.3.2 – Il rischio alluvionale	80
4.3.3 – Le strategie di mitigazione.....	84
4.3.4 – L'Autorità di Bacino del Fiume Po.....	85
4.3.5 – Le nuove competenze per l'attuazione delle direttive europee	87
4.3.6 – Il Piano di Bacino.....	88
4.3.7 – Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)	89
4.3.8 – Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF).....	90
4.3.9 – Il Piano Stralcio stralcio di variante e integrazione al PAI - Fiume Lambro dal Lago di Pusiano alla confluenza con il Deviatore Redefossi	92
4.3.10 – Norme di attuazione del PAI.....	93
4.3.11 – Conformità dell'intervento al PAI.....	96
4.3.12 – La pianificazione per la tutela delle acque	96
4.3.13 – Attuazione del Piano di bacino	97
4.3.14 – I cambiamenti nelle modalità di pianificazione e le recenti innovazioni nei processi di condivisione delle scelte.....	98
4.3.15 – Legislazione e normativa di riferimento	105
4.3.16 – L'azione di Regione Lombardia in materia di acque: il PTUA	106
4.3.17 – L'attuazione della Direttiva 2000/60/CEE o Direttiva Quadro sulle Acque.....	112
4.4 RELAZIONI TRA IL PROGETTO E IL QUADRO DI RIFERIMENTO DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE, PAESAGGISTICA, URBANISTICA E DI SETTORE	113
4.4.1 – Il Piano Territoriale Regionale (PTR).....	113
4.4.2 – Piano Paesaggistico Regionale (PPR)	132
4.4.3 – Il Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Regionale della Valle del Lambro	143
4.4.4 – Il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Lecco (PTCP)	149
4.4.5 – Il Piano di Governo del Territorio del Comune di Costa Masnaga (PGT).....	173
4.4.6 – La Rete Ecologica Regionale (RER) e la Rete Ecologica Provinciale (REP).....	177
4.4.7 – La Rete Verde di ricomposizione paesaggistica.....	182



4.4.8 – Rete Natura 2000.....	184
4.4.9 – Il Piano di Indirizzo Forestale del Parco della Valle del Lambro	187
4.4.10 – Il Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA)	188
4.4.11 – Il Piano di Gestione del Bacino Idrografico.....	191
4.4.12 – Piano di Gestione Distrettuale.....	193
4.4.13 – Contratto di Fiume.....	199
4.4.14 – Il Piano di emergenza idrogeologica della Provincia di Lecco	201
4.4.15 – Il Piano Rifiuti della Provincia di Lecco	202
4.4.16 – Vicolo idrogeologico (Regio Decreto n. 3267 del 1923)	202
4.4.17 – Vincolo forestale.....	202
4.4.18 – Beni culturali.....	203
4.4.19 – Piani di assestamento forestale.....	207
5. Quadro di riferimento progettuale.....	208
5.1 PREMESSA	208
5.2 DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI	208
5.2.1 - Scenario A: Zona di esondazione esterna alla miniera di Brenno	208
5.2.2 - Scenario B: Realizzazione di una vasca di laminazione nella miniera di Brenno.....	209
5.2.3 - Scenario C: Realizzazione di interventi alternativi nei territori di altri Comuni	211
5.2.4 - I vantaggi dello Scenario B	211
5.2.5 - La “miniera di Brenno”	212
5.3 SOLUZIONE PROGETTUALE SCELTA E SVILUPPATA NEL PROGETTO PRELIMINARE E LE ALTERNATIVE ANALIZZATE AL SUO INTERNO	213
5.3.1 - Alternativa 1: riempimento della ex-miniera sino a quota 235 m slm.....	213
5.3.2 - Alternativa 2: riempimento della ex-miniera con espansione della scavo verso nord.....	214
5.3.3 – Alternativa 3: riempimento di una parte della ex-miniera fino a quota 240-250 m slm e utilizzo della sola zona est come vasca di laminazione	216
5.3.4 – Alternativa 4: riempimento totale della ex-miniera con massi ciclopici	217
5.3.5 – Alternativa 5: riprofilatura della parete sud e parziale riempimento della ex-miniera	217
5.3.6 – Alternativa 6: impermeabilizzazione delle pareti e parziale riempimento della ex-miniera	218
5.3.7 – Il progetto preliminare sviluppato.....	219
5.4 SINTESI DELLE PROBLEMATICHE DI ORDINE GEOTECNICO NELL’AMBITO DELLA EX-MINIERA.....	230
5.5 IL PROGETTO DEFINITIVO, OGGETTO DI VALUTAZIONE	233



5.5.1 – Opera di derivazione delle portate di piena della Bevera di Molteno	233
5.5.2 - Opera di derivazione delle portate di piena della Bevera di Molteno	236
5.5.3 - Opera di restituzione delle portate della Bevera di Molteno	238
5.6 ASPETTI IDROLOGICI DELL'AREA INTERESSATA DALLE OPERE PROGETTUALI	242
5.6.1 - Le portate di piena della Bevera di Molteno	242
5.6.2 - Informazioni idrologiche e idrauliche	243
5.6.3 - Calcolo del volume di invaso nell'ex-Miniera di Brenno	243
5.7 VALUTAZIONE DELLE POSSIBILI ALTERNATIVE PROGETTUALI	244
5.7.1 – Opzione Zero: mancata realizzazione degli interventi	244
5.7.2 – Alternativa 1: zona di esondazione esterna alla Cava di Brenno	244
5.7.3 – Alternativa 2: realizzazione di interventi alternativi nei territori di altri comuni	244
5.7.4 – Alternativa 3: realizzazione di una vasca di laminazione nell'ex-Miniera di Brenno	244
5.7.5 – Alternativa 4: riempimento dell'ex-Miniera fino a quota 235 m s.l.m.	245
5.7.6 – Alternativa 5: riempimento dell'ex-Miniera con espansione dello scavo verso nord	246
5.7.7 – Alternativa 6: riempimento di una parte dell'ex-Miniera fino a quota 240-250 m s.l.m. e utilizzo della sola zona est come vasca di laminazione	246
5.7.8 – Alternativa 7: riempimento totale dell'ex-Miniera con massi ciclopici	247
5.7.9 – Alternativa 8: riprofilatura della parete sud e parziale riempimento dell'ex-Miniera	247
5.7.10 – Alternativa 9: impermeabilizzazione delle pareti e parziale riempimento dell'ex-Miniera	248
5.8 EFFETTI CUMULATI CON ALTRI PROGETTI PREVISTI NELL'AREA	248
5.8.1 - Gli altri interventi di laminazione delle portate di piena previsti dal P.A.I. nel tratto di interesse	248
5.7.2 L'intervento di recupero ambientale dell'ex-Miniera di Brenno al termine della coltivazione ...	249
5.8 UTILIZZAZIONE DELLE RISORSE NATURALI	250
5.9 PRODUZIONE DI RIFIUTI	254
5.10 INQUINAMENTO E DISTURBI AMBIENTALI	254
5.11 RISCHIO DI INCIDENTI	254
5.12 ASPETTI LEGATI ALLE ATTIVITÀ DI CANTIERE PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE PREVISTE IN PROGETTO ...	255
5.12.1 – Premessa	255
12.5.2 – Ubicazione dei cantieri per le opere in progetto	256
5.12.3 – Scelte progettuali e organizzative	257
6. Quadro di riferimento ambientale	260



6.1 PREMESSA	260
6.2 ATMOSFERA	261
6.2.1 – Aspetti generali.....	261
6.2.2 – Precipitazioni	261
6.2.3 – L'individuazione dei valori "normali" di riferimento	262
6.2.4 – Le carte elaborate dalla Regione Lombardia	263
6.2.5 – Le precipitazioni e l'umidità.....	264
6.2.6 – Frequenza e intensità degli eventi estremi	265
6.2.7 – Temperature	266
6.2.8 – La nuvolosità e il campo anemologico.....	267
6.2.9 – Qualità dell'aria nell'area di intervento progettuale	267
6.2.10 – Aspetti di carattere normativo	269
6.2.11 – Caratteristiche dei principali inquinanti	272
6.2.12 – Gli aspetti climatici di Costa Masnaga	273
6.2.13 – Stato della componente, ricettori e valutazioni	276
6.3 AMBIENTE IDRICO DI SUPERFICIE E SOTTERRANEO	278
6.3.1 – Le acque superficiali a Costa Masnaga	278
6.3.2 – Portate di piena e aree di esondazione	280
6.3.3 – Reticolo idrico principale e minore.....	282
6.3.4 – Le acque sotterranee a Costa Masnaga.....	283
6.3.5 – Stato della componente, ricettori e valutazioni	285
6.4 SUOLO E SOTTOSUOLO	286
6.4.1 – Aspetti geologici generali della Brianza.....	286
6.4.2 – Gli elementi geologici del territorio di Costa Masnaga	288
6.4.3 – Cenni strutturali.....	290
6.4.4 – Elementi geomorfologici.....	292
6.4.5 – Permeabilità del suolo	294
6.4.6 – Il rischio sismico	295
6.4.7 – Caratteristiche pedologiche.....	299
6.4.8 – Stato della componente, ricettori e valutazioni	300
6.5 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI, PEDOPAESAGGI	302
6.5.1 – Cenni generali su vegetazione e flora nel Parco della Valle del Lambro	302



6.5.2 – Cenni generali sulla distribuzione e i caratteri della vegetazione	303
6.5.3 - Gli studi del Piano di Indirizzo Forestale del Parco.....	304
6.5.4 – Cenni generali sugli aspetti faunistici caratteristici del Parco della Valle del Lambro	305
6.5.5 – Gli ecosistemi a Costa Masnaga	308
6.5.6 – Cenni sulle presenze faunistiche a Costa Masnaga	308
6.5.7 – Cenni sugli aspetti vegetazionali di Costa Masnaga	309
6.5.8 – I pedopaesaggi.....	312
6.5.9 – L'attività agricola a Costa Masnaga	313
6.5.10 – Stato della componente, ricettori e valutazioni	314
6.6 SALUTE PUBBLICA.....	318
6.6.1 – Elementi di riferimento.....	318
6.6.2 – Proprietà dell'ambiente.....	320
6.6.3 – Stato della componente, ricettori e valutazioni	321
6.7 RUMORE E VIBRAZIONI	324
6.7.1 – Elementi di riferimento.....	324
6.7.2 – La zonazione acustica comunale	325
6.7.3 – La zonizzazione acustica del Comune di Costa Masnaga.....	327
6.7.4 – Stato della componente, ricettori e valutazioni	327
6.8 RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI (RADIAZIONI ELETTROMAGNETICHE)	331
6.8.1 – Elementi di riferimento.....	331
6.8.2 – Caratteristiche della componente nel territorio di Costa Masnaga	335
6.8.3 – Stato della componente, ricettori e valutazioni	337
6.9 PAESAGGIO.....	339
6.9.1 – Cenni sugli aspetti paesaggistici rilevanti del territorio comunale di Costa Masnaga	339
6.9.2 – Elementi storico-culturali nel paesaggio di Costa Masnaga	340
6.9.3 – Stato della componente, ricettori e valutazioni	345
7. Esame paesistico del progetto	350
7.1 LE NORME REGIONALI DELLA LOMBARDIA	350
7.1.1 – Sensibilità del sito	350
7.1.2 – Modo di valutazione morfologico-strutturale (sistemico)	351
7.1.3 – Modo di valutazione vedutistico	352
7.1.4 – Modo di valutazione simbolico.....	353



7.1.5 – Sintesi della sensibilità paesistica dei luoghi	354
7.1.6 – Caratteristiche del progetto	354
7.1.7 – Incidenza morfologica e tipologica	355
7.1.8 – Incidenza linguistica: materiali, colori e forme	355
7.1.9 – Incidenza visiva	356
7.1.10 – Incidenza ambientale	356
7.1.11 – Incidenza simbolica	357
7.1.12 – Sintesi dell'incidenza del progetto	357
7.1.13 – Impatto paesistico del progetto	358
8. Caratteristiche degli impatti potenziali e piano di monitoraggio	360
8.1 METODOLOGIA UTILIZZATA PER LA STIMA DEGLI IMPATTI	360
8.2 CLIMA	361
8.2.1 – Lo stato attuale	361
8.2.2 – Descrizione degli impatti prevedibili	362
8.2.3 – Previsione di stato finale	362
8.2.4 – Descrizione delle azioni di mitigazione e/o compensazione proposte	362
8.2.5 – Descrizione delle azioni di monitoraggio proposte	362
8.2.6 – Descrizione del piano complessivo di mitigazioni e/o compensazioni proposto	362
8.2.7 – Descrizione del piano complessivo di monitoraggio	362
8.3. ATMOSFERA	362
8.3.1 – Lo stato attuale	362
8.3.2 – Descrizione degli impatti prevedibili	363
8.3.3 – Previsione di stato finale	365
8.3.4 – Descrizione delle azioni di mitigazione e/o compensazione proposte	365
8.3.5 – Descrizione delle azioni di monitoraggio proposte	365
8.3.6 – Descrizione del piano complessivo di mitigazioni e/o compensazioni proposto	365
8.3.7 – Descrizione del piano complessivo di monitoraggio	365
8.4 ACQUE SUPERFICIALI	367
8.4.1 – Lo stato attuale	367
8.4.2 – Descrizione degli impatti prevedibili	367
8.4.3 – Previsione di stato finale	368
8.4.4 – Descrizione delle azioni di mitigazione e/o compensazione proposte	368



8.4.5 – Descrizione delle azioni di monitoraggio proposte	368
8.4.6 – Descrizione del piano complessivo di mitigazioni e/o compensazioni proposto	369
8.4.7 – Descrizione del piano complessivo di monitoraggio	370
8.5 ACQUE SOTTERRANEE	370
8.5.1 – Lo stato attuale	370
8.5.2 – Descrizione degli impatti prevedibili	371
8.5.3 – Previsione di stato finale	371
8.5.4 – Descrizione delle azioni di mitigazione e/o compensazione proposte	371
8.5.5 – Descrizione delle azioni di monitoraggio proposte	371
8.5.6 – Descrizione del piano complessivo di mitigazioni e/o compensazioni proposto	372
8.5.7 – Descrizione del piano complessivo di monitoraggio	372
8.6 SUOLO	372
8.6.1 – Lo stato attuale	372
8.6.2 – Descrizione degli impatti prevedibili	373
8.6.3 – Previsione di stato finale	374
8.6.4 – Descrizione delle azioni di mitigazione e/o compensazione proposte	374
8.6.5 – Descrizione delle azioni di monitoraggio proposte	374
8.6.6 – Descrizione del piano complessivo di mitigazioni e/o compensazioni proposto	374
8.6.7 – Descrizione del piano complessivo di monitoraggio	374
8.7 SOTTOSUOLO	375
8.7.1 – Lo stato attuale	375
8.7.2 – Descrizione degli impatti prevedibili	375
8.7.3 – Previsione di stato finale	376
8.7.4 – Descrizione delle azioni di mitigazione e/o compensazione proposte	376
8.7.5 – Descrizione delle azioni di monitoraggio proposte	376
8.7.6 – Descrizione del piano complessivo di mitigazioni e/o compensazioni proposto	376
8.7.7 – Descrizione del piano complessivo di monitoraggio	377
8.8 VEGETAZIONE, CAPACITÀ D'USO DEI SUOLI, PEDOPAESAGGI	377
8.8.1 – Lo stato attuale	377
8.8.2 – Descrizione degli impatti prevedibili	378
8.8.3 – Previsione di stato finale	379
8.8.4 – Descrizione delle azioni di mitigazione e/o compensazione proposte	379



8.8.5 – Descrizione delle azioni di monitoraggio proposte	380
8.8.6 – Descrizione del piano complessivo di mitigazioni e/o compensazioni proposto	380
8.8.7 – Descrizione del piano complessivo di monitoraggio	380
8.9 FAUNA	382
8.9.1 – Lo stato attuale	382
8.9.2 – Descrizione degli impatti prevedibili	383
8.9.3 – Previsione di stato finale	383
8.9.4 – Descrizione delle azioni di mitigazione e/o compensazione proposte	384
8.9.5 – Descrizione delle azioni di monitoraggio proposte	384
8.9.6 – Descrizione del piano complessivo di mitigazioni e/o compensazioni proposto	384
8.9.7 – Descrizione del piano complessivo di monitoraggio	384
8.10 ECOSISTEMI	385
8.10.1 – Lo stato attuale	385
8.10.2 – Descrizione degli impatti prevedibili	385
8.11 RUMORE	386
8.11.1 – Lo stato attuale	386
8.11.2 – Descrizione degli impatti prevedibili	386
8.11.3 – Previsione di stato finale	387
8.11.4 – Descrizione delle azioni di mitigazione e/o compensazione proposte	387
8.11.5 – Descrizione delle azioni di monitoraggio proposte	387
8.11.6 – Descrizione del piano complessivo di mitigazioni e/o compensazioni proposto	387
8.11.7 – Descrizione del piano complessivo di monitoraggio	387
8.12 VIBRAZIONI	387
8.12.1 – Lo stato attuale	388
8.12.2 – Descrizione degli impatti prevedibili	388
8.12.3 – Previsione di stato finale	388
8.12.4 – Descrizione delle azioni di mitigazione e/o compensazione proposte	388
8.12.5 – Descrizione delle azioni di monitoraggio proposte	388
8.12.6 – Descrizione del piano complessivo di mitigazioni e/o compensazioni proposto	388
8.12.7 – Descrizione del piano complessivo di monitoraggio	388
8.13 PAESAGGIO	389
8.13.1 – Lo stato attuale	389



8.13.2 – Descrizione degli impatti prevedibili	389
8.13.3 – Previsione di stato finale	390
8.13.4 – Descrizione delle azioni di mitigazione e/o compensazione proposte	390
8.13.5 – Descrizione delle azioni di monitoraggio proposte	390
8.13.6 – Descrizione del piano complessivo di mitigazioni e/o compensazioni proposto	390
8.13.7 – Descrizione del piano complessivo di monitoraggio	391
8.14 – PATRIMONIO STORICO-CULTURALE	391
8.14.1 – Lo stato attuale	391
8.14.2 – Descrizione degli impatti prevedibili	391
8.14.3 – Previsione di stato finale	391
8.14.4 – Descrizione delle azioni di mitigazione e/o compensazione proposte	392
8.14.5 – Descrizione delle azioni di monitoraggio proposte	392
8.14.6 – Descrizione del piano complessivo di mitigazioni e/o compensazioni proposto	392
8.14.7 – Descrizione del piano complessivo di monitoraggio	392
8.15 SISTEMA INSEDIATIVO, BENESSERE DELLA PERSONA E CONDIZIONI SOCIO-ECONOMICHE	392
8.15.1 – Descrizione degli impatti prevedibili	392
9. Matrici riassuntive e conclusioni sugli impatti	393
9.1 MATRICE RIASSUNTIVA DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE	393
9.2 MATRICE RIASSUNTIVA DEGLI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO	394
9.3 CONCLUSIONI SUGLI IMPATTI	395
10. Criteri generali di recupero ambientale e schede d'esempio	396
10.1 CRITERI GENERALI DI RECUPERO	396
10.1.1 – Ipotesi di recupero ambientale per le aree oggetto di intervento progettuale	398
10.2 MATERIALI D'IMPIANTO	401
10.2.1 – Origine genetica	401
10.2.2 – Aspetti tecnici generali	402
10.3 MISURE DI MITIGAZIONE RISPETTO A ELEMENTI VEGETAZIONALI PREESISTENTI	405
10.4 USO DELLE TECNICHE DI INGEGNERIA NATURALISTICA	409



0. Premessa introduttiva

La presente relazione illustra i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale da presentare a corredo del progetto definitivo di "utilizzo della Cava di Brenno quale vasca di laminazione del Torrente Bevera di Molteno – Comune di Costa Masnaga (LC)", ai fini dell'espletamento della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.) della Regione Lombardia.

0.1 ORIGINI DELLA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

La Valutazione d'Impatto Ambientale è nata negli Stati Uniti nel 1969 con il National Environment Policy Act (NEPA) anticipando di quasi 10 anni il principio fondatore del concetto di Sviluppo Sostenibile definito come "uno sviluppo che soddisfi le nostre esigenze d'oggi senza privare le generazioni future della possibilità di soddisfare le proprie", enunciato dalla World Commission on Environment and Development, Our Common Future, nel 1987. In Europa tale procedura è stata introdotta dalla Direttiva Comunitaria 85/337/CEE (Direttiva del Consiglio del 27 giugno 1985, Valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati) quale strumento fondamentale di politica ambientale.

La direttiva europea VIA ha anticipato molti e importanti cambiamenti avvenuti all'interno dell'Unione Europea. Il primo è l'Atto Unico Europeo del 1986 che, insieme al trattato di Maastricht del 1992, ha introdotto i più importanti principi della politica ambientale europea, rendendoli un tema centrale delle politiche comunitarie in tutti i settori. Con il Quinto Programma Quadro d'azione per l'ambiente, periodo 1992-2000, si sottolineava la necessità di un approccio integrato alla protezione e alla gestione dell'ambiente e con il Sesto Programma Quadro d'azione per l'ambiente (Ambiente 2010: il nostro futuro, la nostra scelta) si ribadiva la necessità di superare il mero approccio legislativo ed assumere un approccio strategico sul tema. Il quadro normativo di protezione ambientale e l'efficienza del sistema dei controlli, il cosiddetto approccio di "comando e controllo", venivano considerati insufficienti da soli a garantire e sostenere una strategia di sviluppo sostenibile.

La procedura di VIA viene strutturata sul principio dell'azione preventiva, in base al quale la migliore politica ambientale consiste nel prevenire gli effetti negativi legati alla realizzazione dei progetti anziché combatterne successivamente gli effetti. La struttura della procedura viene concepita per dare informazioni sulle conseguenze ambientali di un'azione, prima che la decisione venga adottata, per cui si definisce nella sua evoluzione come uno strumento che cerca di introdurre a monte della progettazione un nuovo approccio che possa influenzare il processo decisionale negli ambienti imprenditoriali e politici, nonché come una procedura che possa guidare il processo stesso in maniera partecipata con la popolazione dei territori interessati.

Il perfezionamento dell'applicazione della Direttiva 85 sulla VIA è indicato come azione specifica nell'ambito degli assi prioritari di azione del Sesto Programma Quadro dell'UE, insieme alle azioni che propongono di incoraggiare e promuovere ulteriori meccanismi di integrazione nella gestione territoriale. L'importanza dell'inserimento di considerazioni



sull'uso efficiente delle risorse nei sistemi di valutazione ambientale fa parte anche dei settori di intervento del Programma, all'interno dell'obiettivo di gestione delle risorse naturali. Il processo di VIA assume così un ruolo strategico nel superamento del concetto di comando e controllo, e si pone su una linea di approccio globale, di sinergia tra diverse strategie applicabili ai vari settori di intervento.

La VIA nasce quindi come strumento per individuare, descrivere e valutare gli effetti diretti ed indiretti di un progetto sulla salute umana e su alcune componenti ambientali quali la fauna, la flora, il suolo, le acque, l'aria, il clima, il paesaggio e il patrimonio culturale e sull'interazione fra questi fattori e componenti. Obiettivo del processo di VIA è proteggere la salute umana, contribuire con un migliore ambiente alla qualità della vita, provvedere al mantenimento delle specie e conservare la capacità di riproduzione dell'ecosistema in quanto risorsa essenziale per la vita.

0.2 LA NORMATIVA IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE IN ITALIA

La **Direttiva 85/337/CEE** ha introdotto i principi fondamentali della valutazione ambientale e prevedeva che il committente fornisse le seguenti basilari informazioni relative al progetto interessato:

- *una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, delle esigenze di utilizzazione del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento e delle principali caratteristiche dei processi produttivi;*
- *una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti (inquinamento dell'acqua, dell'aria e del suolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, ecc.), risultanti dall'attività del progetto proposto;*
- *una descrizione sommaria delle principali alternative prese in esame dal committente, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale;*
- *una descrizione delle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad un impatto importante del progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, alla fauna e alla flora, al suolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni materiali, compreso il patrimonio architettonico e archeologico, al paesaggio e all'interazione tra questi vari fattori;*
- *una descrizione dei probabili effetti rilevanti del progetto proposto sull'ambiente, delle misure previste per evitare, ridurre e se possibile compensare tali effetti negativi del progetto sull'ambiente;*
- *un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti.*

La VIA è stata recepita in Italia con la **Legge n. 349 dell'8 luglio 1986** e s.m.i., legge che Istituisce il Ministero dell'Ambiente e le norme in materia di danno ambientale. Il testo prevedeva la competenza statale, presso il Ministero dell'Ambiente, della gestione della procedura di VIA e della pronuncia di compatibilità ambientale, inoltre disciplinava sinteticamente la procedura stessa.

Il **D.P.C.M. n. 377 del 10 agosto 1988** e s.m.i. regolamentava le pronunce di compatibilità ambientale di cui alla Legge 349, individuando come oggetto della valutazione i progetti di massima delle opere sottoposte a VIA a livello nazionale e recependo le indicazioni della Dir 85/337/CEE sulla stesura dello Studio di Impatto Ambientale.

Il **D.P.C.M. 27 dicembre 1988** e s.m.i., fu emanato secondo le disposizioni dell'art. 3 del D.P.C.M. n. 377/88, e contiene le Norme Tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità.



Le Norme Tecniche del 1988, ancora oggi vigenti, definiscono, per tutte le categorie di opere, i contenuti degli Studi di Impatto Ambientale e la loro articolazione, la documentazione relativa, l'attività istruttoria ed i criteri di formulazione del giudizio di compatibilità. Lo Studio di Impatto Ambientale dell'opera va quindi redatto conformemente alle prescrizioni relative ai quadri di riferimento programmatico, progettuale ed ambientale ed in funzione della conseguente attività istruttoria.

Nel 1994 venne emanata la Legge quadro in materia di Lavori Pubblici (**L. 11/02/94, n. 109** e s.m.i.) che riformava la normativa allora vigente in Italia, definendo tre livelli di progettazione caratterizzati da diverso approfondimento tecnico: Progetto preliminare; Progetto definitivo; Progetto esecutivo. Relativamente agli aspetti ambientali venne stabilito che fosse assoggettato alla procedura di VIA il progetto definitivo.

Presentato a valle dei primi anni di applicazione della VIA, il **D.P.R. 12 aprile 1996** costituiva l'atto di indirizzo e coordinamento alle Regioni, relativamente ai criteri per l'applicazione della procedura di VIA per i progetti inclusi nell'allegato II della Direttiva 85/337/CEE. Il D.P.R. nasceva quindi dalla necessità di dare completa attuazione alla Direttiva europea e ne ribadiva gli obiettivi originari, presentando nell'Allegato A le opere da sottoporre a VIA regionale, nell'Allegato B le opere da sottoporre a VIA per progetti che ricadevano, anche parzialmente, all'interno di aree naturali protette. Dal recepimento del D.P.R. seguì un complesso di circa 130 dispositivi legislativi regionali.

Nel settembre 1996 veniva emanata la **Direttiva 96/61/CE**, che modificava la Direttiva 85/337/CEE introducendo il concetto di prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento proveniente da attività industriali (IPPC), al fine di conseguire un livello adeguato di protezione dell'ambiente nel suo complesso, e introduceva l'AIA (Autorizzazione Integrata Ambientale). La direttiva tendeva alla promozione delle produzioni pulite, valorizzando il concetto di "migliori tecniche disponibili". Successivamente veniva emanata la **Direttiva 97/11/CE** (Direttiva del Consiglio concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, Modifiche ed integrazioni alla Direttiva 85/337/CEE) che costituiva l'evoluzione della Direttiva 85, e veniva presentata come una sua revisione critica dopo gli anni di esperienza di applicazione delle procedure di VIA in Europa. La direttiva 97/11/CE ha ampliato la portata della VIA aumentando il numero dei tipi di progetti da sottoporre a VIA (allegato I), e ne ha rafforzato la base procedurale garantendo nuove disposizioni in materia di selezione, con nuovi criteri (allegato III) per i progetti dell'allegato II, insieme a requisiti minimi in materia di informazione che il committente deve fornire. La direttiva introduceva inoltre le fasi di "screening" e "scoping" e fissava i principi fondamentali della VIA che i Paesi membri dovevano recepire.

Il quadro normativo in Italia, relativo alle procedure di VIA, è stato ampliato a seguito dell'emanazione della cd. "Legge Obiettivo" (**L. 443/2001**) ed il relativo decreto di attuazione (D.Lgs n. 190/2002 - Attuazione della legge n. 443/2001 per la realizzazione delle infrastrutture e degli insediamenti produttivi strategici e di interesse nazionale). Il D.Lgs. individua una procedura di VIA speciale, con una apposita Commissione dedicata, che regola la progettazione, l'approvazione dei progetti e la realizzazione delle infrastrutture strategiche, descritte nell'elenco della delibera CIPE del 21 dicembre 2001. Nell'ambito della VIA speciale, venne stabilito che si dovesse assoggettare alla procedura il progetto preliminare dell'opera.



Con la delibera CIPE n. 57/2002 venivano date disposizioni sulla Strategia nazionale ambientale per lo sviluppo sostenibile 2000-2010. La protezione e la valorizzazione dell'ambiente divenivano fattori trasversali di tutte le politiche settoriali e delle relative programmazioni, richiamando uno dei principi del diritto comunitario espresso dall'articolo 6 del Trattato di Amsterdam, che aveva come obiettivo la promozione dello sviluppo sostenibile". Nel documento si affermava la necessità di rendere più sistematica, efficiente ed efficace l'applicazione della VIA (ad esempio tramite l'istituzione di Osservatori ambientali, finalizzati alla verifica dell'ottemperanza alle pronunce di compatibilità ambientale, nonché il monitoraggio dei problemi ambientali in fase della realizzazione delle opere) e che la VIA sulle singole opere non fosse più sufficiente a garantire la sostenibilità complessiva. Quindi si affermava come la VIA dovesse essere integrata a monte con Piani e Programmi che nella loro formulazione avessero già assunto i criteri di sostenibilità ambientale, tramite la Valutazione Ambientale Strategica. La VAS, prevista dalla direttiva 2001/42/CE, introduceva infatti un approccio integrato ed intersettoriale, con la partecipazione del pubblico, per garantire l'inserimento di obiettivi di qualità ambientale negli strumenti di programmazione e di pianificazione territoriale.

Un resoconto dell'andamento dell'applicazione della VIA in Europa è stato pubblicato nel 2003: la Relazione della Commissione al Parlamento Europeo e al Consiglio sull'applicazione, sull'efficacia e sul funzionamento della direttiva 85/337/CEE, modificata dalla direttiva 97/11/CE (Risultati ottenuti dagli Stati membri nell'attuazione della direttiva VIA). La relazione esaminava il contesto politico europeo ed evidenziava come nessuno Stato membro avesse ancora provveduto ad attuare completamente le misure introdotte dalle Direttive 85 e 97. I maggiori problemi riscontrati riguardavano il livello di soglie di ammissione alla VIA, il controllo di qualità del procedimento di VIA, il frazionamento dei progetti e quindi la valutazione del cumulo degli effetti sull'ambiente. Molti stati non presentavano formule di registrazione e monitoraggio sul numero di progetti VIA e sull'esito delle decisioni. Dalla Relazione risultava evidente la necessità di migliorare l'applicazione della direttiva sotto vari aspetti quali: la formazione per il personale delle amministrazioni locali; il rafforzamento delle procedure nazionali per prevenire o mitigare i danni ambientali; la valutazione del rischio e quali dati rilevare nei sistemi di monitoraggio; la sensibilizzazione sui nessi tra salute umana e ambiente; la sovrapposizione di procedure in materia di autorizzazione ambientale; la facilitazione della partecipazione del pubblico.

Il 26 maggio 2003 al Parlamento Europeo veniva approvata la **Direttiva 2003/35/CE** che rafforzava la partecipazione del pubblico nell'elaborazione di taluni piani e programmi in materia ambientale, migliorava le indicazioni delle Direttive 85/337/CEE e 96/61/CE relative alla disposizioni sull'accesso alla giustizia e contribuiva all'attuazione degli obblighi derivanti dalla convenzione di Århus del 25 giugno 1998. Il DPR 12 aprile 1996 all'art. 6 prevede ai fini della predisposizione dello studio di impatto ambientale, che eventuali soggetti pubblici o privati interessati alla realizzazione delle opere e/o degli impianti in oggetto, abbiano diritto di accesso alle informazioni e ai dati disponibili presso gli uffici delle amministrazioni pubbliche.

Per quel che riguardava la VIA, la Dir. 2003/35/CE introduceva la definizione di "pubblico" e "pubblico interessato"; l'opportunità di un'altra forma di valutazione in casi eccezionali di esenzione di progetti specifici dalla procedura di VIA e relativa informazione del pubblico; l'accesso, opportunità di partecipazione del pubblico alle procedure decisionali, informativa



al pubblico; gli obblighi riguardanti l'impatto transfrontaliero; la procedura di ricorso da parte del pubblico interessato.

In seguito alla delega conferita al Governo dalla Legge n. 308 del 2004 per il riordino, il coordinamento e l'integrazione della legislazione in materia ambientale, viene emanato il **D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152**, pubblicato nella G.U. 14 aprile 2006, che intraprendeva la riorganizzazione della legislazione italiana in materia ambientale e cercava di superare tutte le dissonanze con le direttive europee pertinenti. Il testo è così suddiviso:

- *Parte I - Disposizioni comuni e principi generali*
- *Parte II - procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione d'impatto ambientale (VIA) e per l'autorizzazione ambientale integrata (IPPC);*
- *Parte III - difesa del suolo, lotta alla desertificazione, tutela delle acque dall'inquinamento e gestione delle risorse idriche;*
- *Parte IV - gestione dei rifiuti e bonifiche;*
- *Parte V- tutela dell'aria e riduzione delle emissioni in atmosfera;*
- *Parte VI - danno ambientale.*

Il D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, viene modificato dal **D.Lgs. 16 gennaio 2008, n.4** (S.O. n. 24 alla G.U. 9 gennaio 2008 n. 24). Il D.Lgs n.4/2008 ha integrato la Parte I, II, III e IV del T.U.A., dando completa attuazione al recepimento di alcune Direttive Europee e introducendo i principi fondamentali di: sviluppo sostenibile; prevenzione e precauzione; "chi inquina paga"; sussidiarietà; libero accesso alle informazioni ambientali.

La Parte II così modificata, stabilisce che le strategie di sviluppo sostenibile definiscano il quadro di riferimento per le valutazioni ambientali. Attraverso la partecipazione dei cittadini e delle loro associazioni, queste strategie devono assicurare la dissociazione tra la crescita economica ed il suo impatto sull'ambiente, il rispetto delle condizioni di stabilità ecologica, la salvaguardia della biodiversità ed il soddisfacimento dei requisiti sociali connessi allo sviluppo delle potenzialità individuali quali presupposti necessari per la crescita della competitività e dell'occupazione.

Le modifiche apportate al testo originario cercano di dare una risposta a molte delle necessità procedurali e tecniche che erano state evidenziate dalla relazione sull'andamento della VIA in Europa del 2003.

Il processo di VIA si conclude con il provvedimento di valutazione dell'impatto ambientale emesso dall'Autorità Competente, obbligatorio, vincolante e sostitutivo di ogni altro provvedimento in materia ambientale e di patrimonio culturale. Il provvedimento di VIA fa luogo dell'autorizzazione integrata ambientale (AIA), e comprende le procedure di valutazione d'incidenza (VINCA). Il termine massimo per l'emissione del provvedimento di VIA è fissato in 150 giorni (12 mesi per le opere complesse).

Un ulteriore aggiornamento sull'andamento dell'applicazione della VIA in Europa è stato pubblicato nel 2009: la Relazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento Europeo, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni sull'applicazione e l'efficacia della direttiva VIA (dir. 85/337/CEE, modificata dalle direttive 97/11/CE e 2003/35/CE). I punti di forza della VIA in Europa individuati nella Relazione riguardano: l'istituzione di sistemi completi per la VIA in tutti gli Stati Membri; la maggiore partecipazione del pubblico; la maggiore trasparenza procedurale; il miglioramento generale della qualità ambientale dei progetti sottoposti a VIA. I settori che necessitano di miglioramento riguardano: le differenze negli stati all'interno delle procedure di verifica di assoggettabilità; la scarsa qualità delle informazioni utilizzate dai proponenti; la qualità



della procedura (alternative, tempi, validità della VIA, monitoraggio); la mancanza di pratiche armonizzate per la partecipazione del pubblico; le difficoltà nelle procedure transfrontaliere; l'esigenza di un migliore coordinamento tra VIA e altre direttive (VAS, IPPC, Habitat e Uccelli, Cambiamenti climatici) e politiche comunitarie. Ad esempio oggi il tema dei Cambiamenti climatici, così importante nella politica dell'UE, non viene evidenziato nel giusto modo all'interno della valutazione. Quello che la Relazione sottolinea con forza è soprattutto la necessità di semplificazione e armonizzazione delle norme.

Ulteriori modifiche al Testo Unico Ambientale (D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.), vengono apportate dal **D.Lgs 29 giugno 2010, n. 128**, in vigore dal 26 agosto 2010, nelle Parti I e II (VIA, VAS, IPPC) e riguardano:

- *Il recepimento della Direttiva 2008/1/Ce del 15 gennaio 2008 sull'IPPC e l'AIA;*
- *Il divieto di attività di ricerca, prospezione e di coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi in mare all'interno del perimetro delle aree marine e costiere protette entro 12 miglia marine e per i soli idrocarburi liquidi entro 5 miglia lungo l'intero perimetro costiero nazionale;*
- *Migliore definizione della Verifica di assoggettabilità;*
- *Un rafforzamento delle funzioni del Monitoraggio, che include la possibilità di modifica, di apposizione di ulteriori condizioni, o di sospensione dei lavori qualora si verificassero condizioni negative non previste precedentemente all'interno del provvedimento di VIA;*
- *Migliore definizione dell'Autorizzazione Integrata Ambientale, in rapporto al procedimento di VIA.*

0.3 LA NORMATIVA REGIONALE LOMBARDA IN MATERIA DI VIA

La Regione Lombardia, in attuazione di dette disposizioni e in special modo adeguandosi al D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., con la **L.R. 5/2010** (pubblicata sul BURL 2° Suppl. Ordinario al n. 5 del 4 febbraio 2010 e vigente dal 19 febbraio 2010) ha disciplinato le procedure di Valutazione di Impatto ambientale e di verifica di assoggettabilità a VIA individuando come Autorità competente, a seconda della tipologia di progetto oggetto di valutazione ambientale, anche la Provincia. Ha stabilito altresì di disciplinare con apposito regolamento le modalità di attuazione e applicazione delle disposizioni della stessa normativa.

In data 21 novembre 2011 è stato emesso il **regolamento regionale n. 5/2011**, che è stato pubblicato sul BURL n. 48 del 30 novembre 2011. Tale regolamento regionale, all'art. 12, comma 1, recita "gli enti locali destinatari del conferimento di competenze di cui alla L.R. 5/2010, adeguano gli atti di loro competenza a quanto previsto dal presente regolamento entro 60 giorni dalla sua pubblicazione".

Nella Serie Ordinaria n. 23 - Giovedì 07 giugno 2012 del BURL è stato pubblicato il Testo coordinato della L.R. 2 febbraio 2010 - n. 5 "Norme in materia di valutazione di impatto ambientale".

In sintesi, la Legge Regionale in parola stabilisce agli allegati A, B e C le competenze dei diversi soggetti istituzionali. L'Allegato A definisce nel dettaglio le competenze per tipologia di intervento; l'Allegato B disciplina le verifiche di assoggettabilità a VIA stabilendo le competenze per singolo soggetto istituzionale mentre l'Allegato C definisce le competenze in materia di verifica di assoggettabilità a VIA per le tipologie di interventi elencati nell'Allegato A e nell'Allegato B.



Competono alla Regione:

- *Utilizzo non energetico di acque superficiali nei casi in cui la derivazione superi i 1.000 litri al minuto secondo;*
- *Utilizzo di acque sotterranee, escluse le acque minerali e termali, nei casi in cui la derivazione superi la portata media di 100 litri al minuto secondo, comprese le trivellazioni finalizzate alla ricerca per la derivazione delle acque sotterranee sopra tale soglia dimensionale;*
- *Impianti termici per la produzione di energia elettrica, vapore e acqua calda con potenza termica complessiva superiore a 150 MW e sino a 300 MW che utilizzano come combustibile i rifiuti urbani;*
- *Stoccaggio di petrolio, prodotti petroliferi, petrolchimici e chimici pericolosi, ai sensi della legge 29 maggio 1974, n. 256, e successive modificazioni, con capacità complessiva superiore a 40.000 mc;*
- *Porti turistici e da diporto quando lo specchio d'acqua è superiore a 10 ettari o le aree esterne interessate superano i 5 ettari, oppure i moli sono di lunghezza superiore ai 500 metri;*
- *Impianti di cui all'allegato 1 del d.lgs. 59/2005, punto 5.2 (termovalorizzatori di rifiuti solidi urbani) con capacità complessiva superiore a 100 t/giorno;*
- *Cave e torbiere con più di 500.000 m³/a di materiale estratto o di un'area interessata superiore a 20 ettari, autorizzate ai sensi degli artt. 38 e 39 della legge regionale 8 agosto 1998 n. 14 (Nuove norme per la disciplina della coltivazione di sostanze minerali di cava) non contemplate nei piani provinciali delle cave;*
- *Bacini idrici, per itticultura, irrigazione e pesca sportiva e gli altri bacini assimilabili per morfologia e modalità di esecuzione, con commercializzazione del materiale estratto per un volume superiore a 500.000 mc;*
- *Dighe ed altri impianti destinati a trattenere, regolare o accumulare le acque in modo durevole, ai fini non energetici, di altezza superiore a 10 m (e fino a 15 m) e/o di capacità superiore a 100.000 mc (e fino a 1.000.000 di mc) a servizio di grandi derivazioni d'acqua pubblica;*
- *Attività di coltivazione sulla terraferma delle sostanze minerali di miniera di cui all'articolo 2 comma 2 del regio decreto 29 luglio 1927, n. 1443 (Norme di carattere legislativo per disciplinare la ricerca e la coltivazione delle miniere nel Regno);*
- *Attività di coltivazione sulla terraferma degli idrocarburi liquidi e gassosi e delle risorse geotermiche, ad esclusione degli impianti geotermici a bassa entalpia, di cui all'articolo 10 della l.r. 24/2006, che non prevedono il prelievo di fluidi geotermici o acque sotterranee;*
- *Stoccaggio di gas combustibili in serbatoi sotterranei artificiali con capacità complessiva superiore a 80.000 mc;*
- *Sistemi di ricarica artificiale delle acque freatiche in cui il volume annuale dell'acqua ricaricata sia superiore a 10 milioni di metri cubi;*
- *Opere per il trasferimento di risorse idriche tra bacini imbriferi inteso a prevenire un eventuale penuria di acqua, per un volume di acque trasferito superiore a 100 milioni di metri cubi all'anno. In tutti gli altri casi, opere per il trasferimento di risorse idriche tra bacini imbriferi con un'erogazione media pluriennale del bacino in questione superiore a 2000 milioni di metri cubi all'anno e per un volume di acque trasferite superiore al 5 per cento di detta erogazione. In entrambi i casi sono esclusi i trasferimenti di acqua potabile convogliata in tubazioni;*
- *Strade extraurbane principali a quattro a più corsie (categoria B del d.m. 05.11.2001) con lunghezza inferiore a 10 km e/o raddrizzamento o allargamento di strade esistenti a due*



corsie al massimo per renderle a quattro o più corsie (progetti non compresi nell'allegato II alla parte seconda del d.lgs. 152/2006);

- *Aeroporti con pista di atterraggio di lunghezza superiore a 1.000 metri e sino a 1.500 metri;*
- *Interporti (progetti non sottoposti a VIA di competenza statale), piattaforme e terminali intermodali, piattaforme logistiche (anche non intermodali), centri di magazzinaggio generale e simili che interessano una superficie operativa (capannoni, uffici, piazzali, viabilità interna, area ferroviaria e/o portuale, etc.) superiore a 20 ettari, o che hanno una capacità di movimentazione di merci superiore a 400.000 tonnellate/anno.*

Competono alla Provincia:

- *Utilizzo di acque sotterranee, escluse le acque minerali e termali, nei casi in cui la derivazione superi la portata media di 100 litri al minuto secondo, ivi comprese le trivellazioni finalizzate alla ricerca per la derivazione delle acque sotterranee sopra tale soglia dimensionale;*
- *Utilizzo delle acque minerali e termali, nei casi in cui la derivazione superi i 100 litri al secondo. Sono comprese le trivellazioni finalizzate alla ricerca per la derivazione delle acque sotterranee sopra tale soglia dimensionale;*
- *Impianti termici per la produzione di energia elettrica, vapore e acqua calda con potenza termica complessiva superiore a 150 MW e sino a 300 MW esclusi quelli in capo alla Regione;*
- *Impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma ubicati nelle aree tutelate ai sensi dell'articolo 142 del d.lgs. 42/2004 e per il cui procedimento è prevista la partecipazione obbligatoria del rappresentante del Ministero per i Beni e le Attività Culturali;*
- *Impianti industriali destinati: a) alla fabbricazione di pasta per carta a partire dal legno o da altre materie fibrose; b) alla fabbricazione di carta e cartoni con capacità di produzione superiore a 200 tonnellate al giorno;*
Impianti chimici integrati, ossia impianti per la produzione su scala industriale, mediante processi di trasformazione chimica, di sostanze, in cui si trovano affiancate varie unità produttive funzionalmente connesse tra loro: a) per la fabbricazione di prodotti chimici organici di base (progetti non inclusi nell'allegato II); b) per la fabbricazione di prodotti chimici inorganici di base (progetti non inclusi nell'allegato II); c) per la fabbricazione di fertilizzanti a base di fosforo, azoto, potassio (fertilizzanti semplici o composti) (progetti non inclusi nell'allegato II); d) per la fabbricazione di prodotti di base fitosanitari e biocidi; e) per la fabbricazione di prodotti farmaceutici di base mediante procedimento chimico o biologico; f) per la fabbricazione di esplosivi;
- *Trattamento di prodotti intermedi e fabbricazione di prodotti chimici, per una capacità superiore alle 35.000 t/anno di materie prime lavorate;*
- *Produzione di pesticidi, prodotti farmaceutici, pitture e vernici, elastomeri e perossidi per insediamenti produttivi di capacità superiore alle 35.000 t/anno di materie prime lavorate;*
- *Impianti per la concia del cuoio e del pellame qualora la capacità superi le 12 tonnellate di prodotto finito al giorno;*
- *Impianti di smaltimento e recupero di rifiuti pericolosi, mediante operazioni di cui all'allegato B lettere D1, D5, D9, D10 e D11, ed all'allegato C, lettera R1, della parte quarta del d.lgs. 152/2006;*
- *Impianti di smaltimento e recupero di rifiuti non pericolosi, con capacità superiori a 100 t/giorno, mediante operazioni di incenerimento o di trattamento di cui all'allegato B, lettere D9, D10 e D11, ed all'allegato C, lettera R1, della parte quarta del d.lgs. 152/2006;*
- *Impianti di smaltimento dei rifiuti non pericolosi mediante operazioni di raggruppamento o ricondizionamento preliminari e deposito preliminare con capacità superiore a 200 t/giorno (operazioni di cui all'allegato B, lettere D13 e D14, della parte quarta del d.lgs. 152/2006);*



- *Discariche di rifiuti urbani non pericolosi con capacità complessiva superiore a 100.000 mc (operazioni di cui all'allegato B, lettere D1 e D5, della parte quarta del d.lgs. 152/2006); discariche di rifiuti speciali non pericolosi (operazioni di cui all'allegato B, lettere D1 e D5, della parte quarta del d.lgs. 152/2006) ad esclusione delle discariche per inerti con capacità complessiva sino a 100.000 mc;*
- *Impianti di smaltimento di rifiuti non pericolosi mediante operazioni di deposito preliminare con capacità superiore a 150.000 m³ oppure con capacità superiore a 200 t/giorno (operazioni di cui all'allegato B, lettera D15, della parte quarta del d.lgs. 152/2006);*
- *Impianti di depurazione delle acque con potenzialità superiore a 100.000 abitanti equivalenti;*
- *Cave e torbiere con più di 500.000 m³/a di materiale estratto o di un'area interessata superiore a 20 ettari previsti dai rispettivi piani provinciali delle cave;*
- *Dighe ed altri impianti destinati a trattenere, regolare o accumulare le acque in modo durevole, ai fini non energetici, di altezza superiore a 10 m (e fino a 15 m) e/o di capacità superiore a 100.000 mc (e fino a 1.000.000 di mc);*
- *Elettrodotti aerei per il trasporto di energia elettrica con tensione nominale superiore a 100 KV con tracciato di lunghezza superiore a 10 Km;*
- *Impianti di smaltimento di rifiuti mediante operazioni di iniezione in profondità, lagunaggio, scarico di rifiuti solidi nell'ambiente idrico, compreso il seppellimento nel sottosuolo marino, deposito permanente (operazioni di cui all'allegato B lettere D3, D4, D6, D7 e D12 della parte quarta del d.lgs. 152/2006);*
- *Impianti per l'allevamento intensivo di animali così specificati: a) pollame con più di 85.000 posti per polli da ingrasso; b) galline con più di 60.000 posti; c) allevamenti di suini con più di 3000 posti per suini da produzione (di oltre 30 Kg) o 900 posti per scrofe;*
- *Impianti destinati a ricavare metalli grezzi non ferrosi da minerali, nonché concentrati o materie prime secondarie attraverso procedimenti metallurgici, chimici o elettrolitici;*
- *Impianti per il trattamento biologico e/o chimico fisico (quali ad esempio digestori per la produzione del biogas, denitrificatori, impianti di strippaggio, etc.) di reflui di allevamenti, biomasse e/o altre materie organiche, con una potenzialità di trattamento superiore a 100.000 abitanti equivalenti o a 300 tonnellate/giorno di materie complessivamente in ingresso al sistema.*

Competono alla stessa autorità competente allo svolgimento della procedura di VIA della tipologia progettuale originaria:

- *Ogni modifica o estensione dei progetti elencati nel presente allegato, ove la modifica o l'estensione di per sé sono conformi agli eventuali limiti stabiliti nel presente allegato;*
- *Progetti dell'allegato B in esito alla procedura di verifica espletata dall'autorità competente.*

La procedura di VIA di un progetto prevede le seguenti fasi:

- a) consultazione tra il soggetto proponente e l'autorità competente per la definizione dei contenuti dello studio di impatto ambientale;*
- b) presentazione e pubblicazione del progetto e dello studio di impatto ambientale;*
- c) indizione di conferenze di servizi;*
- d) svolgimento di consultazioni;*
- e) valutazione dello studio di impatto ambientale e degli esiti della consultazione;*
- f) decisione dell'autorità competente;*
- g) informazione sulla decisione;*
- h) monitoraggio secondo il piano di cui all'articolo 8.*



La procedura di VIA si considera formalmente avviata, anche per la decorrenza dei termini, con la pubblicazione a mezzo stampa, da parte del soggetto proponente, dell'avviso dell'avvenuta presentazione dell'istanza e dei relativi allegati.

Circa il monitoraggio, la decisione finale sulla compatibilità ambientale o sulla verifica di assoggettabilità a VIA contiene:

- a) *le azioni che il proponente deve svolgere per monitorare la corrispondenza tra gli scenari previsti in sede di studio di impatto ambientale e proposti per la valutazione dell'autorità competente e gli scenari riscontrati a progetto realizzato e in fase di gestione, anche per individuare tempestivamente eventuali impatti negativi imprevisti e consentire al contempo l'adozione delle opportune misure correttive da parte dell'autorità a tal fine individuata nel provvedimento stesso;*
- b) *l'istituzione di un Osservatorio ambientale per particolari situazioni ambientali-territoriali o anche per determinate tipologie progettuali, di volta in volta individuate, con lo scopo di verificare l'ottemperanza del progetto esecutivo alle prescrizioni e condizioni contenute nella decisione finale e di valutare i risultati delle azioni di monitoraggio di cui alla lettera a);*
- c) *il rinvio a successiva pubblicazione sul sito internet dell'autorità competente, non appena noti, delle azioni e dei risultati connessi all'intero svolgimento del monitoraggio e delle eventuali misure correttive adottate autonomamente dal proponente o anche prescritte dall'autorità competente a seguito del monitoraggio, secondo quanto stabilito dall'articolo 28, comma 2, del d.lgs. 152/2006.*

Il Regolamento sopra richiamato, come specificato all'art. 1:

- a) *istituisce la Commissione istruttoria regionale per la valutazione di impatto ambientale, di cui all'articolo 3, comma 2, della L.R. 5/2010, e ne definisce composizione, compiti e tempi delle relative attività;*
- b) *determina il numero, la durata dell'incarico e le modalità di avvalimento degli esperti di cui all'art. 3, comma 2 bis, della L.R. 5/2010;*
- c) *stabilisce i criteri di calcolo degli oneri istruttori di cui all'articolo 3, comma 5, della L.R. 5/2010;*
- d) *stabilisce le modalità di avvalimento dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPA Lombardia) da parte delle autorità competenti in materia di valutazione di impatto ambientale (VIA) e verifica di assoggettabilità a VIA, ai sensi dell'articolo 3, comma 4, della L.R. 5/2010;*
- e) *individua le modalità per l'espressione del parere della Regione nell'ambito della procedura di VIA in sede statale riguardante i progetti da realizzarsi sul territorio lombardo, ai sensi dell'articolo 11, della L.R. 5/2010;*
- f) *individua i procedimenti di carattere paesistico - ambientale da coordinare con le procedure in materia di VIA, ai sensi dell'articolo 4, comma 3, della L.R. 5/2010;*
- g) *disciplina le modalità di attuazione ed applicazione delle disposizioni in materia di VIA e di assoggettabilità a VIA da parte delle autorità competenti in materia di VIA individuate dall'articolo 2 della L.R. 5/2010, e in particolare:*
 1. *specifica le procedure per la VIA;*
 2. *specifica le procedure per la verifica di assoggettabilità a VIA;*
 3. *coordina le procedure di valutazione e quelle di pianificazione territoriale;*
 4. *individua gli atti amministrativi che non trovano più applicazione per effetto dell'entrata in vigore del regolamento;*
 5. *stabilisce le modalità di svolgimento dei controlli nelle procedure di VIA e di verifica di assoggettabilità.*



PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO

Opere di regolazione delle portate previste nell'intervento "Area di laminazione Cava di Brenno – Interventi idraulici e di riqualificazione fluviale nei territori di Costa Masnaga"

Progetto Definitivo

ARCH. MORIS ANTONIO LORENZI



1. Obiettivi, struttura e contenuti dello Studio Preliminare Ambientale

1.1 PERCHÉ QUESTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Il presente documento, redatto per conto del Parco regionale della Valle del Lambro, costituisce lo "Studio di Impatto Ambientale" (SIA) attinente al progetto per la realizzazione di "opere di regolazione delle portate previste nell'intervento "Area di laminazione Cava di Brenno – Interventi idraulici e di riqualificazione fluviale nei territori di Costa Masnaga". La necessità di intervenire in siffatto contesto territoriale origina da una serie di eventi che si riassumono di seguito:

- *Nel novembre 2002, in occasione di un periodo particolarmente prolungato di piogge di carattere ed intensità fortemente variabili, i Comuni della valle del Lambro, ed in particolare quelli posti a valle del lago di Pusiano, hanno subito l'esondazione del fiume Lambro in zone particolarmente urbanizzate con conseguenti notevoli danni sia agli immobili sia alle infrastrutture.*
- *A seguito della piena del 2002 l'Autorità di Bacino del Fiume Po commissionò uno "Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro – Olona", che venne completato nel settembre 2003, nel quale veniva analizzato lo stato dell'arte del rischio idraulico sull'asta del Lambro e venivano identificati gli interventi strategici da attuare al fine di porre la valle in sicurezza.*
- *Gli interventi progettuali previsti nel P.A.I. ricadono in sette tipologie: opere di regolazione; formazione di casse di espansione; mantenimento delle aree di allagamento naturale che interessano zone golenali; riduzione delle portate scaricate dalle reti di drenaggio urbano; adeguamento dei manufatti di attraversamento che ostacolano il deflusso di piena e inducono allagamenti in zone non compatibili; realizzazione di opere di protezione locale (arginature); aumento della capacità idraulica dell'alveo attraverso opere locali (ricalibrature d'alveo, diversivi, ecc.). Per gli interventi della seconda tipologia vennero identificate le seguenti posizioni: Merone e **Costa Masnaga sulla Bevera di Molteno**; Briosco sulla Bevera di Renate; Molteno sul Gandalgio; Inverigo sul fiume Lambro.*

Già nel "Progetto Preliminare di sistemazione del fiume Lambro a monte di Villasanta" del 1998 si inserisce la proposta di destinare la Cava di Brenno alla laminazione delle portate di piena della Bevera di Molteno, principale affluente sublacuale del fiume Lambro, in modo da ridurne consistentemente il contributo in caso di eventi idrologici intensi.

In seguito all'evento alluvionale occorso nel mese di Novembre 2002, gli Enti preposti hanno affidato un incarico per la predisposizione dello "Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro – Olona" che identificasse le criticità idrauliche esistenti lungo il corso d'acqua e, alla luce degli effetti generati dall'evento dell'autunno 2002, ne individuasse una compiuta soluzione. Anche questo studio ha confermato l'esigenza di utilizzare la Cava di Brenno quale vasca di laminazione.

In seguito, nel mese di Marzo 2004, è stata adottata la "Variante al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) Fasce fluviali del fiume Lambro nel tratto dal Lago di



Pusiano alla confluenza con il deviatore Redefossi" che sostanzialmente ha recepito e fatto propri gli esiti del citato Studio di Fattibilità.

Ciò che emerge dall'analisi della documentazione a disposizione è che l'idea di utilizzare il sito di Costa Masnaga per laminare le portate di piena della Bevera di Molteno risale a molti anni orsono e che nel periodo trascorso la soluzione progettuale si è evoluta attraverso numerosi scenari principalmente funzione delle passate condizioni di esercizio dell'attività estrattiva nella cava condotta dalla Holcim S.p.A.

Soltanto la scelta recente della multinazionale di dismettere l'impianto di Costa Masnaga, avviando le previste attività per il ripristino ambientale dei luoghi, ha creato le condizioni affinché la progettazione dell'intervento potesse contemplare la soluzione definitiva proposta dagli Scriventi, qui descritta, quale evoluzione e approfondimento delle scelte assunte in sede di Progetto Preliminare dai tecnici del Parco Regionale della Valle del Lambro.

Il presente Studio, ha lo scopo di analizzare gli impatti sull'ambiente che possono derivare dalla realizzazione e dall'esercizio di quest'opera il cui progetto è sottoposto ad approvazione o autorizzazione, per il quale è previsto lo svolgimento di consultazioni. Inoltre, la valutazione dello studio ambientale e dei risultati delle consultazioni verranno considerati durante l'iter decisionale di approvazione o autorizzativo del progetto dell'opera anche attraverso la messa a disposizione delle informazioni sulla decisione, così come stabilito dal D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i..

Secondo quanto previsto dal DPCM 27 dicembre 1988, tuttora vigente, lo Studio di Impatto Ambientale si articola nelle seguenti sezioni:

- *Quadro di riferimento programmatico;*
- *Quadro di riferimento progettuale;*
- *Quadro di riferimento ambientale.*

Il Quadro di Riferimento Programmatico fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale vigenti. Nella redazione dello stesso, sono state principalmente verificate le relazioni dell'opera con gli stati di attuazione degli strumenti pianificatori di settore e territoriali nei quali è inquadrabile il progetto stesso, distinguendo diversi livelli di quadro normativo (europeo, nazionale, regionale e locale). Nell'ambito del livello locale, particolare attenzione è stata posta all'analisi delle coerenze del progetto con gli strumenti urbanistici, paesistici e territoriali vigenti nonché dell'interazione con gli attuali vincoli paesaggistici, demaniali ed idrologici. In questa sezione viene fatto esplicito riferimento a cartografie predisposte per il progetto in parola.

Il Quadro di Riferimento Progettuale descrive il progetto ed illustra le soluzioni tecniche adottate a seguito degli studi effettuati, con particolare rilevanza alle possibili interferenze con l'ambiente circostante, rinviando per una dettagliata analisi alla "Relazione Tecnica" e agli altri elaborati tecnici propri del progetto.

Il Quadro di Riferimento Ambientale, infine, definisce l'ambito territoriale ed i sistemi ambientali interessati dal progetto, consentendo poi la stima della qualità e quantità degli impatti e le modifiche delle qualità ambientali preesistenti. Particolare attenzione è stata posta alle componenti ambientali maggiormente interessate da potenziali impatti e alla considerazione delle componenti naturalistiche ed antropiche interessate e alle interazioni fra queste ed il sistema ambientale.



Gli elementi e le informazioni raccolte sono di seguito presentate secondo tre diversi livelli in relazione al territorio su cui insistono le opere considerate:

- 1) **Ambito territoriale di riferimento:** *tale ambito è rappresentato da informazioni e dati reperibili sul territorio, con caratteristiche relativamente omogenee, nel quale sono localizzate le opere oggetto di studio. In relazione alle grandezze considerate, tale livello di informazioni potrà quindi riferirsi ad ambiti di ampiezza diversa (a titolo di esempio: situazione viaria della province interessate, area geologica della fascia collinare brianzola, ecc.).*
- 2) **Area vasta di inserimento:** *è la porzione di territorio nell'ambito della quale vengono effettuate le valutazioni dei diversi fattori di impatto eventualmente generati dalle opere in oggetto, oltre che di altre componenti che interagiscono con il medesimo inquadramento antropico.*
- 3) **Sito delle opere:** *è il sito direttamente coinvolto dall'originaria realizzazione delle opere previste e dalle attività ad esso correlate. La dimensione degli areali di riferimento varia*

1.2 TIPOLOGIA PROGETTUALE IN CUI RICADE L'INTERVENTO

Secondo quanto disposto dalla normativa nazionale, ai sensi dell'art. 20 comma 1 lett. c del D.Lgs n.152 del 3 aprile 2006 e s.m.i. "Norme in materia ambientale", sono sottoposti a Verifica di assoggettabilità alla V.I.A. secondo le modalità stabilite dalle Regioni e dalle Province autonome, i progetti di cui all'allegato IV del Decreto.

L'intervento in esame ricade nella categoria progettuale di cui all'Allegato IV Punto 7 lett. o) alla Parte II ovvero **"opere di regolazione del corso dei fiumi e dei torrenti, canalizzazione e interventi di bonifica ed altri simili destinati ad incidere sul regime delle acque, compresi quelli di estrazione di materiali litoidi dal demanio fluviale e lacuale"**. Lo scopo dell'opera è quello di mitigare il rischio di esondazioni.

La stessa definizione è ripresa anche al punto 7 lettera o dell'allegato B della L.R. n. 5/2010 che ha recepito la normativa nazionale: Progetti di infrastrutture - opere di regolazione del corso dei fiumi e dei torrenti, canalizzazione e interventi di bonifica ed altri simili destinati ad incidere sul regime delle acque, compresi quelli di estrazione di materiali litoidi dal demanio fluviale e lacuale, ad eccezione di quelli previsti in piani e programmi di competenza regionale. Risultano escluse le difese spondali, le opere di stabilizzazione d'alveo, i risezionamenti d'alveo nonché la manutenzione e l'adeguamento funzionale delle opere per il contenimento dei livelli di piena. Per questa tipologia progettuale è individuata come autorità competente alla Verifica di Assoggettabilità alla V.I.A. la Regione Lombardia.

Pertanto nel rispetto della legislazione di riferimento si è reso necessario sottoporre il progetto alla procedura di Verifica di assoggettabilità alla V.I.A. ed ai fini dell'espletamento degli adempimenti relativi a detta procedura è stato redatto il presente studio preliminare ambientale.

Una considerazione riguarda il fatto che, nonostante l'area d'intervento ricada all'interno del territorio del Parco Regionale della Valle del Lambro, il progetto sia comunque da sottoporre a procedura di Verifica di Assoggettabilità e non a procedura di V.I.A. in quanto l'ambito oggetto degli interventi non è classificato come area naturale protetta ai sensi della L. n. 394/1991 e s.m.i. Secondo quanto indicato dal comma 6 lettera b dell'art. 6 del D. Lgs n. 152/2006 e s.m.i. sono infatti da sottoporre a Valutazione di Impatto Ambientale anche i progetti di cui all'allegato IV al decreto (progetti sottoposti alla verifica di



PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO

Opere di regolazione delle portate previste nell'intervento "Area di laminazione Cava di Brenno – Interventi idraulici e di riqualificazione fluviale nei territori di Costa Masnaga"

Progetto Definitivo

ARCH. MORIS ANTONIO LORENZI

assoggettabilità di competenza delle regioni e delle province autonome di Trento e di Bolzano), relativi ad opere o interventi di nuova realizzazione, che ricadono, anche parzialmente, all'interno di aree naturali protette come definite dalla legge 6 dicembre 1991, n. 394.



2. Inquadramento storico e genesi del progetto

2.1 PREMESSA

Nel presente capitolo viene effettuato un excursus storico sugli eventi meteorologici accaduti nel 2002 che hanno indotto alla previsione del presente progetto. I dati sono tratti dalla "Relazione generale" di accompagnamento al Progetto preliminare.

2.2 INQUADRAMENTO STORICO

Nel novembre 2002, in occasione di un periodo particolarmente prolungato di piogge di carattere ed intensità fortemente variabili, i comuni della valle del Lambro, posti a valle del lago di Pusiano, hanno subito l'esondazione del fiume Lambro in zone anche particolarmente urbanizzate con conseguenti notevoli danni sia agli immobili sia alle infrastrutture.

Ciò ha condotto ad una lunga e approfondita riflessione sulle cause dell'evento e sull'intero reticolo idrografico di superficie della zona colpita.

L'immagine alla pagina successiva, che raffigura la Pieve di Incino così come era nel 1752, evidenzia in maniera chiara anche la zona in cui ricade il nodo idraulico più importante dell'intera valle del Lambro, caratterizzata dalla confluenza del torrente Lambro (prima della deviazione) e degli emissari dei laghi di Pusiano ed Alserio che spesso, nel periodo delle piene, andavano a formare, unendo il bacino di Pusiano e quello di Alserio, un solo lago, il cosiddetto *Magno Eupili*.

A questo quadro va a sommarsi, nella zona evidenziata, il torrente Bevera di Molteno che rappresenta il più importante tra gli affluenti del fiume Lambro sublacuale compreso nel territorio del Parco Regionale della Valle del Lambro.

La necessità di regolare le acque della zona, sia ai fini della sicurezza sia e soprattutto per motivi economici, comportò la realizzazione, nel XIX secolo, di due opere idrauliche importanti che modificarono sensibilmente il territorio della Pieve di Incino.

- La prima di queste opere, la rettifica del torrente Lambro – ora chiamato "Lambrone", è consistita essenzialmente nella deviazione del tratto finale del torrente per farlo sfociare direttamente nel lago di Pusiano.
- La seconda opera, meglio conosciuta con il nome di Cavo Diotti¹, è rappresentata dall'emissario artificiale e regolato del lago di Pusiano. Questa opera, nata dalla necessità di far fronte all'estrema variabilità di portata del fiume Lambro che mal si combinava con le necessità industriali della valle, è oggi tuttora funzionante e rappresenta l'elemento di regolazione del lago.

¹ L'opera prende il nome dal possidente locale, l'Avvocato Diotti, che per primo propose la realizzazione di questo manufatto.



Mapa del 1752 raffigurante la Pieve di Incino (Erba). Sono bene evidenziati i bacini lacustri di Alserio e Pusiano, il corso del Lambro prima degli interventi modificatori apportati

Giuseppe Gadda, in un breve studio sul Lambro pubblicato sul Politecnico nel 1877, così scriveva: *"Il Lambro è un fiume che ha maggiore importanza industriale di quello che il volume delle sue acque e la sua lunghezza farebbero argomentare"*. Questo spiega l'attenzione costante di cui il fiume fu fatto oggetto nel corso dei secoli sia da parte dei privati che delle pubbliche autorità. È risaputo, ad esempio, che Leonardo da Vinci, durante il suo soggiorno milanese, studiò e disegnò – non importa se con qualche grossa approssimazione – il corso del Lambro per progettare un canale che consentisse la



comunicazione fluviale tra l'alta Brianza e Milano: lo desideravano, allora, gli ultimi Visconti, gli Sforza e anche i Francesi di Luigi XII.

Ma il Lambro fu pure occasione di numerosi e prolungati contenziosi. Gli archivi giudiziari raccontano minuziosamente le liti intraprese per accaparrarsi l'uso delle sue acque. Acque preziose per lo sviluppo di numerose attività economiche: lo testimoniava Pietro Antonio Barca già nel 1615, quando disegnò la carta del "Corso del fiume Lambro" con l'indicazione dei mulini collocati lungo le sue sponde e delle bocche per derivarne acqua. Si trattava di uno studio rivolto a suggerire modalità di maggior sfruttamento delle acque del Lambro per usi irrigui ed industriali. E proprio a proposito di questa carta Sergio Zaninelli, nella sua "Storia di Monza e della Brianza", sottolineò l'importanza del Lambro nella storia dell'agricoltura e delle attività economiche del monzese.

Dunque, luogo di mulini, torchi e magli, il Lambro, e poi di filatoi e filande: la storia di molti paesi, dai monti della Valassina fino al naviglio della Martesana, almeno, si snoda indubbiamente lungo il suo corso.

Per questo fu sempre considerato un bene prezioso da tutelare sia dall'incuria generale che dagli abusi dei prepotenti, perché potesse mantenersi patrimonio di tutti. Come fiume "regale" fu oggetto di numerosi provvedimenti lungo i secoli: l'editto del 20 aprile 1594, quello del 12 agosto 1692 del Magistrato delle Entrate Ducali, quelli del 26 luglio 1756 e del 30 dicembre 1782 del Magistrato Camerale dello Stato di Milano e poi le varie disposizioni della Direzione delle Acque e Strade in Milano e dell'Ufficio Governativo del Genio Civile, non sono che alcuni dei più importanti.

La grida del 1756, ad esempio, ribadiva l'importanza dei "campari" per la sorveglianza sul fiume e ordinava che ve ne fossero due: uno che vigilasse sul Lambro dalla sua uscita dai laghi di Pusiano ed Alserio fino al comune di Crescenzago, e l'altro che ne controllasse il corso da quel territorio fino alla confluenza con il Po. La grida precisava, inoltre, che era severamente proibito deviare l'acqua del fiume a scopo d'irrigazione senza la debita licenza e richiamava soprattutto i molinari alla massima correttezza e professionalità: *"che alcun Molinaro, nè altra persona, che tenga Molino sopra detto Fiume Lambro ardisca di rigorgorare, o trattenere le acque in qualsiasi altro modo, né sotto qualsiasi pretesto, ma abbino detti Molinari, quando non macinano a tener aperte le Spazzere de' loro Molini per tutto il tempo che non macinano, e quelli che non hanno Spazzere doveranno farle fare..."*.

Il tutto perché le acque potessero scorrere regolarmente e non recassero danni alle ruote. Duplice infatti poteva essere l'inconveniente che ostacolava il regolare funzionamento dei mulini: l'eccessiva magra o piena del fiume, ma anche il rigurgito delle acque per infrapposti ostacoli dopo le ruote. Garantire il regolare deflusso delle acque era l'obiettivo anche della grida del 1782. Ogni anno il camparo, prima della Madonna di marzo, doveva *"visitare le sorgenti così dette Teste, che alimentano il detto Fiume, per rilevare se sono tenute purgate, e se realmente somministrano tutta quella quantità di acqua, di cui possono essere capaci ..."*.

È interessante a questo proposito – ed evidenza quale importanza si attribuisse all'operazione di pulizia dei fiumi, delle rogge e dei canali – anche la testimonianza dei Canonici della Basilica San Giovanni Battista di Monza, che, proprietari fino al 1589 di un terzo del Lago di Pusiano, avevano collocato la cosiddetta "pietra o soglia di San Giovanni" sull'emissario naturale del lago e ogni anno lo facevano accuratamente ripulire per poter disporre della maggior quantità d'acqua possibile, utile ad irrigare i loro fondi di Occhiate, Malnido e Baraggiola.



Ma ritorniamo alla grida del 1782. Proibiva di *“gettare nel detto Fiume, terra, rottami, od altro, né di estrarre sabbia...”* e ordinava che le piante, cadute nel fiume *“o per turbini, o per naturali scavamenti”*, e *“gli zocchi, o grosse radiche”*, trascinate dalle piene, dovessero prontamente essere rimosse dai rispettivi proprietari o dal camparo stesso.

Da queste brevi testimonianze, oltre ai dati finora sottolineati, si può ricavare anche un altro elemento fondamentale: la duplice destinazione delle acque del Lambro usate per l'irrigazione, a supporto dell'agricoltura, e come forza motrice per usi industriali. Va detto, però, con chiarezza, che in complesso era assai maggiore l'importanza del Lambro per gli usi industriali che per quelli agricoli. Lo rilevava anche il Gadda, nel citato studio: *“... il Lambro sebbene in parte abbia una destinazione all'agricoltura, la sua maggiore importanza però la assume dalla forza motrice che anima molte industrie”*. E portava dati a sostegno dell'affermazione. I terreni irrigati con le acque del fiume corrispondevano a circa 15.000 pertiche milanesi: si trattava quasi esclusivamente di irrigazione estiva per i prati ed eventualmente per i campi di grano.

Ben più rilevanti erano, invece, i dati relativi all'industria. *“Dal Pontenuovo al Naviglio della Martesana si hanno 57 opifici industriali, fra i quali sei lavoreri di seta, cinque filature di cotone, due cartiere, due per manifatture di cappelli e il resto molini con macine di grano o molazze. Hanno una importanza specialissima per la grandiosità del lavorero, e per la perfezione dei meccanismi gli Stabilimenti Serici del signor Zafiro Isacco al Maglio di Merone, e quello del signor E. Mayer a Briosco, e le filature e tessiture di cotone del signor Krum a Carate e del signor Fumagalli a Lesmo. Alcuni opifici poi hanno rodigini che appartengono separatamente a diversi proprietari. Le acque del Lambro entrano nei canali che animano gli opifici mediante levate o sostegni che attraversano il fiume per l'intero letto, e ritornano subito nell'alveo...”*.

Siamo nella seconda metà dell'Ottocento e il Lambro da tempo è diventato sostegno sicuro allo sviluppo economico della regione. Non senza, però, difficoltà. La sua utilità, infatti, è sempre stata messa in pericolo dalla sua natura di fiume alquanto irregolare. Tale era il Lambrone, che si spandeva per il Pian d'Erba, più torrente che fiume, spesso asciutto d'estate, ma responsabile, d'autunno o in primavera, di frequenti inondazioni. Particolarmente grave fu quella del 1799. Le sue acque giunsero fino alla frazione della Rovere e in piazza del Mercato di Incino, inondarono tutto il piano inferiore dei caseggiati, provocarono danni ai terreni e interruppero la comunicazione sulla strada da Como a Lecco, utilizzata anche per il passaggio delle truppe. La situazione rimase difficile per parecchi mesi, anzi peggiorò ad ogni nuovo maltempo.

Non diverse erano le condizioni dei due emissari dei laghi di Alserio e Pusiano, che, confluendo a Pontenuovo di Merone, danno inizio al Lambro vero e proprio. D'estate le loro acque, ancora oggi, scarseggiano e a fatica prendono la via per Monza. Certamente ne dovevano subire danno i mulini e i torchi, che rimanevano a forza inattivi. Insomma l'attività economica della zona, pur fiorente, doveva costantemente lottare contro un fiume dalla portata d'acqua assai variabile, spesso addirittura minima.

È in questo contesto che si inserisce il progetto del Cavo Diotti o Reale. Si trattava di trasformare il lago di Pusiano, già alimentatore naturale del Lambro, in un grande serbatoio che trattenesse nei periodi di piena le acque in esubero e le cedesse, poi, nei periodi di magra, rendendo così regolare e costante il deflusso delle acque del fiume, con grande vantaggio di tutte le attività economiche.



L'operazione sarebbe stata possibile solo affiancando all'emissario naturale del lago, il cosiddetto "andito", un canale artificiale con cui regolare mediante paratoie il deflusso delle acque. Tale idea venne nel 1793 all'avvocato milanese Luigi Diotti, che già aveva attuato con successo un'analoga opera sul fiume Olona. Il Diotti seppe convincere della bontà dell'impresa l'allora proprietario del lago di Pusiano, il marchese Antonio Mollo, che stipulò con lui due scritture, il 13 e il 16 settembre 1793, nelle quali il Diotti si impegnavo a realizzare l'opera progettata e a dividere con il Mollo gli utili della vendita delle accresciute acque del Lambro. Le trattative non furono comunque facili, perché tra i due sorsero anche incomprensioni e contrasti.



Planimetria dell'emissario naturale del lago di Pusiano e del Cavo Diotti, a Merone. È una delle cinque tavole allegate al progetto redatto dall'ing. Michele Maggi nel 1878 per la riapertura del canale (A.S. Como, Fondo Prefettura, contratti, cart. 58)

Il progetto fu approntato dall'ing. Paolo Ripamonti Carpani nel giugno del 1795. Si trattava, oltre che di delineare la struttura dell'opera con i relativi computi idraulici, anche di fissare delle norme e delle garanzie per il suo utilizzo e di dimostrare che non era lesiva dei diritti altrui. Ovviamente la cura maggiore era posta nell'evitare qualsiasi irregolarità o abuso nell'apertura delle chiuse. Essa era prevista dal 25 marzo all'8 settembre: "...alla Madonna di marzo si apriranno le Bocche d'immissione, e quelle d'estrazione. Queste d'estrazione si terranno aperte e costanti fino alla Madonna di settembre".

L'operazione doveva essere eseguita dal "camparo pubblico del Lambro", o in sua assenza dal "Sindico o Console di Mojana". I moduli di estrazione dell'acqua, lungo il fiume, non potevano essere alterati in tutta l'annata: ognuno, infatti, era munito di tre diverse serrature, affidate una al Magistrato o a persona da lui designata, una al camparo del fiume e una, infine, all'interessato, proprietario della bocca d'estrazione.

Il progetto fu sottoposto all'esame delle autorità di governo, ma il tutto dovette procedere molto a rilento se nel 1796 l'avv. Diotti si vide costretto a ricorrere alla Corte di Vienna per sollecitarne l'esame. Ottenne solo che una commissione di periti effettuasse un



sopralluogo per verificare l'eseguibilità dell'opera. Intanto l'arrivo in Italia delle truppe napoleoniche lo costrinse a ripartire da capo.

Il 15 ottobre del 1797 ripresentò il progetto, arricchito da alcuni chiarimenti dell'ing. Ripamonti Carpani sui diritti per l'estrazione dell'acqua dal lago di Pusiano. Scriveva il Carpani che *"in queste acque naturali del detto Lago né il Pubblico, né il Corpo d'Utenti del Lambro o loro individui veruno ha diritto alcuno legale, fuorché il Capitolo di San Giovanni Battista di Monza"* e che questo Capitolo, però, non aveva diritto *"fuorché sino alla concorrenza dell'irrigazione de' Beni che aveva nel secolo XV"*. L'avv. Diotti, da parte sua, aggiungeva una "Dimostrazione" che l'opera era di pubblica utilità.

Solo nel 1798 la Repubblica Cisalpina prese in esame il progetto e pubblicò il 6 Fruttidoro (23 agosto) un avviso in cui invitava i cittadini a presentare osservazioni ed eventuali opposizioni. I pareri furono contrastanti e si formarono contrapposti schieramenti. Ci fu chi intravede nell'opera la soluzione dell'annoso problema delle secche estive del fiume con i relativi vantaggi economici, chi temeva l'insorgere di problemi igienico-sanitari derivanti dall'inevitabile abbassamento del livello del lago e chi, assolutamente, non voleva mutamenti nei diritti sul prelievo e sull'uso delle acque.

Tra questi ultimi si era distinto soprattutto il Capitolo di San Giovanni Battista di Monza, proprietario di beni in Baraggiola, Occhiate e Malnido. Comunque nel 1799 il Commissario Generale alle Acque, ing. Tadini, riconobbe l'eseguibilità dell'opera e la sua utilità pubblica. Ma il ritorno in Italia, prima, degli Austriaci nel 1799, poi, dei Francesi nel 1800, bloccò nuovamente l'iter burocratico.

Altri più lunghi ritardi vennero imposti dalle vicende capitate alla proprietà del lago di Pusiano. Nel 1805, infatti, il marchese Mollo vendette il lago al marchese Gerolamo D'Adda, con l'obbligo, però, di mantenere la convenzione Diotti.

Intanto si era costituito il Regno d'Italia e il Viceré Eugenio Beauharnais, figliastro di Napoleone, desideroso di abbellire la Villa e il Parco di Monza, ripensò al progetto Diotti e lo fece esaminare dalla Direzione delle Acque e delle Strade, che lo ritenne idoneo. Si pensò che l'attuazione dell'opera potesse sia incrementare la dotazione d'acqua destinata ai beni della Corona, sia procurare un utile all'Erario con la vendita dell'acqua agli utenti del Lambro.

La Consulta di Stato, pertanto, propose al Viceré di acquistare il lago di Pusiano con il palazzo Carpani e i terreni annessi, di eseguire a spese dello Stato le opere previste dal progetto Diotti, di determinare per mezzo della Direzione delle Acque e delle Strade le competenze sull'acqua spettanti agli utenti del Lambro e di pagare l'indennità che l'avv. Diotti pretendeva.

Le proposte furono approvate dal Viceré con l'ordinanza del 17 gennaio 1809. Nel 1811 il lago fu acquistato dalla Cassa d'amministrazione del Monte Napoleone e dato in appannaggio al principe Eugenio; nello stesso anno venne realizzata la tanto travagliata opera con lo scavo del canale e la costruzione della casa del custode sopra le chiuse. Ma gli altri due punti non giunsero a conclusione: non fu possibile, infatti, né trovare un accordo con gli utenti del Lambro, le cui richieste, tra l'altro anche discordi, furono giudicate eccessive, né con l'avv. Diotti, che pare – dice il Gadda – avesse chiesto la cifra spropositata di 700.000 lire. Così il Cavo Diotti, denominato anche Cavo Reale in onore del Viceré Eugenio, rimase inutilizzato, nonostante fosse costato ben 100.000 lire, monumento ad una politica poco previdente che non aveva calcolato la forza dei privati nella difesa dei loro interessi.



Gli Austriaci, ritornati in Lombardia, lasciarono cadere definitivamente l'opera e rivolsero piuttosto la loro attenzione ad un'altra importante realizzazione: la sistemazione del Lambro superiore, il cosiddetto Lambrone, nel Pian d'Erba, prima del suo ingresso nel Lago di Pusiano. Si è già detto quale fosse la situazione del fiume, che, a causa delle frequenti inondazioni e dei detriti accumulati, aveva abbandonato l'alveo originale. A più riprese si era sentita l'esigenza di intervenire e già nel 1799 l'ing. Giacomo Besana aveva presentato un progetto di incanalamento delle acque del Lambrone dalla confluenza della Bova al ponte della Malpensata in territorio d'Incino.

L'idea fu ripresa nel 1812 dall'Ingegnere Capo del Dipartimento dell'Olonza, Carlo Parea, che predispose un progetto d'intervento globale da realizzarsi in parte a carico dei privati, in parte a carico della pubblica amministrazione. È significativa l'attenzione che il progetto riservò alla Roggia Gallarana. Per essa, infatti, era prevista la costruzione di una "tomba", che le consentisse di sottopassare il torrente e di proseguire il suo corso verso l'emissario naturale del lago di Pusiano, che incrociava a Pontenuovo. La stessa roggia, con diritto d'estrazione di una quantità d'acqua pari a quella d'immissione, usciva poi dal Lambro presso Monza e serviva per irrigazione e per forza motrice.

Anche il progetto per l'incanalamento del Lambrone ebbe vita tormentata. Appaltato nel 1813, dopo che si era costituito un consorzio tra gli interessati all'opera per la ripartizione delle spese, ne venne rinviata l'esecuzione nel 1814. Nel 1815 fu chiesto all'ing. Parea di riesaminarlo. Solo dopo che la spesa fu, almeno in parte, ridotta, venne riappaltato nel 1817 e i lavori poterono finalmente avere inizio.



Una veduta del canale "Lambrone"



Dovettero passare vari anni prima che si tornasse a parlare del Cavo Diotti. E l'occasione fu la decisione del governo austriaco di vendere la proprietà del lago di Pusiano. L'acquistarono nel 1831 i fratelli Marietti, certamente mossi nella loro azione dal proposito di trarre profitto del cavo Diotti, che giaceva inoperoso: un miraggio che già aveva allettato il marchese Mollo e l'amministrazione dei beni della Corona durante il Governo di Eugenio Beauharnais. Per questo essi acquistarono assieme al lago, anche il nuovo emissario.

Nel 1834 vollero tentare l'impresa e aprirono le chiuse del cavo. Il risultato fu un'eccezionale piena nel Lambro e il prosciugamento dell'emissario naturale, il vecchio "andito". Notevoli furono i danni, perché l'azione dei Marietti colse completamente impreparati gli utenti del Lambro, che ricorsero all'autorità governativa ed ottennero, per decreto, che le paratoie del cavo rimanessero costantemente chiuse. Ancora una volta gli utenti del Lambro videro riconosciuto il loro diritto ad opporsi a qualsiasi modificazione nel deflusso delle acque attraverso l'emissario naturale. Addirittura nel 1858 furono otturate "a pieno muro le luci delle due tombe di cui è formata la Chiavica". Il Cavo Diotti fu così reso veramente inservibile.

Intanto il Lambro, però, riproponeva puntualmente tutti i limiti e le difficoltà finora evidenziate. È così che prese corpo un'iniziativa, che risultò alla fine risolutiva. Se ne fece carico Ubaldi de' Capei, promotore di un'indagine sulle condizioni del fiume, che fu nello stesso tempo denuncia del suo degrado e dichiarata volontà di rimediare. Scriveva da Monza il 20 settembre 1865 ai diversi utenti del Lambro: *"La magra del fiume Lambro che ogni anno si fa maggiore, e che nei mesi estivi è seria fonte di insalubrità alle abitazioni delle rive nel suo percorso attraverso questa Città, lasciando scoperte nel letto melmoso le materie putride che vi si gettano o vi sono immesse dai privati scolatoj ha richiamata tutta la mia attenzione e tutto il desiderio di rimediare. E come mi sono accorto che generale è il lamento del serio difetto dell'acqua del Lambro alle esigenze dell'agricoltura e dell'industria, in tutti i territori che essa dovrebbe bagnare, sono venuto dell'idea di farmi iniziatore d'una inchiesta sulle cagioni di tanto danno e sul modo di ripararvi. A tale intento ho pensato di indirizzarmi a tutti gl'interessati onde procedere di comune accordo in una pratica da cui può emergere tanto vantaggio generale..."*

È la prima idea per la formazione di una società tra tutti gli utenti del Lambro, che via via prese corpo e che si costituì ufficialmente il 19 settembre 1876, con sede in Monza, sotto la presidenza di Giulio Fumagalli. Il fine ultimo era di rendere regolare e perenne il corpo d'acqua del fiume Lambro; unico mezzo possibile era attingere al serbatoio naturale del lago di Pusiano, diventandone proprietari. Ritornava così d'attualità il cavo Diotti.

Questa volta, però, gli utenti del Lambro non si trovarono a subire l'iniziativa, ma ad esserne protagonisti. È vero che non tutti capirono l'importanza della cosa e che il costo dell'operazione tenne lontano chi non aveva adeguate disponibilità finanziarie; ma molti vi aderirono subito ed altri si aggiunsero in seguito. Dall'atto costitutivo della Società, denominata ufficialmente "Società dei Proprietari del Lago di Pusiano ed annessi", ma correntemente indicata come "Società dei Lambristi", è possibile ricavare il nome dei primi 20 soci, per la maggior parte residenti in Monza, *"colla definizione delle quote ad ognuno spettanti nella proporzione di 100 carature"*. La quota da versare per ogni caratura fu stabilita in 1.000 lire.

Il primo atto importante della Società fu dunque l'acquisto del lago di Pusiano. Questo era diventato nel 1867 proprietà del Comune di Bosisio, che, assieme al lago, aveva comperato anche l'Isola dei Cipressi, la casa detta della Darsena, il Pescherino, il Casino



della Chiavica (la casa del custode sul cavo Diotti), la Casa dei Pescatori. Possedeva inoltre tutti i diritti di pesca e di navigazione e la facoltà di mantenere sul lago una barca per il trasporto dei passeggeri e una per il trasporto della sabbia e della ghiaia prelevata alla foce del Lambrone.

La Società dei Lambristi, rappresentata dal presidente Fumagalli, acquistò il lago il 3 gennaio 1877, per la somma di 224.000 lire, dopo che un'asta pubblica, tenuta il 16 marzo 1874 negli uffici del Comune di Bosisio, era stata invalidata, perché l'acquirente risultava un consigliere dello stesso Comune, privo di autorizzazione prefettizia. Si trattava di Egidio Gavazzi, che intraprese con la Società un lungo contenzioso, risoltosi infine con un compromesso: al Gavazzi andava la proprietà dell'Isola dei Cipressi – l'unica isoletta del lago –, ai Lambristi quella dell'intero lago e di tutte le relative dipendenze.



L'incile del Cavo Diotti in un'immagine aerea (fonte: Parco della Valle del Lambro)

Il passo successivo, ormai da tutti atteso, fu la richiesta di riattivazione del cavo Diotti. Il progetto, predisposto dall'ing. Michele Maggi, fu sottoposto all'approvazione della Prefettura di Como nel 1878 e prevedeva anche la contemporanea risistemazione della Pietra di San Giovanni sull'emissario naturale del lago. Proprio questa fu la novità.

La "Pietra" era ormai andata in disuso, ma, ora che il Lambrone, debitamente incanalato, versava maggior quantità d'acqua nel lago e toglieva ragioni alle opposizioni dei paesi



rivieraschi contro l'operazione di riapertura del canale artificiale, si rendeva necessario rimettere in efficienza la Pietra di San Giovanni, perché potesse garantire un regolare deflusso dell'acqua anche dal cosiddetto "andito", su cui avanzavano diritti, come già si è visto, sia i proprietari dei beni di Occhiate, Malnido e Baraggiola, subentrati nel possesso al Capitolo dei Canonici di San Giovanni Battista di Monza, sia i molinari di Stallo in Merone. Fu difficile superare le opposizioni, ma alla fine ci si riuscì, stipulando opportune convenzioni con gli interessati, prima fra tutti con la contessa Rasini Anguissola di Merone, proprietaria del mulino Crotta.



Topografia del Piano d'Erba relativa ai progetti di incanalamento del Lambrone e del cavo Diotti (A.S.Mi., acque , p.m., cart. 250)

Nel 1880 venne emanato il decreto ministeriale che concedeva la riapertura del cavo Diotti. Finalmente la lunga vicenda, protrattasi per quasi un secolo, giungeva a conclusione, e le acque del canale, arricchendo il Lambro e dando regolarità al suo regime, fecero in tempo a sostenere l'ultimo sviluppo dei mulini e dei torchi e a dare impulso alle nuove manifatture, che ormai sorgevano numerose, prima che il nuovo secolo aprisse più ampie prospettive e opportunità tecnologiche, ma anche più gravi problemi. La Società dei proprietari del lago di Pusiano continuò a gestire il canale fino al 1922, quando, il 4 maggio, il lago di Pusiano fu iscritto nell'Elenco delle Acque Pubbliche, cessando così di essere proprietà privata. La Società fece ricorso al Tribunale delle Acque di Milano, che nel 1926 vietò l'uso delle acque del lago a scopi elettrici, di navigazione, di fluitazione, di bonifica; riconobbe però al lago una funzione regolatrice del bacino imbrifero del Lambro e, pertanto, in base al criterio del pubblico e generale interesse, ne dichiarò la demanialità e ne confermò l'iscrizione nell'Elenco delle Acque Pubbliche. La Società non



si arrese e ricorse al Tribunale Superiore delle Acque Pubbliche di Roma. Poi si giunse ad un accordo: la Società riconosceva il carattere demaniale delle acque e accettava la sentenza del Tribunale Regionale di Milano; lo Stato, a sua volta, le riconosceva i diritti esclusivi di pesca, di far ghiaccio, di tagliare lische, canne e piante acquatiche, e, infine, di navigazione assieme, però, ai comuni di Pusiano e di Bosisio.

Nel 1928 l'accordo venne approvato con decreto ministeriale e successivamente recepito dalla convenzione del 28 giugno dello stesso anno².

2.3 GENESI DEL PROGETTO ED ELEMENTI FONDATIVI

L'esondazione del lago di Pusiano e del fiume Lambro avvenuta nel novembre 2002 è stata provocata essenzialmente dal verificarsi di una serie di concause, la cui conoscenza risulta imprescindibile al fine di comprendere appieno le intenzioni del presente progetto.

- La prima causa è stato ovviamente un periodo di pioggia particolarmente duraturo che ha dapprima saturato la capacità di assorbimento dell'acqua di pioggia da parte dei terreni del bacino idrografico e successivamente colmato anche la capacità di laminazione propria del lago di Pusiano.
- La seconda concausa è stata l'impossibilità di svasare il lago in tempi rapidi per la mancanza di una "regola di gestione" e per le ridotte dimensioni delle paratoie che regolano il lago di Pusiano. Durante l'evento, infine, una delle due paratoie era bloccata e pertanto inservibile.
- La terza concausa è stata l'insufficiente capacità di laminazione esistente sugli affluenti del fiume ed in particolare della Bevera di Molteno (detta anche Bevera di Brianza). Su tale affluente, infatti, era stata da poco completato un primo lotto di intervento per la realizzazione della laminazione delle piene per un volume complessivo pari a 60.000 mc che naturalmente ha raggiunto la saturazione ben prima dell'arrivo dell'ondata di piena (vedasi l'immagine sotto riportata).

Al fine di risolvere le prime due concause il Parco Regionale della Valle del Lambro ha acquisito nel corso del 2008 la gestione dei manufatti di regolazione e attualmente ha avviato la ristrutturazione delle opere idrauliche del Cavo Diotti.

Per la terza concausa il Parco ha esplorato diverse possibilità di intervento individuandone gli aspetti positivi e negativi al fine di giungere ad una soluzione che massimizzasse i primi a discapito dei secondi.

In particolare, gli aspetti principali considerati per la valutazione delle alternative di progetto (di cui si dirà nella sezione successiva del presente Studio Ambientale Preliminare) valutate che ha portato alla scelta della soluzione progettuale sviluppata a livello di progetto preliminare sono i seguenti:

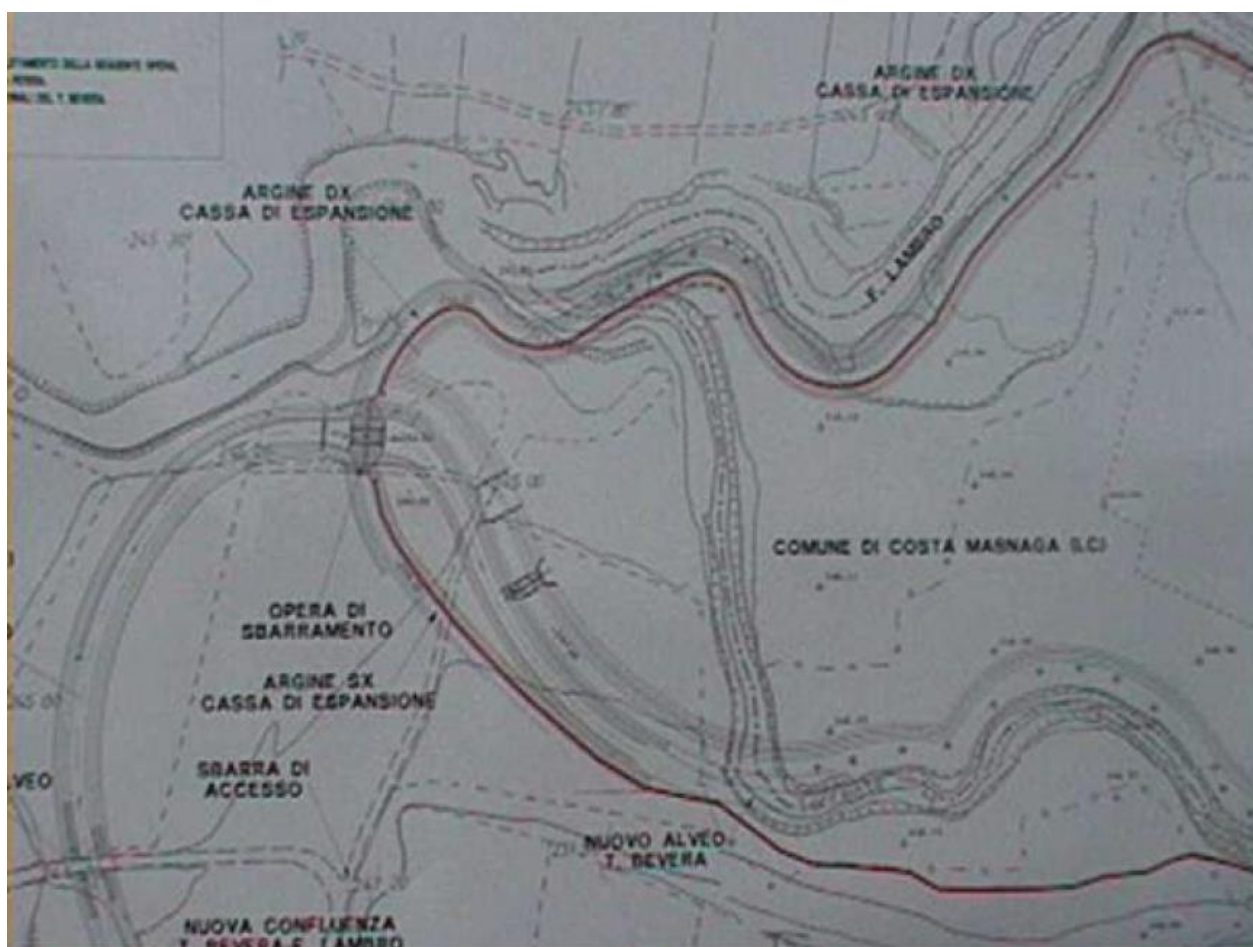
- **Definizione del volume di invaso:** innanzitutto il sito che si vuole realizzare, dato sia l'impegno economico sia la complessità dell'opera, deve fornire una risposta concreta alle esigenze del territorio. Per tale motivo non è ritenuta accettabile una

² Informazioni tratte da "Il Lambro dal Pian d'Erba a Monza" di Antonio Molteni.



soluzione che comporti un volume di invaso finale minore di un milione di metri cubi.

- **Garanzia di fruibilità e inserimento ambientale:** l'opera verrà realizzata in uno degli ambiti più interessanti della valle del Lambro sia dal punto di vista ambientale sia dal punto di vista fruitivo. Per quanto concerne il primo aspetto l'intervento che si propone non potrà prescindere da uno scenario di riqualificazione complessiva d'area. Peraltro una porzione dell'area della miniera di Brenno è già diventata parco pubblico a beneficio del Comune di Costa Masnaga. Per tale motivo l'assetto finale di recupero del sito dovrà ottimizzare gli scopi di laminazione delle piene e di fruibilità del parco.
- **Disponibilità, nel breve periodo, di una parte dell'invaso:** uno degli obiettivi che si cerca di raggiungere con il progetto è quello di avere in tempi brevi una prima disponibilità dei volumi di invaso per cercare di trarre, sin da subito, un primo beneficio a livello di bacino. Naturalmente per raggiungere questo scopo occorre che la soluzione prescelta sia compatibile con le operazioni di recupero ambientale al termine della coltivazione avvenuta nel mese di ottobre 2013.
- **Contenimento dei costi:** il costo complessivo di intervento deve essere il minimo indispensabile per raggiungere gli scopi indicati.



Vasca di laminazione di Merone, primo lotto realizzato nel 2002 (fonte: Parco della Valle del Lambro)



3. Area di riferimento e inquadramento territoriale generale

3.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO GENERALE DEL BACINO DEL LAMBRO

3.1.1 Inquadramento fisico e idrografico generale

Il bacino del Lambro ha una superficie complessiva di circa 1.980 kmq (3% della superficie complessiva del bacino del Po) di cui solo il 5% in ambito montano. Il bacino è caratterizzato da un reticolo idrografico complesso e articolato. I numerosi corsi d'acqua naturali che gravitano a nord di Milano scorrono con direzione nord-sud e risultano interconnessi tramite una fitta rete di canali artificiali, realizzati sia a fini irrigui sia per la protezione dalle piene dei centri abitati.

Il principale corso d'acqua è il Lambro settentrionale, che scorre a est di Milano. Le portate provenienti dal bacino di monte sono laminate dai laghi di Alserio e Pusiano che, a causa della loro non trascurabile superficie (circa 8 kmq) rispetto a quella del bacino sotteso, esercitano una forte azione moderatrice sui fenomeni di piena. Le piene del Lambro a Lambrugo sono pertanto originate dai deflussi provenienti dal bacino della Bevera, pari a 43,2 kmq.

Proseguendo verso valle, si riconoscono tre tratti caratterizzati dalla prevalenza di rilevanti apporti idrici rispetto al fenomeno di trasporto. Nel primo tratto, compreso tra Peregallo e Sesto S. Giovanni, gli apporti provengono essenzialmente dai centri abitati di Monza e Sesto S. Giovanni. Nel secondo tratto, compreso tra S. Donato Milanese e Melegnano, confluiscono in Lambro gli apporti del settore orientale di Milano e i contributi di due corsi d'acqua minori che provengono dall'interno di Milano, il cavo Redefossi e la roggia Vettabbia. A Melegnano confluisce in sinistra anche il canale Muzza. Il terzo tratto, a valle di S. Angelo Lodigiano, in cui il Lambro meridionale (nome preso dall'Olonza dopo l'attraversamento di Milano) confluisce nel Lambro settentrionale. Procedendo verso ovest si incontrano nell'ordine il Seveso, il Lura, il Bozzente mentre per ultimo si incontra il torrente Olona.

La valle del Lambro presenta quattro realtà geografico-paesaggistiche:

- *l'area montana del Triangolo Lariano, che va da Magreglio, dove nasce il Lambro, ai laghi di Pusiano e di Alserio;*
- *l'area dei rilievi morenici della Brianza, che, iniziando dai due laghi termina a Triuggio-Melegnano;*
- *l'area metropolitana milanese, che interessa il tratto Triuggio-Melegnano;*
- *l'area della pianura agricola del Lodigiano che va da Melegnano al Po, dove il Lambro conclude il suo corso.*

3.1.2 Caratteri generali del paesaggio naturale e antropizzato lungo l'intero corso del Lambro

La prima area, pedemontana, è contraddistinta da due diverse situazioni urbanistico-territoriali: la Vallassina, con i monti che la fiancheggiano, che ha registrato un decremento della popolazione, e la pianura di Erba, nella quale si è verificata una concentrazione di iniziative industriali e artigianali sviluppatesi linearmente lungo il corso del Lambro,



ribadendo il modello delle prime localizzazioni produttive del secolo scorso. Parte dell'area del Triangolo Lariano è soggetta a tutela regionale in quanto di interesse naturalistico, per la presenza delle sorgenti del Lambro, di cavità e grotte calcaree, fra cui la "Buca del Piombo", interessante per le concrezioni e i fossili, di alcuni massi erratici tutelati dalla ex L.R. n. 86/83 come monumenti naturali.

La seconda area riguarda il tratto di valle, che dai laghi arriva a Monza e costituisce il territorio tipico della Brianza, la cui struttura morfologica è formata da allineamenti semicircolari concentrici di cordoni collinari, relativi ad apparati morenici depositati in fasi successive durante i periodi glaciali ed erosi differenzialmente nel tempo.

A nord il paesaggio è caratterizzato dalla presenza dei laghi di Pusiano e di Alserio, entrambi appartenenti al sistema idrografico del Lambro; la riva orientale del lago di Alserio è riserva naturale in quanto ambiente palustre di rilevante interesse naturalistico. Il lago occupa una conca naturale formatasi in seguito all'azione erosiva delle masse glaciali, successivamente modificata dall'accumulo dei sedimenti trasportati dal Lambro. La vegetazione presenta la tipica zonizzazione che si riscontra lungo le rive dolcemente degradanti dei laghi prealpini: ninfea bianca e gialla, *Parnassia palustris*, *Gentiana pneumonanthe*, *Epipactis palustris*, *Eriophorum angustifolium*. Tra la fauna sono presenti la testuggine palustre, la rana di Lataste, il voltolino. Il lago è soggetto a un abbassamento del livello delle acque e a un rapido processo di eutrofizzazione.

Procedendo verso valle si incontra un ambiente formato dai rilievi dell'altopiano morenico, solcato da corsi d'acqua affluenti del Lambro, arricchito da zone boscate, aree agricole, da presenze storico-artistiche assai numerose, su cui tende a sovrapporsi uno sviluppo urbanistico indifferenziato.

Nella zona il processo di urbanizzazione si è attuato massicciamente sulla riva destra del Lambro lungo i due assi prevalenti: la Vallassina e la Monza-Carate, formando, tra il centro abitato di Biassono fino a quelli di Inverigo e Lurago, un'unica conurbazione. Sul lato sinistro del fiume il processo di urbanizzazione è avvenuto in modo meno vistoso, pur non mancando situazioni di conurbazione.

Un episodio di grande rilevanza paesaggistica appartenente all'area è il Parco di Monza, che ingloba uno dei tratti più suggestivi del Lambro.

La terza area comprende il tratto di pianura del bacino, che va da Monza a Melegnano, cioè la porzione di valle del Lambro compresa nell'area metropolitana milanese. Questo tratto può essere suddiviso in quattro parti alle quali corrispondono situazioni paesaggistiche e ambientali diverse: il centro storico di Monza; il tratto comprendente i comuni di Sesto e Cologno; il tratto più propriamente metropolitano, riguardante la fascia orientale del comune di Milano; quello che va dal Paultese a Melegnano.

Il centro storico di Monza sorge sul Lambro e il fiume ne ha condizionato l'impianto planimetrico improntando la scena urbana. Dalla zona a sud di Monza fino a Sesto San Giovanni il territorio è dominato da un'alternanza continua e disordinata di insediamenti industriali localizzati sul bordo del fiume senza un criterio preciso. Lungo le sponde cresce una vegetazione stenta, annerita dall'inquinamento.

Nel tratto metropolitano milanese si presentano due situazioni distinte: l'attraversamento del parco Lambro e quello dell'area urbanizzata fortemente infrastrutturata. La prima situazione è simile a quella del Parco di Monza, l'altra presenta un paesaggio urbano nel quale il fiume non si integra, ignorato nella sua funzione di elemento naturale e vivo del



territorio e considerato un puro accidente da coprire, intersecare, deviare a secondo delle necessità tecniche dettate da motivi funzionali.

Abbandonata la città, il Lambro ritorna a essere un motivo del disegno della pianura agricola, scorrendo con ampi meandri ora incisi e leggibili nella pianura, ora sottolineati dall'alberatura di sponda. Attraversa il centro storico di Melegnano, condizionandone l'impianto planimetrico, come avviene per l'attraversamento di Monza.

La quarta area riguarda il tratto lodigiano della valle del Lambro che va da Melegnano al Po. Il territorio è formato da un unico ripiano fondamentalmente inciso da alvei fluviali. Il Lambro scorre ben delimitato nel suo alveo e nella serie dei suoi terrazzamenti alluvionali, il principale dei quali corre quasi parallelo al corso d'acqua. La grande quantità d'acqua disponibile e il modo come questa viene utilizzata attraverso una funzionale rete irrigua rendono questa terra tra le più fertili. La fittissima rete di canali artificiali forma una complessa geometria, dove ogni elemento ha una sua funzione precisa nel disegno dell'agrosistema.

La campagna è suddivisa in riquadri delimitati dalla rete delle rogge e dei fossi, le cui maglie sono sottolineate dai filari di alberi e si estende fino all'orizzonte in modo sostanzialmente omogeneo nelle forme d'insieme fatta, eccezione per le colline di S. Colombano, che costituiscono un'anomalia dal punto di vista morfologico, litologico, delle colture e delle zone boscate.

Il colle di San Colombano è un'area di interesse naturalistico situata a sud di Lodi, soggetta a tutela regionale. È costituita da un nucleo di argille e calcari del pliocene, rivestito di alluvioni quaternarie, ricco di fossili e ospita una vegetazione arborea costituita da pioppi, acacie, olmi e noccioli.

3.1.3 Aspetti geomorfologici e litologici generali del bacino del Lambro

Nel seguito si descrivono le principali caratteristiche geolitologiche del bacino con particolare attenzione verso quei litotipi che per le proprie caratteristiche geomeccaniche manifestano alti gradi di erodibilità e/o propensione a dissesti gravitativi.

Il bacino idrografico del fiume Lambro, a valle di Inverigo, è costituito prevalentemente da litologie costituite da depositi derivanti dall'alterazione di rocce e terreni mentre l'area prossima alla sorgente attraversa litoidi sedimentari con frequenti discontinuità per stratificazione o scistosità. Nell'area pedemontana, si incontra una fascia, con direzione est-ovest, nella quale le litologie predominanti sono costituite da alternanze di litoidi a diverso comportamento meccanico, da depositi glaciali e fluvioglaciali e depositi alluvionali e lacustri.

Questi ultimi depositi, nella zona di pianura, fiancheggiano i corsi d'acqua principali.

3.1.4 Aspetti idrologici generali

Il **regime pluviometrico** del bacino del Lambro è classificabile come tipo sublitoraneo padano. Presenta due massimi e due minimi sostanzialmente equivalenti: i massimi primaverili e autunnali hanno valori medi mensili dell'ordine dei 110 mm, i minimi estivi e invernali dell'ordine dei 60 mm. Il totale delle precipitazioni medie annue è di circa 1.020 mm.

La caratterizzazione del bacino in rapporto al **trasporto solido** nell'asta principale è definita dai seguenti elementi:



- *la quantità di sedimenti mediamente prodotta dal bacino montano in funzione delle specifiche caratteristiche geologico-geomorfologiche e climatiche;*
- *la capacità media di trasporto solido dell'asta principale in funzione delle caratteristiche idrologiche, geometriche, granulometriche del materiale d'alveo e idrauliche.*

Rispetto a un valore totale di produzione del trasporto solido a scala di intero bacino montano del Po (28.440 kmq) pari a 3,35 milioni di mc/anno, il trasporto solido prodotto rappresenta il 0,43%, a fronte di un 0,31% di estensione territoriale; nel complesso quindi il bacino si colloca su valori medio-elevati di erosione, come per altro illustrato dal valore di erosione specifica rispetto al valore medio a scala di intero bacino pari a 0,12 mm/anno.

3.1.5 Assetto morfologico e idraulico

Tutto il corso del Lambro, dall'incile dei laghi Alserio e Pusiano alla confluenza in Po, presenta un andamento generalmente unicursale meandriforme. Localmente prevale andamento sinuoso, alternato a tratti sub-rettilinei, come si riscontra tra i ponti stradali di Carate Brianza e di Monza e tra i ponti stradali di Cologno Monzese e di S. Donato Milanese.

L'intensa urbanizzazione del territorio che caratterizza il tratto superiore dell'asta, dai laghi Alserio e Pusiano fino a valle di Milano, nasconde spesso le morfologie relitte del corso d'acqua. Si possono ancora riconoscere i paleoalvei in corrispondenza del meandro di Carate Brianza e quello all'altezza di Cologno Monzese. La minore urbanizzazione che caratterizza il tratto di valle del Lambro fino alla confluenza in Po permette di osservare una discreta presenza di paleoalvei che testimoniano un andamento pregresso del corso d'acqua più sinuoso di quello attuale.

Si rileva la presenza di isole stabili e barre attive dall'incile dei laghi Alserio e Pusiano al ponte stradale di Carate Brianza, dal ponte stradale di S. Donato Milanese al ponte autostradale A1, nel tratto di monte dal ponte stradale di Salerano sul Lambro al ponte stradale di S. Angelo Lodigiano.

A meno del tratto compreso tra il ponte stradale di Cologno Monzese e il ponte stradale di S. Donato Milanese, il corso d'acqua è fiancheggiato da scarpate di erosione fluviale che, localmente, separano diversi ordini di superfici terrazzate. Dal ponte stradale di S. Colombano al Lambro fino alla confluenza in Po il fiume scorre vincolato dalla presenza di strette arginature.

L'elevata artificializzazione dell'alveo fino a Milano fa sì che, in generale, i fenomeni erosivi risultino sporadici e localizzati in corrispondenza dei meandri. Modesti processi erosivi, comunque scarsamente rilevanti data l'assenza di infrastrutture o abitati nelle vicinanze del corso d'acqua, si rilevano a valle di Milano.

Il profilo longitudinale risulta sostanzialmente stabile fino a S. Angelo Lodigiano, a valle del quale e fino alla confluenza in Po si rileva un abbassamento del fondo di circa 1,5-1,8 m. Sostanzialmente stabili o poco significative le variazioni medie della sezione incisa.

Le variazioni planimetriche risultano frequenti lungo gran parte del percorso; per la maggior parte limitate a modificazioni della morfometria di alcuni meandri (raggio di curvatura, più raramente migrazione dell'asse), determinano in genere modeste variazioni della linea di thalweg.



3.1.6 Livello di protezione esistente sul Lambro

Nel tratto Merone-Villasanta il corso d'acqua scorre nel fondovalle tra alte scarpate in erosione; numerosi centri produttivi di tipo industriale, la maggior parte in disuso, sono localizzati immediatamente a ridosso delle sponde. Sono frequenti le opere di stabilizzazione del fondo alveo (soglie e briglie), mentre le opere di difesa spondale e di arginatura, realizzate in prossimità degli attraversamenti e delle aree urbanizzate risultano più sporadiche.

Scarso il grado di protezione dalle piene a causa della limitata presenza di rilevati arginali. A livello locale si rilevano processi di erosione spondale in fase attiva.

Lungo il tratto Villasanta-Linate si riscontrano diffuse opere di difesa spondale, arginature e opere di stabilizzazione del fondo alveo, costituite in prevalenza da briglie e traverse. Nel tratto cittadino di Monza il corso d'acqua scorre in un alveo delimitato in maniera pressoché continua da muri arginali e fabbricati a filo di sponda. Nel tratto Linate - confluenza Po le opere di stabilizzazione del fondo alveo sono presenti a monte e verso la confluenza del Po. Le sporadiche opere di difesa spondale e arginale sono localizzate nelle vicinanze di attraversamenti ed edifici adiacenti al corso d'acqua. Si riscontra un insufficiente grado di protezione dalle piene nella parte superiore del tratto e le possibili inondazioni possono causare danni alla rete viaria e ad alcuni fabbricati.

Tutto il corso del fiume da Merone alla confluenza in Po è interessato dalla presenza di numerose infrastrutture di attraversamento stradale e ferroviario, in corrispondenza di gran parte delle quali si riscontra la riduzione della sezione disponibile per il deflusso delle piene. L'ostacolo al deflusso è sovente riferibile al profilo ribassato dell'intradosso dell'impalcato, a cui a volte si aggiungono gli effetti prodotti dalla concomitante presenza del deposito alluvionale.

3.1.7 Gli squilibri presenti lungo il corso del Fiume Lambro

a. I territori di fondovalle

Le più rilevanti situazioni di squilibrio riscontrate sull'asta del Lambro riguardano i seguenti aspetti:

- *instabilità morfologica dell'assetto planimetrico e longitudinale dell'alveo in relazione ai fenomeni di erosione spondale e di fondo alveo che si manifestano a danno delle opere di difesa e delle infrastrutture di attraversamento;*
- *elevato grado di artificializzazione del corso d'acqua fino a Milano, nell'attraversamento di territori urbanizzati, in relazione alla riduzione delle capacità di laminazione;*
- *riduzione della sezione disponibile per il deflusso delle piene, derivante sia dalla presenza di localizzate formazioni di deposito alluvionale sia dall'inadeguata altezza dell'intradosso di numerose infrastrutture di attraversamento, in particolare tra Merone e Linate;*
- *sistema difensivo frammentato e inadeguato al contenimento dei livelli idrici di piena. Monza, la periferia orientale e sud-orientale di Milano e il Lodigiano risultano essere le zone maggiormente interessate da localizzate esondazioni.*

b. I territori collinari

Le principali condizioni di squilibrio connesse ai fenomeni di dissesto che interessano il reticolo idrografico minore nella parte montana del bacino si manifestano in occasione di eventi meteorici intensi e sono determinate da trasporto in massa torrentizio, erosioni di



sponda e di fondo, onde di piena impulsive causate dal cedimento di sbarramenti temporanei formati dai tronchi d'albero e dal materiale detritico.

Per i versanti le condizioni di squilibrio sono collegate a dissesti che nella maggior parte dei casi i dissesti interessano aree di limitata estensione e sono rappresentati da crolli e cadute massi determinati dall'elevato grado di fratturazione del substrato roccioso. Le frane che interessano materiali sciolti (depositi morenici) sono in genere innescate da fenomeni di erosione al piede.

Nel settore montano del bacino si contano circa una decina di situazioni puntuali di dissesto che interessano il 5% dei Comuni dell'intero bacino; poco meno di dieci sono i centri abitati interessati da tali dissesti.

3.2 IL TERRITORIO DEL PARCO DELLA VALLE DEL LAMBRO

La caratteristica che inevitabilmente viene posta in risalto dall'inquadramento interprovinciale concerne, come è noto, l'estensione del Parco nelle tre differenti provincie di Milano, Lecco e Como.

Il bacino dei comuni facenti parte del Consorzio del Parco regionale della Valle del Lambro interessa gran parte del territorio della Brianza a nord di Milano; è caratterizzato da una morfologia lineare, che si sviluppa da nord a sud lungo l'asta fluviale del Lambro e, grazie al particolare andamento variegato dell'alveo fluviale passa – dalle aree pianeggianti del Monzese a mezzogiorno – fino a quelle collinari e prealpine a nord (Cesana Brianza, Erba, Eupilio, Pusiano).

Il bacino è caratterizzato anche dalla presenza di numerose aree umide; a nord sono presenti due invasi di medie dimensioni (i laghi di Alserio e di Pusiano), mentre nelle aree centrali sono presenti diversi laghi di piccole dimensioni (anche se, nella più parte dei casi, si tratta di cave recuperate).

Dalla rappresentazione cartografica delle isoipse, riportata nella figura alla pagine seguente, è evidente come l'area analizzata sia caratterizzata da una morfologia che, da nord a sud, muova da ambienti prealpini ad ambienti pianeggianti (passando per una ampia fascia collinare).

Il Parco si sviluppa con una pendenza nord/sud che segue l'andamento del fiume Lambro; la sua presenza nei secoli ha plasmato il territorio creando la vallata che attualmente caratterizza l'area, con una variazione altimetrica nell'area a Parco dai 376 ai 167 m slm.

Si riscontra una grande variabilità della morfologia del terreno; l'unica area che non presenta rilevanti dislivelli s'estende da Monza a Giussano, e tale particolarità ha contribuito a generare una conurbazione intercomunale piuttosto estesa.

Dalla fascia centrale proseguendo verso nord l'andamento del terreno varia notevolmente, e la morfologia diventa più articolata con lievi modellazioni del terreno e con l'alternarsi di vallate e piccoli ambiti collinari, che rendono variegata la morfologia del suolo; a nord la fascia prealpina è caratterizzata da pendenze più accentuate, in quanto lo spazio inizia ad assumere connotati montani.

L'area è caratterizzata dalla presenza del fiume Lambro, che costituisce l'asta fluviale principale, e da un sistema abbastanza articolato di affluenti minori che incidono notevolmente sulla morfologia del territorio, generando numerosi ambiti vallivi.

A nord ricadono nel territorio del Parco due dei laghi più importanti tra quelli prealpini (il lago di Alserio e quello di Pusiano).



L'area, comprendendo anche gli ambiti territoriali esterni al Parco ma ad esso prossimi, è caratterizzata da diversi bacini lacustri, in particolare nella porzione a nord del Parco; il lago più a ovest è quello di Montorfano, e si tratta di uno degli specchi d'acqua più puliti di tutta la Lombardia, posto a un'altitudine media di 390 m s.l.m. con una superficie di 0,450 kmq, una profondità media attorno ai 4,10 m e una profondità massima rilevata di 6,75 m. Procedendo verso est s'incontra poi il lago di Alserio (il nome deriverebbe dalla radice "ser" che significa – secondo l'etimo celtico – "acqua"): secondo molti riferimenti scientifici, inizialmente i laghi di Alserio e di Pusiano erano uniti ma in seguito, a causa dell'accumulo dei detriti alluvionali trasportati dal fiume Lambro, i due bacini si sarebbero separati, rimanendo comunque in comunicazione tramite canali secondari dai quali riprende origine – dopo essere sfociato nel lago di Pusiano – il Lambro, che successivamente procede col suo corso fino alla bassa pianura per entrare infine nel Po; l'altitudine media di questo secondo lago è di 260 m s.l.m., con una superficie totale che s'aggira attorno ai 1,230 kmq e una profondità media di 5,3 m con punte fin verso gli 8 m.

Al centro di tale complesso sistema idrico troviamo il lago di Pusiano: solo dal 1922 di proprietà demaniale, dalle sue acque emerge un isolotto (l'Isola dei Cipressi), di proprietà di privata, e il suo principale immissario è il Lambrone che, dopo aver attraversato Erba, vi si getta presso il lido di Moiana; l'altitudine media si aggira attorno ai 260 m s.l.m., con superficie di quasi 5 kmq e una batimetria media di 14 m e massima di 24 m.

Il più piccolo dei laghi briantei è quello del Segrino; è anche lo specchio d'acqua più settentrionale rispetto agli altri, e la conca che raccoglie le sue acque presenta un profilo a "U": proprio tale fatto attesta come sia stato scavato da una lingua glaciale, durante l'ultima glaciazione pleistocenica; è alimentato fondamentalmente da sorgenti sublacustri che contribuiscono a loro volta a rifornire d'acqua l'unico suo emissario, che esce dalla parte meridionale del bacino e va a gettarsi nel lago di Pusiano; la sua altitudine media è di 370 m s.l.m., la superficie è di appena 0,378 kmq e la batimetria media è di 3 m con un massimo di 8,5 m. Infine, nella parte più orientale troviamo il lago di Annone, diviso in due bacini dalla penisola di Isella; è il più vasto, con una superficie di ben 5,5 kmq, una batimetria media di 9 m e un'altezza media di 220 m s.l.m. (il bacino orientale è detto anche lago di Oggiono).

In linea generale si evince l'elevato livello di antropizzazione del bacino della Valle del Lambro e del suo contesto sub-regionale, che presenta un'elevata densità del reticolo infrastrutturale e ampie porzioni di superfici urbanizzate, che vanno a interferire con le aree naturali del territorio generando pressioni insediative che, a loro volta, determinano qui una costante competizione per l'uso della risorsa suolo.

Tale livello di antropizzazione del territorio della Valle del Lambro interferisce notevolmente con il sistema delle aree idriche attraverso ripetute intersezioni tra il sistema infrastrutturale e quello idrico e la generazione di processi di impermeabilizzazione delle sponde, che alterano pesantemente il regime delle acque diminuendo la superficie drenante e, quindi, ostacolando il processo di ricarica delle falde.

L'utilizzo prevalente delle aree non urbanizzate dell'area è quello agricolo, caratterizzato da seminativi semplici che occupano il 50% del totale del suolo non urbanizzato. Le superfici boschive interessano il 35% delle aree libere, e sono concentrate lungo la fascia montana sopra Erba, Albavilla, Eupilio e Pusiano, mentre le rimanenti aree si collocano come fasce di risulta lungo le aste fluviali. Le aree a vegetazione naturale spontanea e a prati sono ridotte (raggiungendo un totale del 4% su tutta l'area).



In generale, risulta un quadro delle aree libere fortemente antropizzato, dove le aree libere sono sottoposte a continue pressioni insediative così come di tipo agricolo, e i boschi e le aree verdi naturali sono state fortemente ridotte dall'elevato livello di sfruttamento del suolo.

Relativamente agli ambiti e ai sotto-ambiti geomorfologici, l'area nel complesso presenta una morfologia del terreno piuttosto varia e articolata: vi prevalgono morfologie fluviali (originate dal sistema a idrologico dell'area) e fluvioglaciali, tipiche delle aree collocate in ambiti pedemontani; inoltre, sono presenti morfologie di origine alluvionale, corrispondenti alla vallata creata dal Lambro, e la morfologia attuale del suolo appare il risultato dell'attività dei numerosi fiumi presenti, che hanno agito plasmando il territorio nel corso del tempo.

Nell'area briantea collinare non sono presenti affioramenti rocciosi di dimensioni significative e, tuttavia, è noto che in molti punti, in corrispondenza di alti morfologici e cambi di pendenza, la roccia litoide si trova a scarsa profondità dalla superficie ed è facilmente raggiunta dalle fondazioni degli edifici e da scavi con attrezzi meccanici; le aree con roccia scoperta sono molto piccole, limitate alle cave ove il substrato è stato asportato profondamente, a scarpate fluviali e di frana e a pochi altri casi; le aree di affioramento maggiori corrispondono alle grandi cave di marna della Brianza e, in seconda battuta, ad alcuni affioramenti significativi di conglomerato; nella parte sud del Parco compaiono quasi solo affioramenti di conglomerato, disposti in affioramenti verticali lungo le scarpate vallive del Lambro e del torrente Pegorino.

Le evidenze peculiari dei suoli sono principalmente rappresentate dalla presenza di suoli antichi (Pleistocene medio-superiore) e molto antichi (Pleistocene medio e inferiore), questi ultimi caratterizzati da orizzonti assai addensati (fragipan o, meglio, orizzonti a plintite) con molteplici glosse di impoverimento in ferro (orizzonte glossico).

Si mette in evidenza una complessa e variegata articolazione delle caratteristiche morfo-ambientali dei territori del Parco, che portano alla definizione di un quadro delle unità di paesaggio di alta specificità e notevole disaggregazione, con strutture territoriali caratterizzate da morfologie molto evidenti rappresentative di paesaggi tra i più significativi e caratteristici della Brianza, dagli archi morenici würmiani alla valle della Bevera di Naresso o Briosco e alle antiche piane lacustri intermoreniche della Brianza centrale, in cui si ritrovano ancora ambienti umidi di pregio e percorsi idrici in parte in via di protezione. Nell'area briantea sono inoltre presenti paesaggi montani (per la sola parte dei versanti prealpini), paesaggi degli anfiteatri morenici divisi a seconda della morfologia, e caratteri geopedologici recenti, intermedi e antichi (da nord a sud), in relazione alla datazione; ai paesaggi dei depositi glaciali seguono quelli dei terrazzi antichi e intermedi, e poi dell'alta pianura ghiaiosa, la superficie terrazzata corrispondente al morenico recente; infine, gli ambienti dei fondovalle olocenici, come il Lambro.

Dal punto di vista dell'articolazione paesaggistica, il territorio vallivo del Lambro può essere ripartito in grandi ambiti fisiografici di transizione tra la montagna prealpina e la pianura asciutta, rappresentati in Brianza dal bacino dei laghi, dalle colline moreniche e dalla frangia dei terrazzi fluvioglaciali.

Di particolare pregio l'articolazione morfologica dei territori briantei centro-meridionali, caratterizzati da ambienti ondulati, o a dossi, e di versante dolce e terrazzo, attribuiti a depositi morenici e fluvioglaciali più antichi di quelli della pianura e delle colline interne della Brianza; tale caratteristica influisce sulla morfologia (che è meno elevata, anche se a



volte netta), sull'aspetto (per i colori bruni e rossastri dei terreni), sui caratteri e sulla storia agraria, per la scarsa fertilità e la difficile gestione idraulica e tecnica delle zone più argillose.

3.2.1 Lo stato della funzionalità e vulnerabilità dell'ambiente fisico

a. Gli elementi di vulnerabilità del sistema fisico

Il rischio idrogeologico è connesso ai fenomeni dinamici di erosione/degrado nel corso della naturale evoluzione del territorio, spesso non strettamente collegati a un intervento antropico diretto; tali azioni, del tutto spontanee, possono influire sull'attività e/o presenza antropica o comunque sullo stato dei luoghi e, nel caso di interferenza con l'attività antropica, rappresentano l'espressione del rischio idrogeologico del territorio su cui s'esprimono; si tratta in ogni caso di forme di degrado e dissesto, anche solo temporaneo, del territorio.

Qui il rischio idrogeologico è generato essenzialmente dalla presenza di corsi d'acqua e di piccoli rilievi, che determinano rispettivamente fenomeni di tipo alluvionale e frane; le aree esondabili sono legate essenzialmente al corso del Lambro, ma possono essere collegate anche ad altri corsi d'acqua (sono presenti infatti aree allagabili lungo il torrente Gandaloglio, le Bevere, e sulle sponde dei laghi di Alserio e Pusiano).

Il Piano di Assetto Idrogeologico è stato successivamente rivisto per il Lambro con la Variante "nel tratto dal Lago di Pusiano alla confluenza con il Deviatore Redefossi", approvata con DPCM del 10 dicembre 2004, che ha tenuto in considerazione i dati e gli studi effettuati dopo l'evento di piena del novembre 2002, comportando il progetto di un nuovo assetto idraulico – per l'asta del fiume nel tratto considerato dalla variante – che implica la costruzione di opere di controllo della piena sul Lambro e sugli affluenti principali (vasche di laminazione), la sistemazione di tratti di fiume, l'adeguamento di opere, la costruzione di argini e una nuova definizione delle fasce di esondazione: tutti provvedimenti che esprimono ricadute normative sul territorio, da recepirsi negli strumenti di pianificazione locali.

In merito alla franosità del territorio a nord dell'area di indagine, i paesaggi dei versanti del margine prealpino di Erba, Longone al Segrino e Pusiano sono soggetti a fenomeni di franosità puntuale per la pendenza elevata delle superfici, la presenza di corsi d'acqua a carattere torrentizio e le locali coperture detritiche e glaciali; altri fenomeni di dissesto superficiale sono presenti nelle zone dei rilievi morenici e dei terrazzi antichi, soprattutto in corrispondenza delle incisioni fluviali; sono storicamente segnalate alcune importanti frane lungo il Lambro, tra cui una nei pressi di Briosco, in località Fornaci (1985) dove si è prodotto un importante scivolamento delle argille grigie glaciali con danni notevoli non ancora definitivamente sistemati.

b. Gli elementi di funzionalità

Gli ambiti di protezione e di interesse naturalistico

Sono inclusi quasi totalmente all'interno del perimetro di Parco:

- 4 Siti di Interesse Comunitario (lago di Pusiano, lago di Alserio, Valle del Rio Pegorino, Valle del Rio Cantalupo);
- 1 Riserva naturale (riva orientale del lago di Alserio);
- 1 Riserva regionale (riva orientale del Lago di Alserio);



- 1 Monumento naturale (Orrido di Inverigo).

Il sistema degli usi del suolo per sistemi di paesaggio

Alla lettura da settentrione a meridione, mentre il sistema prealpino a contorno del Parco si caratterizza per la cospicua presenza di aree boscate, il sistema delle conche lacustri e dei margini pedemontani presenta una rilevante percentuale di aree idriche per i laghi di Alserio e Pusiano, a cui fanno capo superfici seminaturali e aree boscate; la ripartizione dell'utilizzo del suolo, riferita alle aree boscate e agricole, è simile fuori come dentro il Parco; nella porzione interna al Parco del sistema collinare interno e dei depositi glaciali prevalgono le superfici agricole e seguono le aree boscate, mentre sono contenute le aree urbanizzate; infine per il sistema collinare meridionale e delle piane incise si rileva un'alta percentuale di aree boscate, proporzionalmente ridotta nelle aree fuori Parco, mentre l'urbanizzato diventa predominante nella porzione più meridionale dell'area di studio, e i boschi sono presenti in piccola quota dentro come fuori dall'area protetta, e l'uso prevalente degli spazi non urbanizzati diventa l'agricolo intensivo.

La naturalità degli ecosistemi

La naturalità di un ecosistema è una quantificazione della potenzialità del territorio per la conservazione di flora, fauna e paesaggio tradizionale; riferita a un ecosistema o a un paesaggio, essa dipende in primo luogo dall'uso delle terre: ampie e continue superfici forestali, o zone agricole ricche in ambiti di naturalità (filari, macchie di alberi, corsi d'acqua non incanalati) aumentano le connessioni della rete ecologica e le possibilità per la flora e la fauna autoctona di mantenere popolazioni di dimensione sufficiente per la propria conservazione; naturalmente la dimensione, la forma e la distanza reciproca delle singole aree naturali e/o agricole (patches) rivestono una notevole influenza sulla possibilità di conservazione e sviluppo della biodiversità, così come occorre verificare che fenomeni di inquinamento e alterazione anche poco visibili non diano comunque luogo a pressioni non sopportabili dal sistema.

Un'accurata caratterizzazione della qualità naturalistica, in un ambito urbanizzato quale quello della Brianza e della Valle del Lambro, è infatti necessaria per la pianificazione territoriale e per la conservazione dei pochi ambiti di naturalità ancora presenti, nonché della rete ecologica residua, in grado di rendere possibile la sopravvivenza della flora e della fauna autoctone della regione.

Si evidenzia immediatamente la limitatezza delle aree con indici elevati di naturalità, confinata in specifiche aree del Parco (lungo l'asta fluviale del Parco Naturale, i solchi vallivi del Parco regionale e tratti di fasce adiacenti ai laghi di Alserio e Pusiano), oltre alla funzione determinante della naturalità nella definizione dei diversi ambienti, soprattutto nella parte centro-settentrionale dell'area, specialmente all'interno del perimetro di Parco naturale e attorno alle fasce perilacuali.

Emerge uno stato di conservazione naturalistica piuttosto precario, anche se esistono delle grandi differenze tra le diverse unità paesaggistiche (in modi analoghi a quanto accade all'uso del suolo); è utile sottolineare come la cartografia ufficiale non sia sufficiente per riuscire a mostrare l'effettiva qualità della dotazione vegetale naturale, in quanto i boschi del bacino coinvolto non risultano classificati per mancanza di recenti osservazioni sul campo, ed è possibile affermare che i boschi, che ricoprono il versante del colle di Monguzzo sul Lago di Alserio, siano tra i meglio conservati di tutto il Parco.



I boschi mesofili prevalentemente a essenze autoctone, di maggior pregio naturalistico, sono localizzati nell'area a est di Inverigo; la carta della vegetazione del Parco regionale della Valle del Lambro mostra, però, la dominanza dei rimboschimenti artificiali a conifere sul versante, con formazioni normalmente di bassissimo valore ecologico e naturalistico a causa dell'alloctonia della formazione, della scarsa biodiversità vegetale che le caratterizza e della facilità di aggressione da parte dei patogeni; negli ambienti ripariali sono presenti, però, pregevoli boschi igrofilici (alnete, pioppeti, saliceti) e, nei pressi dell'Orrido di Inverigo, sono presenti altri nuclei di specie alloctone, robinie, platani, querce rosse; più recenti osservazioni hanno evidenziato la presenza di piccoli e frammentati lembi di quercocarpineto ben sviluppati sui rilievi morenici di Giussano, a fianco della Valle del Lambro.

Il sistema agricolo

Nella parte settentrionale del Parco della Valle del Lambro le superfici agricole presentano una discreta stabilità: la forte presenza di aree boscate di pertinenza aziendale e di superfici destinate a colture foraggere fa intravedere un tessuto produttivo agricolo piuttosto marginale ma discretamente stabile, su cui investire in azioni volte al mantenimento delle realtà aziendali esistenti e alla sopravvivenza del settore zootecnico.

Nella porzione centrale del Parco della Valle del Lambro, le aree agricole sono soggette a instabilità e il tessuto produttivo può evolvere verso tipologie meno rispettose del territorio e del paesaggio; in questo caso le azioni rivolte al settore agricolo dovrebbero tendere a sostenere nuove attività multifunzionali in grado di proporre forme d'uso del territorio che possano valorizzare le produzioni e l'ospitalità locale.

Anche nella porzione meridionale del Parco della Valle del Lambro, eccettuata la situazione particolare del Parco di Monza e della fascia ad esso limitrofa, come abbiamo già visto per la parte centrale la situazione è in genere di fragilità del sistema, e anche qui si evidenzia la necessità di individuare e sostenere nuove forme d'uso del territorio volte alla valorizzazione del sistema agricolo.

Lo stato dei fattori naturali

Le risultanze delle analisi condotte sullo stato ecologico dei fattori naturali mostrano una situazione assai compromessa: prevalgono all'interno del Parco regionale valori di media potenzialità ecologica, a causa: a) della scarsa biodiversità vegetale e del basso valore ecologico-naturalistico delle formazioni naturali, b) della frammentazione e conseguente riduzione della dimensione dei settori ecologici e della banalizzazione e bassa diversità dei loro usi, fattori che riducono notevolmente il potenziale ecologico degli ambiti non urbanizzati incidendo soprattutto sulla capacità di conservare e massimizzare l'impiego dell'energia e, di conseguenza, di scambiare elementi materiali e energetici con i contesti adiacenti.

Si rileva anche una situazione di eccessivo stress a cui sono sottoposti molti dei boschi della zona, causati da tagli troppo frequenti e dall'abbandono delle superfici agricole; solo dentro il perimetro di Parco naturale e lungo il corso del fiume Lambro si contraddistingue qualche area con un grado di naturalità tale da garantire quantomeno un rallentamento dell'espansione insediativa.

Ampi bacini ad alto potenziale ecologico di notevole valore sono localizzati in corrispondenza della parte nord del Parco (Piana di Erba, Sic di Alserio e Pusiano) e dei



Siti di Importanza Comunitaria di Triuggio e Correzzana, che rappresentano gli ambiti – pressoché del tutto naturali – di maggiore resistività al consumo di suolo, eccellendo nei tre parametri di valutazione del valore ecologico: capacità di conservare energia, equipaggiamento vegetazionale e continuità ambientale.

Un altro aspetto ben visibile è rappresentato dal diradamento verso Monza delle aree a forte potenzialità ecologica, contrastato invece da una loro maggior presenza nella parte settentrionale del Parco mentre, procedendo via via verso sud, esse tendono quasi a scomparire come segno di un'inarrestabile spinta urbanizzativa che insiste nella fascia inferiore del Parco; pertanto, la pianificazione dovrebbe essere orientata verso la salvaguardia delle aree con un significativo grado di naturalità, ancora considerabili come fattori resistenti al consumo di suolo e come aree di connessione tra elementi naturali.

Circa il tema della Rete Ecologica, le province di Milano e Lecco hanno individuato una serie di corridoi ecologici lineari (primari e secondari) e di sorgenti di biodiversità bidimensionali (gangli e varchi), da promuovere nella pianificazione territoriale:

- *occorre sottolineare innanzitutto che il corridoio primario più lungo, individuato nell'area di studio, è il fiume Lambro (corridoio ecologico d'acqua) e, come tale, esso va tutelato in maniera predominante poiché lambisce tutti i principali e meglio conservati comparti verdi del Parco regionale;*
- *il Parco di Monza, pur nella sua forma compatta (che favorisce la conservazione degli ecosistemi), è considerato un ganglio secondario forse per il disturbo antropico dovuto alla sua elevata fruizione;*
- *la più parte dei gangli primari e secondari è minore delle reali dimensioni dell'ambito semi-naturale di riferimento, dove l'assenza di una unica area source è compensata dalla sovrapposizione di gangli principali, secondari e corridoi, a costituire una vera rete ecologica a tutela degli ambiti.*

Non vengono, invece, date informazioni dettagliate da parte della Provincia di Como in merito alla rete ecologica da consolidarsi all'interno dell'ambito di Parco.

Lo stato del paesaggio e del patrimonio culturale

Il paesaggio non rappresenta solamente un aspetto "estetico" isolato dal contesto socio-economico, ma è strumento di lettura dello sviluppo e delle modificazioni, anche ecologiche, del territorio; risulta necessario pertanto effettuare valutazioni in grado di orientare le azioni di tutela e di salvaguardia dei beni paesaggistici presenti sul territorio.

"Leggendo" il paesaggio attraverso l'analisi multitemporale degli usi del suolo e, in particolare, delle variazioni di usi del suolo negli anni, e, dunque, dell'evoluzione del territorio, si nota che la persistenza degli insediamenti e delle infrastrutture caratterizzative dei paesaggi consolidati briantei è risultata piuttosto labile anche all'interno del Parco, nonostante il sistema vincolistico abbia permesso un mantenimento dei caratteri storico – paesaggistici in misura maggiore rispetto alle aree non sottoposte a indirizzi e restrizioni.

Nel complesso si evidenzia un processo evolutivo del territorio caratterizzato dal susseguirsi di numerose trasformazioni degli assetti originari dei luoghi, attestando un'intensa interazione tra uomo e ambiente naturale, in cui l'uomo ha plasmato il territorio in base alle proprie esigenze; tuttavia, permangono ancora nel Parco vasti ambiti che presentano un elevato grado d'integrità e permanenza degli assetti originari.

Come si può evincere dalle dinamiche evolutive degli usi del suolo, le loro principali trasformazioni sono dovute all'incremento delle dinamiche insediative (per residenza e



insediamenti produttivi), la cui interfaccia è rappresentata dal fortissimo decremento dei seminativi arborati e delle colture permanenti di carattere estensivo, e dall'instaurarsi di assetti agricoli produttivi di carattere intensivo.

Il patrimonio paesaggistico del Parco regionale della Valle del Lambro, che include fattori fisici, storico-culturali ed estetico-visuali (con la loro ricomposizione relazionale), pone in luce un quadro ricco di risorse paesaggistiche e di elementi e contesti di elevato valore storico-culturale, a testimonianza di un'intensa attività di modellazione del territorio da parte dei fattori naturali e antropici, da sempre integrati nell'assetto territoriale della Brianza.

Sono presenti infatti sul territorio numerosi beni di carattere sia paesaggistico-ambientale (aree di notevole interesse naturalistico e paesaggistico, fasce fluviali, terrazzi e rilevanze geomorfologiche, etc.) sia storico-architettonico (dai centri storici alle cascate, alle ville storiche e ai beni di interesse artistico e storico vincolati).

3.2.2 La descrizione delle possibili pressioni ambientali

a. Le possibili pressioni socio-economiche

La traduzione dei diversi livelli d'intensità – riscontrati in ogni componente costitutiva dell'indagine socioeconomica – in differenti gradi di competitività ha posto in luce una scarsa propensione, riscontrabile nelle entità territoriali di Monza ed Erba e riversandosi, il resto del territorio consortile, nel poco lusinghiero giudizio della mediocre competitività territoriale, che coinvolge al contempo i comuni localizzati a ridosso del confine provinciale tra Como e Milano come alcune entità dell'area centrale del consorzio (Albiate, Briosco, Macherio, Sovico, Vedano al Lambro, Verano Brianza, Alserio, Anzano del Parco, Cesana Brianza, Eupilio, Lambrugo, Lurago d'Erba, Merone, Nibionno e Rogeno).

Ancor peggiore è la situazione dei comuni di Correzzana, Albavilla, Monguzzo e Pusiano che risultano, per la loro bassa competitività territoriale, elementi terminali di un sistema socio-economico verosimilmente debole: dunque, se Monza, Erba e Giussano rappresentano comuni che ricoprono una figura di vertice nello spazio consortile, al contrario è possibile definire questi altri comuni come figure problematiche all'interno del Sistema Parco, data la prevalenza di una bassa intensità riscontrabile nella più parte degli indicatori assunti; d'altra parte, occorre comunque sottolineare come l'impronta quantitativa dell'urbanizzato, unitamente all'estensione territoriale comunale, giochi un ruolo fondamentale per il raggiungimento di un elevato grado di competitività, mentre le entità comunali più minute dello spazio consortile non hanno modo di giocare alcun ruolo chiave nella competitività dell'area consortile.

b. Le possibili pressioni sull'ambiente atmosferico

Le emissioni inquinanti registrano risultati significativi circa le emissioni di monossido di carbonio (CO), anidride carbonica (CO₂), anidride carbonica equivalente (CO_{2eq}), metano (CH₄), composti organici volatili (COV), ossidi di azoto (NO_x) e, infine, precursori dell'ozono troposferico (O₃).

I dati relativi alle emissioni in atmosfera si riferiscono all'intero territorio consortile, e tuttavia è possibile identificare le fonti di emissione distinguendo quali, tra quelle presenti,



si collocano all'interno del territorio del Parco e quali all'esterno; da ciò è possibile verificare che quasi tutte le fonti di emissione si collocano all'esterno del Parco, eccezione fatta per alcune attività a forte impatto emissivo (legate ad attività di combustione industriale) e per attività situate in Comuni compresi quasi del tutto dentro il Parco, per le quali si rende necessario assumere provvedimenti tesi a risolvere le situazioni di criticità.

c. Le possibili pressioni sull'ambiente idrico

È invece possibile esprimere valutazioni più articolate sulle pressioni antropiche esercitate sull'ambiente idrico, che incidono sulla qualità delle acque in termini di sversamenti di carichi inquinanti (scarichi puntuali) o diffusi (di derivazione agro zootecnica) in corpi idrici superficiali e sotterranei, oltre a incidere sulla quantità in termini di idroesigenze legate all'antropizzazione.

Carichi inquinanti diffusi di origine agro zootecnica

In assenza di dati sugli apporti quantitativi di nutrienti (Azoto e Fosforo) impiegati nelle attività agro-zootecniche per la concimazione, per i quali è fissato un target normativo di 170 kg di Azoto per ettaro di immediata valutazione, per stimare l'intensità dei carichi inquinanti da fonti antropiche di tipo diffuso vengono utilizzati i dati sui carichi effettivi di N e P da agricoltura presenti nel run-off superficiale, riguardanti le quantità di principi attivi apportate dalle acque di ruscellamento (stime Regione Lombardia) in base al bilancio tra apporti (fertilizzanti ed effluenti di allevamento) e asportazioni (elementi nutritivi contenuti nei prodotti delle colture praticate), il che genera il surplus di nutrienti sversato su suolo; si può così valutare in modo diretto la potenziale pressione esercitata da fonti di tipo diffuso sulla qualità del sistema idrico superficiale, quantificando l'intensità dei carichi effettivi di nutrienti (azoto + fosforo) di origine agricola verso le acque superficiali, per unità di Sau.

Il carico medio di apporti organici, calcolato per il territorio consortile, ammonta a 2,32 kg/ha di Sau, di poco inferiore al valore medio regionale di circa 2,90 kg/ha di Sau, mentre possono essere individuati alcuni bacini ad alta intensità agricola che presentano un carico specifico di nutrienti di origine agricola per un valore maggiore di 6 kg/ha di Sau nelle porzioni meridionali e settentrionali del Parco.

Nelle aree ad alta intensità agricola l'avvio di possibili interventi, mirati a contenere il rilascio dei nutrienti da fonti diffuse verso le acque superficiali, può prendere in considerazione essenzialmente due aspetti:

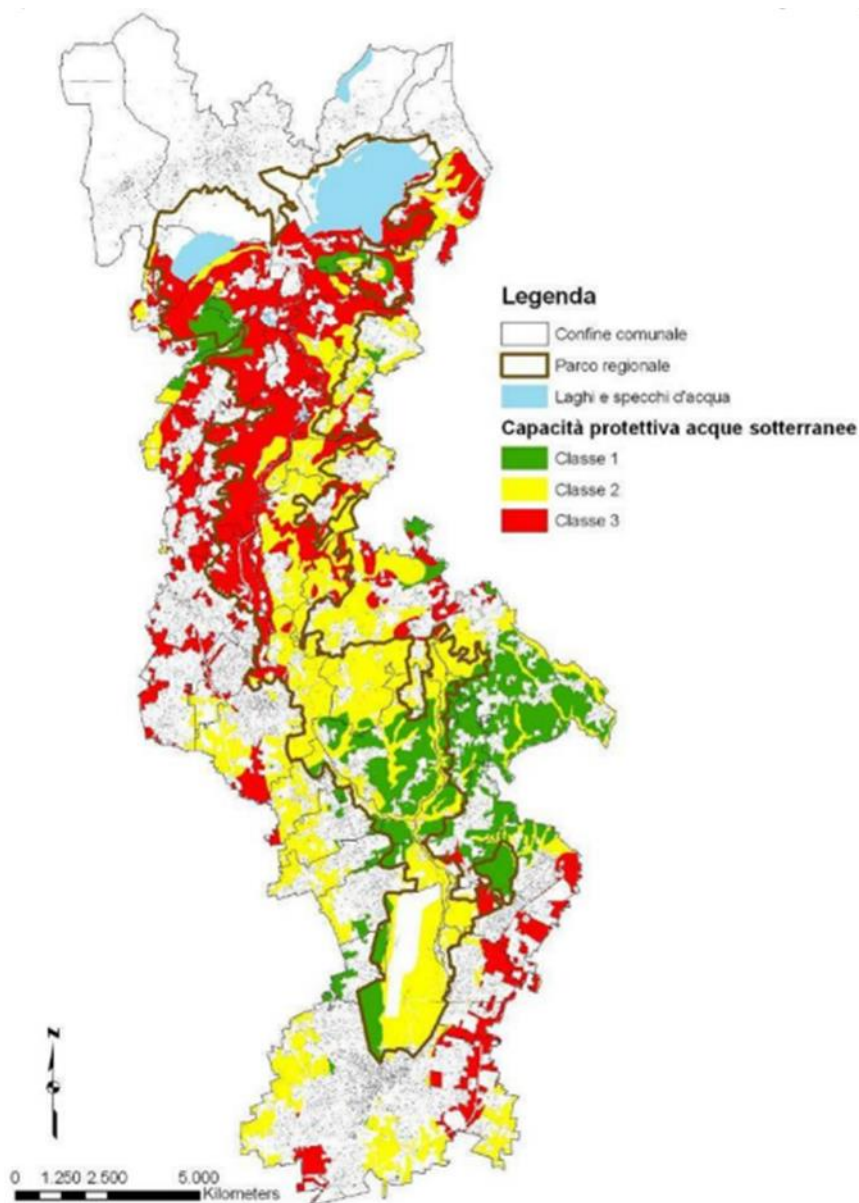
- *il contenimento delle eccedenze di nutrienti che vengono apportati al terreno;*
- *il controllo del movimento dei nutrienti verso le acque superficiali.*

Tuttavia, non tutto il surplus mensile di nutrienti viene asportato con il ruscellamento superficiale, risultando destinato in parte alla lisciviazione e in parte a perdite gassose; e così, per valutare la pressione del comparto agro-zootecnico nei confronti dello stato qualitativo delle acque sotterranee, allo stato è possibile solo valutare i caratteri fisici e pedologici dei suoli comunali in base alla cartografia Ersaf e al dato della Regione Lombardia sul coefficiente di conducibilità idrica, evidenziando come critici tutti gli ambiti individuati dalle analisi a bassa capacità protettiva delle acque sotterranee e a coefficiente di conducibilità medio comunale alto.

Carichi inquinanti da scarichi puntuali in ambiente idrico



La situazione dal punto di vista dell'intensità di scarico di acque reflue in ambiente idrico superficiale appare alquanto critica giacché risultano censiti sul territorio comunale consortile 134 scarichi (anche se autorizzati), di cui ben 47 all'interno del Parco.



Capacità protettiva delle acque (fonte: Parco del Lambro, VAS del PTC)

Le principali pressioni da fonti inquinanti di tipo puntuale sull'ambiente idrico superficiale vengono esercitate nella porzione settentrionale del Parco dai comuni appartenenti alla fascia dei laghi prealpini dove, sia a causa dell'elevata incidenza degli scarichi fognari non allacciati al sistema depurativo, sia per la presenza di numerose attività industriali inquinanti di notevole impatto ambientale, la qualità delle acque superficiali (laghi, fiumi) viene notevolmente alterata con l'immissione di notevoli carichi inquinanti, organici (N e P) e chimici rispetto ai quali, allo stato di fatto, non è possibile quantificare l'entità in termini di Kg/l.



In generale, si segnala una maggior presenza di scarichi di acque reflue civili, derivanti da terminali di fognatura non depurati, per i comuni consorziati in provincia di Como, con un'incidenza di oltre l'80% sul totale degli scarichi fognari presenti sul territorio consortile (e del 66% sul totale degli scarichi presenti all'interno del Parco), indice di una minor efficienza del sistema di allaccio alla rete di collettamento agli impianti depurativi che non garantisce, allo stato, una efficiente copertura territoriale dei comuni comaschi.

Al contrario, gli scarichi non depurati risultano minimi (quelli da terminale di fognatura non depurati sono praticamente assenti) per i comuni consorziati della provincia di Milano, grazie alla presenza di una fitta rete di fognature e di un sistema di collettamento che raccoglie la più parte delle acque reflue (civili e industriali) dei comuni milanesi consorziati nel Parco, e le convoglia al depuratore di Monza; gli episodi di inquinamento dunque, per la parte milanese del Parco assumono una forma aggregata e sono facilmente localizzabili in singoli comparti produttivi non allacciati alla rete di collettamento, per cui appaiono di più facile risoluzione alla luce di un futuro allacciamento degli scarichi di acque reflue alla rete di collettamento già esistente.

Si segnala un'elevata presenza di scarichi di acque reflue contenenti inquinanti chimici (Zinco, Alluminio, Cromo, etc.) nei comuni del Comasco e del Lecchese attestate nella fascia prealpina dei laghi di Alserio e Pusiano; le situazioni di maggior criticità all'interno del Parco sono date dagli scarichi di acque reflue situati all'interno delle aree drenanti dei bacini sensibili di Alserio e Pusiano, per i quali la normativa vigente fissa limiti di emissione più restrittivi, soprattutto di nutrienti, per ridurre il fenomeno dell'eutrofizzazione che coinvolge i due laghi e per giungere così a migliorare lo stato qualitativo delle acque corrispondenti.

Il 25% degli scarichi presenti sul territorio consortile (sia terminali di fognatura sia scarichi di origine industriale) sversa le proprie acque reflue direttamente nel fiume Lambro (i cui tratti più interessati risultano quelli che attraversano i comuni di Merone e Briosco); il 14% recapita in corsi d'acqua secondari quali torrenti e rii (tra cui il torrente Pescone, che risulta il più coinvolto col 71% degli scarichi sversanti in torrenti nel tratto attraversante il territorio comunale di Bosisio Parini), e il 6% sversa direttamente in lago (di cui l'85% interessa il lago di Pusiano); l'85% degli scarichi presenti sul territorio consortile sversa invece in rogge, canali o valloni (la più interessata risulta la roggia Brovada, con 24 scarichi da attività industriali nel territorio di Besana in Brianza).

d. Le pressioni esercitate dalle esigenze idriche legate all'antropizzazione

Nel complesso, per il territorio consortile si registra una forte incidenza dei prelievi da pozzo (pari al 61% dei volumi captati in concessione totali) soprattutto per i comuni nella provincia di Milano, per i quali i pozzi rappresentano la fonte esclusiva di approvvigionamento idrico, eccetto Monza (che deriva il 40% delle acque per uso irriguo da fiume) e Veduggio con Colzano (che preleva da sorgente il 37% delle acque in concessione per uso civile).

Le derivazioni di acqua superficiale, invece, sono più diffuse nei comuni in provincia di Como e Lecco, soprattutto Merone, Cesana Brianza, Nibionno e Rogeno, per i quali le derivazioni rappresentano il 100% delle acque captate in concessione; si segnala la presenza di sorgenti nei comuni di Alserio, Inverigo, Monguzzo, Erba e Veduggio con Colzano: l'incidenza di sfruttamento delle sorgenti è massima ad Alserio (qui costituisce l'unica modalità di prelievo), piuttosto alta a Inverigo (71% dei volumi captati totali da concessioni), mentre è di minore entità nei comuni di Monguzzo, Veduggio con Colzano



ed Erba (meno del 5%); si ricorda anche la presenza di un'ampia area a manifestazione sorgentizia (200 ha di estensione, la cui quasi totalità è dentro il Parco), estesa tra i due laghi di Alserio e Pusiano, nei territori comunali di Erba, Merone ed Eupilio, al cui interno si trova un discreto numero di sorgenti.

L'esame degli indici settoriali evidenzia come le maggiori pressioni per il soddisfacimento dei fabbisogni idrici siano esercitate nei comuni di:

- *Monza, appartenente alla classe di pressione antropica "Alta", caratterizzato da elevate quantità di volumi idrici derivati da acque superficiali impiegate in agricoltura, che determinano un elevato indice di pressione irrigua;*
- *Merone, appartenente alla classe di pressione antropica "Alta", caratterizzato da elevati volumi idrici derivati da acque superficiali per uso industriale, prevalentemente impiegati per la produzione di cemento;*
- *Macherio e Villasanta, appartenenti alla classe di pressione antropica "Alta", caratterizzati da un'elevata diffusione delle captazioni da pozzo sul territorio comunale e da alti volumi captati per soddisfare i fabbisogni industriali e civili;*
- *Erba, appartenente alla classe di pressione antropica "Medio – Alta", caratterizzato da alte derivazioni di acque superficiali per il settore irriguo e da un alto indice di pressione antropica sulla risorsa idrica da pozzo, esercitata dal settore industriale;*
- *Giussano, Arcore, Biassono e Sovico, appartenenti alla classe di pressione antropica "Medio – Alta", caratterizzati da indici di pressione civile e industriale medi ma tali da esercitare un'alta pressione alla luce della loro densità abitativa.*

Le possibili pressioni sull'ambiente suolo

Sono individuabili due grandi categorie di pressioni antropiche esercitabili sul comparto suolo: a) quelle urbanizzative, con conseguente perdita di funzionalità a causa del consumo indiscriminato e dell'elevato spreco di suolo, misurabile attraverso la valutazione dell'idoneità localizzativa delle espansioni comunali in base alla prestazionalità agro ecologica dei suoli; b) le pressioni agronomiche, legate all'intensità di conduzione delle pratiche agricole in grado di generare condizioni di sovrasfruttamento rispetto alle capacità agronomiche dei suoli.

Dal punto di vista della morfologia dello sviluppo insediativo avvenuto all'interno del Parco emerge, in maniera evidente, una situazione di generale criticità soprattutto dal punto di vista dell'interferenza esercitata sulla risorsa suolo (che non ha risparmiato nemmeno le aree a Parco), la cui evoluzione nel tempo è stata caratterizzata dal binomio "crescita - dispersione": dalla seconda metà del secolo scorso s'è assistito in area a una smisurata crescita del patrimonio edilizio, sotto le incessanti sollecitazioni insediative che hanno imposto ai comuni di soddisfare molteplici istanze sia di residenza sia di nuova impresa.

La crescita edilizia si è così espressa secondo logiche di accentuata dispersione insediativa dei nuclei consolidati verso nuovi spazi urbanizzabili, che hanno intaccato progressivamente lo spazio brianteo giungendo a compromettere anche aree di pregio naturalistico e ambientale all'interno del Parco, a causa di un disdicevole pragmatismo progettuale che non ha valutato coerenze e compatibilità rispetto al quadro territoriale.

Per tale fenomeno, è possibile riscontrare quasi in ogni comune situazioni di criticità derivanti da fenomeni diffusivi che inducono ulteriore dispersione insediativa e spreco di suolo, instaurando un circolo vizioso a cui è necessario fare fronte cercando di ricomporre l'armatura urbana attraverso la saturazione della maglia esistente e privilegiando il riaggiungimento dei margini discontinui, evitando ulteriore consumo di aree ancora non



urbanizzate, individuando espliciti limiti all'urbanizzazione al fine di tutelare le aree agricole e naturali presenti nel Parco.

Gli ambiti più critici, per la pressione esercitata dalle spinte insediative di tipo diffusivo, sono apparsi:

- *la fascia pedemontana in corrispondenza dei laghi prealpini di Alserio e di Pusiano;*
- *il continuum urbanizzato costituitosi lungo la statale che collega Merone ed Erba, che ha interrotto il corridoio di continuità naturale tra i due laghi andando a intaccare un ambito naturale di notevole importanza biologica;*
- *la fascia centrale del Parco, all'altezza dei comuni di Briosco, Carate Brianza, Besana in Brianza e Triuggio, interessata da una tendenza alla diffusione di nuclei di ridotte dimensioni anche lungo il fiume Lambro;*
- *l'ambito di Parco compreso tra Lesmo, Macherio, Biassono, Arcore e Villasanta, dove si riscontra una accentuata competizione per l'uso dei suoli, ormai fortemente antropizzati e ancor più intaccati da episodi urbanizzativi isolati e diffusi, che soffocano le aree naturali e agricole lasciando poco spazio vitale ai fattori naturalistici e vegetazionali.*

È pur vero che – alla sovrapposizione dello strato informativo delle espansioni insediative su quello delle funzionalità agro-ecologiche – emerge una qualche limitazione da parte del processo espansivo, che ha consumato "soltanto" il 30,36% dei suoli a bassa funzionalità agro-ecologica e il 21,05% di quelli a medio-bassa funzionalità; e tuttavia s'è registrato pur sempre un elevato 32,47% di espansioni localizzate nei suoli a maggiori funzionalità, e una più generale consistente porzione di Parco interessata da espansioni urbanizzative per quasi 80 ha di territorio, di cui circa il 50% per fabbisogni residenziali, situazione che rende evidente l'accentuatissima produzione edilizia dentro il Parco.

Dal punto di vista dell'intensità di conduzione agricola, l'alta incidenza di pratiche di carattere intensivo (congiuntamente alla prevalenza di classi di capacità d'uso agronomico intermedie) determina un generalmente elevato utilizzo dei suoli agricoli che, di conseguenza, origina una diffusa situazione di moderato sovrasfruttamento, spesso poco sostenibile rispetto agli ambienti locali.

Per la componente suolo si possono riconoscere le aree a maggior rischio di compromissione e quelle che, diversamente, appaiono in grado di resistere alle spinte urbanizzative per la loro peculiare vocazione endogena (ritenendosi a rischio quegli ambiti i cui usi non risultino idonei rispetto alle prestazioni offerte dai suoli: dove, cioè, sussistano basse prestazioni agro-ecologiche e scarsa significatività dell'utilizzo soltanto a basso e medio-basso rischio di compromissione (per circa il 50% del territorio di Parco) un'ampia fascia territoriale a est del fiume Lambro da Monza a Veduggio con Colzano, e l'intera piana di Erba; si tratta di suoli gestiti in termini compatibili con gli ambienti locali e, nonostante vada considerata più una dimensione agricola con funzione di presidio ambientale, garante dell'ambiente e non solo caratterizzata da funzioni produttive, è questa una situazione significativa di una generale stabilità degli usi del suolo presenti, condotti dunque in coerenza con le loro vocazioni.

Più preoccupanti sembrano essere gli ambiti, interni al Parco, caratterizzati da un rischio di compromissione medio-alto (circa l'11% sul totale dei suoli ricadenti dentro il Parco), che rappresentano degli spazi assai importanti ai fini ecologici in quanto risorse che, nonostante presentino medio-bassi valori prestazionali (tuttavia, improntati all'uso naturale da parte della vegetazione spontanea, e pertanto non antropizzati come i restanti terreni



agricoli), costituiscono delle fondamentali fasce tampone e corridoi naturali di collegamento tra la dimensione agricola e quella insediata.

Una considerazione a parte può avanzarsi per i suoli a medio rischio di compromissione, che interessano ampie porzioni della fascia superiore di Parco: rappresentando quegli ambiti agricoli sottoposti a stress per un'intensità di agroconduzione sopra le reali prestazioni dei suoli (facendo riscontrare, quindi, una sostanziale incompatibilità dell'assetto agricolo nei confronti del fattore suolo, oltre alla necessità di contenerne l'eccessivo sovrasfruttamento pur rispetto alle loro scarse vocazionalità produttive), vi si potrebbero generare usi antagonisti non per questo soltanto negativi (di tipo, cioè, urbanizzativo), ma anche di riconversione ambientale o di insediamento di pratiche agricole eco-compatibili.

e. Le possibili pressioni sulla funzionalità e vulnerabilità dell'ambiente fisico

Gli elementi di pressione sull'ambiente fisico che generano le maggiori e più evidenti vulnerabilità territoriali sono rappresentati dall'alterazione e artificializzazione delle terre e delle forme naturali (scegliendo così di considerare l'urbanizzazione, con la distruzione dei suoli e le conseguenti modifiche morfologiche, come la prima inevitabile forma di alterazione); dunque, il degrado del territorio è anche – o forse in prevalenza? – determinato da situazioni, per lo più connesse al processo insediativo, e tali da comportare potenziali modifiche negative alle matrici ambientali con esplicita ricaduta sulla sicurezza e/o sulla salute collettiva.

La somma delle alterazioni legate all'urbanizzazione e alle ulteriori forme trasformative dei suoli producono condizioni di degrado abbastanza elevate nel complesso del Parco (nonostante più ridotti valori negativi caratterizzino la sua porzione settentrionale), ed è evidente la forte frammentazione spaziale tanto quanto la presenza di ambiti dove, all'insostenibile urbanizzazione raggiunta, si accertano ulteriori fenomeni di degrado quali cave e violenze morfologiche dei luoghi, spesso lungo il corso del Lambro.

Se, da un lato, nelle cave di Baggero sono stati in parte recuperati i laghi di Cavolo ed è stata costituita un'oasi naturalistica, sono tuttavia presenti due siti contaminati (entrambi classificati come "siti di classe A che presentano un rischio ambientale e sanitario tale da far ritenere prioritario un intervento di bonifica") e otto aree di bonifica – che necessitano di bonifica a causa delle scorie lasciate dalle precedenti industrie (in particolare si segnala un impianto petrolchimico, uno chimico, una tintoria e tre industrie) – in una sola delle quali, però, la bonifica è già in corso; infine, nel Parco non sono presenti industrie a rischio d'incidente rilevante (anche se quattro stabilimenti si trovano poco oltre il suo confine).

Il paesaggio delle basse colline del margine morenico in destra Lambro, da Romanò a Giussano, e del settentrione (colline moreniche e rocciose della Brianza nord-orientale, tra Costa Masnaga e Barzanò) è significativo per quanto riguarda le alterazioni apportate dalla costruzione della nuova Vallassina, che ha inciso profondamente il territorio tagliando dossi e cordoni morenici e producendo una cesura tra comparti ambientali che non ha paragone, per gravità, in tutto il resto del territorio; tale processo di frammentazione territoriale ha effetti negativi per quanto riguarda la riduzione del valore naturalistico del paesaggio considerato, poiché non vengono più offerte al sistema ambientale condizioni sufficienti all'autosostentamento e s'impedisce il raggiungimento di equilibri stabili.

Non mancano inoltre elementi di compromissione dei segni morfologici delle unità di paesaggio: tra i più evidenti, quelli insistenti sugli ambienti di pedemonte e sul grande conoide di Erba, che presentano ingombranti propaggini di edificazione produttiva che



dividono in due parti il conoide e interrompono del tutto la continuità del paesaggio e dell'ecosistema, e quelli insistenti sulle unità di alta pianura (ambito meridionale del Parco), in cui la fittezza dell'edificazione e, soprattutto, delle nuove grandi aree industriali e artigianali colpisce soprattutto per l'evidente mancanza di programmazione complessiva; le possibilità di connessioni verdi stanno ormai scemando, e un livello così elevato di congestione non può non portar danno alla qualità ambientale anche nei contesti limitrofi.

f. Le possibili pressioni sui fattori naturali

L'elevata frammentazione resta il carattere principale dei comparti verdi del Parco, oltre alla difficoltà di individuare settori ecologici esclusivamente naturali, in quanto sono quasi sempre presenti interferenze antropiche generate da due fattori principali: l'urbanizzazione e le infrastrutture; in particolare:

- *l'urbanizzazione di superfici verdi per consentire l'espansione di nuclei abitati e aree industriali è sicuramente la causa principale della frammentazione, e anche la più grave; spesso, infatti, l'insediamento negli ultimi lembi agricoli o nei relitti boschivi pregiudica la residua possibilità di collegamento tra comparti verdi, compromettendone la stabilità e il mantenimento; al contrario, il mantenimento delle connessioni tra le aree verdi rimaste è la sfida più importante da vincere giacché, senza di esse, le aree seminaturali – rimaste isolate – perdono nel breve-medio periodo la propria funzionalità ecologica, e il rischio che alcune specie si estinguano non è compensato dal loro ricambio dovuto al flusso tra popolazioni;*
- *le infrastrutture di viabilità che causano maggior frammentazione sono quelle a elevata percorrenza, ossia strade statali o provinciali larghe almeno 10 m, stimandosi infatti che il flusso di specie animali e vegetali da un habitat idoneo all'altro possa essere completamente interrotto se esiste una barriera "impermeabile" di tal larghezza; il processo di infrastrutturazione, inoltre, influisce in maniera negativa sulle dinamiche di scambio dei flussi energetici tra ecosistemi.*

Altre pressioni sui sistemi naturali agenti sul territorio che determinano condizioni di stress ecologico possono essere individuate in:

- *tagli troppo frequenti dei boschi e abbandono delle superfici agricole;*
- *elevata intensità delle pratiche agricole, condotte in modo non sostenibile con gli assetti locali che caratterizzano i suoli, con il conseguente impoverimento delle risorse del terreno e l'impoverimento e la banalizzazione delle presenze naturali all'interno degli agro ecosistemi.*

g. Le possibili pressioni sul paesaggio

Occorre tenere presente come, negli ultimi decenni, la sempre più accentuata velocità delle trasformazioni e il loro consistente sviluppo quantitativo abbiano spesso alterato, anche nel caso del territorio del Parco regionale della Valle del Lambro, i connotati d'equilibrio del paesaggio – talvolta ancora riconoscibili nelle tessiture di certi paesaggi agrari o nella coerenza tra complessi architettonici o manufatti edilizi tradizionali e la struttura dello scenario circostante – dando luogo a episodi di degrado paesaggistico. Si pone dunque l'importante problema di un adeguato controllo estetico-formale e quantitativo delle trasformazioni.

La sensibilità fisica del territorio



Il grado di sensibilità fisica esprime il livello delle peculiarità e specificità ambientali, naturalistiche e paesaggistiche presenti localmente, in rapporto alla permanenza dei caratteri territoriali originari e della vulnerabilità, funzionalità e potenzialità dell'assetto fisico e naturale per la conservazione della flora e della fauna.

Attraverso tale indice sintetico si esprime il grado di resistenza alla trasformabilità dei suoli, in base ai valori ambientali endogeni e sulla base delle seguenti considerazioni:

- *sono presenti comuni che presentano quote di ambiti urbanizzati tra il 30% e il 40%; alcune di tali quote risultano ingiustificabili alla luce sia dell'assetto insediativo assunto dal comune, sia della superficie comunale interessata a Parco, e i comuni che presentano la maggior quota di bassa sensibilità all'interno del Parco, sui quali devono trovare avvio interventi d'incremento e potenziamento della naturalità, risultano Costa Masnaga, Rogeno e Nibionno, comuni i cui territori sono pesantemente caratterizzati dalla natura dei suoli, assai poco vocati all'utilizzo agricolo;*
- *per quanto riguarda i valori di medio – alta sensibilità, i comuni maggiormente caratterizzati da tale modalità sono Monza (95%), Pusiano (78%) e Eupilio (66%); si tratta di un valore derivante dalle particolari condizioni paesaggistiche in cui tali ambiti si collocano, facendo riferimento esplicito al valore del Parco storico di Monza e del valore paesaggistico del lago di Pusiano e delle colline prealpine; è auspicabile che tali comuni mantengano e valorizzino gli elementi che concorrono al raggiungimento di medio – alti valori naturalistici e paesaggistici;*
- *i comuni che presentano alte percentuali di aree ad alta sensibilità nella Valle del Lambro sono Anzano del Parco, Inverigo e Casatenovo, caratterizzati da ambiti naturali di elevato valore naturalistico ed ecologico e da rilevanze di tipo paesaggistico;*
- *infine, i comuni che presentano le maggiori percentuali di ambiti a elevata sensibilità fisica e che, pertanto, possiedono sul loro territorio risorse ambientali di valore sono Cesana Brianza (oltre il 50% del territorio comunale), Verano Brianza (30% circa), Sovico e Triuggio (attorno al 25%);*
- *nel complesso, i comuni che presentano le più accentuate quote di territori caratterizzati da un valore di sensibilità fisica mediamente alta e che, di conseguenza, possiedono un elevato patrimonio ambientale e paesaggistico da conservare e potenziare sono, nell'ordine: Monza (con oltre il 90% di ambiti di medio-alta sensibilità), Cesana Brianza (che raggiunge quasi il 90%, con un'ampia frazione di ambiti a elevata sensibilità), Vedano al Lambro (stesse percentuali di Cesana Brianza), Pusiano, Eupilio e, per finire, Albavilla, Triuggio, Sovico e Correzzana che, sebbene non raggiungano una percentuale elevata come gli altri comuni, possiedono al loro interno alte frazioni di spazi ad alta sensibilità fisica;*
- *mentre, per i valori fuori dal perimetro di Parco, si constata l'elevata pressione esercitata dal processo insediativo dei comuni consorziati che, nella più parte dei casi, giungono a urbanizzare il proprio territorio fino allo stesso confine del Parco; i comuni che invece presentano ampie porzioni di territorio ad alto valore di sensibilità – in prossimità o adiacenti al Parco – sono Pusiano, Bosisio Parini, Cesana Brianza, Anzano del Parco e Alserio, e tali spazi sensibili possono fungere da fattore contenitivo all'elevata aggressività dello sviluppo urbano esercitata sul Parco.*

Il grado di suscettività alla trasformazione

Il grado di suscettività alla trasformazione del Parco, invece, inteso come valutazione combinata sia delle vocazioni e sensibilità fisico – ambientali individuate, sia della predisposizione a recepire trasformazioni in rapporto alla struttura del sistema socio –



economico locale, stima il bilanciamento tra i pesi ambientale e socio-economico, per determinare:

- *il livello di coesistenza tra la sfera ambientale e socio – economica raggiungibile in un ambito;*
- *il livello di resistività alla trasformazione, in base alla sostenibilità degli usi vigenti e al grado di vocazione individuata;*
- *il livello di predisposizione alla trasformazione antropica, in base all'idoneità della struttura del sistema socio – economico a ricevere nuovi stimoli di trasformazione dell'assetto locale.*

Attraverso questo indice è possibile far emergere quelle situazioni in cui possano crearsi dei conflitti per l'uso delle risorse non ancora utilizzate, laddove l'attrattività e competitività del sistema economico locale determinano situazioni idonee all'insorgere di spinte trasformative, che possono indurre l'instaurarsi di usi antagonisti e di possibili cambi di destinazione d'uso.

È utile altresì sottolineare che – sulla base dell'attribuzione di un valore di suscettività alla trasformazione – non si esprime un esplicito giudizio sull'ammissibilità di edificare e/o di trasformare gli spazi, ma piuttosto sulla condizione di equilibrio perseguibile per ogni ambito, individuando così un grado di idoneità alla trasformazione anche in funzione dei fattori economici legittimanti presenti sul territorio.

Ciò che emerge, in complesso, investe una situazione di generale equilibrio e stabilità che appare ben rappresentare gli assetti del Parco, in quanto quasi il 50% del suo territorio è caratterizzato da una medio-bassa suscettività alla trasformazione e il 40% da una media suscettività alla trasformazione; di conseguenza in questi ambiti, che caratterizzano addirittura il 90% del territorio disciplinato dal Parco, va configurandosi una situazione di rispetto degli attuali assetti naturali e/o agricoli da parte della matrice antropica, dove al massimo è ammissibile il raggiungimento di un medio livello di coesistenza con la sfera socio – economica in cui le trasformazioni richieste dai Comuni possono inserirsi solo in termini di sostenibilità della dimensione ambientale rispetto alle esigenze della sfera socio-economica; così, gli ambiti interni al Parco regionale dove appare possibile un'effettiva coesistenza in tal senso sono rappresentati da spazi rappresentativi del solo 10% del territorio complessivo interessato dal Parco, che risultano localizzati in corrispondenza esclusivamente di quei contesti socio – economici individuati come idonei a ricevere nuovi elementi di assecondamento della matrice antropica esistente.

3.3 EVOLUZIONE STORICA DEL TERRITORIO DELLA VALLE DEL LAMBRO

L'analisi dell'evoluzione storica intende ripercorrere a grandi linee il processo evolutivo del territorio alla luce della documentazione storica esistente, fino alla formazione dell'attuale contesto del Parco regionale, con l'obiettivo di individuarne il grado di sensibilità storico-paesistica: basati sulla lettura dell'uso storico del suolo, questi approfondimenti consentiranno di evidenziare i cambiamenti del paesaggio agrario e naturale verificatisi nel corso dell'ultimo secolo, così come gli effetti derivati dalla crescita degli abitati sparsi o dalla realizzazione di nuove infrastrutture di collegamento.

Il territorio del Parco regionale della Valle del Lambro si presenta oggi come un contesto fortemente antropizzato; il paesaggio vallivo è stato infatti quasi interamente modellato nel



corso dei secoli dall'opera dell'uomo, i cui primi insediamenti nella zona della Brianza, documentati fin dal V-IV secolo a.C., risalgono a epoche molto remote.

Le fasi di sviluppo – che dall'età antica, attraverso la localizzazione degli insediamenti e la progressiva colonizzazione del territorio agricolo avviati con l'espansione romana e ripresi nell'alto medioevo, furono poi segnate dalla fioritura delle attività manifatturiere e industriali dell'età moderna.

Non è tuttavia possibile cogliere il valore paesistico dei diversi oggetti rilevati e comprendere gli aspetti culturali e identitari del territorio senza una lettura in chiave storica, che evidenzia le dinamiche evolutive del territorio nel corso del tempo: in sintonia con i criteri espressi nei documenti regionali, per valutare il livello di integrità di un paesaggio occorre avere infatti prioritariamente compreso la struttura originaria di quel paesaggio e individuare successivamente le permanenze di elementi e caratteri identitari, o viceversa la loro trasformazione o perdita.

È possibile effettuare una prima verifica obiettiva dell'entità delle trasformazioni territoriali avvenuta nel corso del tempo mediante l'interpretazione e il confronto fra rilevazioni cartografiche effettuate in differenti periodi.

Particolarmente significativo risulta il confronto tra l'assetto territoriale attuale con quello dell'immediato secondo dopoguerra, quando l'organizzazione del territorio rifletteva ancora un quadro relativamente stabile se paragonato alla situazione d'inizio secolo, se non addirittura tardo-ottocentesca.

3.3.1 Le unità di paesaggio all'interno del Parco

L'area del Parco regionale della Valle del Lambro e le zone circostanti sono caratterizzate da un'estesa conurbazione che collega, praticamente senza soluzione di continuità, l'area metropolitana di Milano e Monza con Erba, presso il margine prealpino; lungo la fascia protetta dal Parco regionale si concentrano semmai alcune delle porzioni ancora libere o ancora non completamente invase dalla urbanizzazione ed è possibile, comunque, differenziare l'area studio in settori con caratteri simili e specifiche peculiarità; da sud a nord, la naturalità tende ad aumentare in modo dipendente dalle unità paesaggistiche, anche se l'elevata frammentazione resta il carattere principale del bacino; le aree urbanizzate, dapprima senza soluzione di continuità, procedendo verso nord sono sempre più intervallate da piccoli appezzamenti agricoli e boschi, che diventano dominanti solo in alcuni particolari ambiti territoriali.

La situazione può essere inquadrata prima di tutto a partire dall'analisi sommaria dell'uso delle terre nei 5 grandi "sistemi di terre" che rappresentano il livello più alto di scomposizione del paesaggio e che fanno parte del Parco in misura molto diversa l'uno dall'altro:

- *Sistema prealpino: 0% nel Parco*
- *Sistema delle conche lacustri e dei margini pedemontani: 36% nel Parco*
- *Sistema collinare interno e dei depositi glaciali: 31% nel Parco*
- *Sistema collinare meridionale e delle piane incise: 44% nel Parco*
- *Alta pianura ghiaiosa tra Seveso e Molgora e superfici terrazzate a ovest del Lambro: 11% nel Parco*

Una prima rappresentazione della diversità dei sistemi e delle differenze esistenti tra uso dei terreni nei diversi sistemi di paesaggio e nelle aree poste al di fuori del Parco o



comprese nel suo perimetro, e tra usi agricoli ed extra agricoli, può essere come di seguito schematizzata (dati Dusaf):

- *Sistema prealpino (si caratterizza per la cospicua presenza di aree boscate, contornando il Parco a settentrione): aree boscate 88%; aree agricole 4%; aree sterili 6%; aree urbanizzate 2%.*
- *Sistema delle conche lacustri e dei margini pedemontani (presenta una rilevante percentuale di aree idriche per i laghi di Annone e Pusiano, a cui fanno capo superfici seminaturali e aree boscate; la ripartizione dell'utilizzo del suolo, riferita alle aree boscate (34%) e agricole (45%), è simile fuori come dentro il Parco; da notare per contro la grande differenza del peso delle aree urbanizzate dentro e fuori del Parco – rispettivamente 19% e 38%).*
- *Sistema collinare meridionale e delle piane incise (anche in questo caso la porzione urbanizzata aumenta fortemente fuori dal Parco, e la percentuale di aree boscate, seppur alta, risulta proporzionalmente ridotta nelle aree fuori Parco).*
- *Sistema dell'alta pianura ghiaiosa tra Seveso e Molgora e superfici terrazzate a ovest del Lambro (l'urbanizzato diventa predominante nella porzione più meridionale dell'area e i boschi sono presenti in piccola quota sia dentro che fuori dall'area protetta).*

Partendo da sud, dalle aree della pianura ghiaiosa, vengono ora illustrate con maggior dettaglio i caratteri del paesaggio della Valle del Lambro.

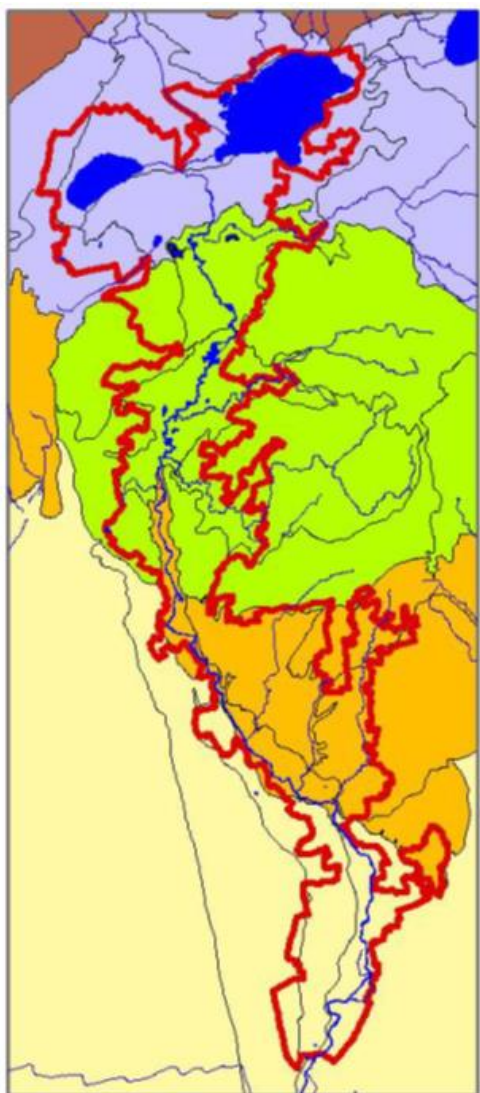
Le unità paesaggistiche sud-occidentali, a ovest della valle del Lambro, comprendenti i terrazzi di Sovico e Albiate, la pianura ghiaiosa appartenente al grande conoide di Seregno, Desio e Giussano e le antichi superfici rissiane di Lissone e Carate Brianza, sono ormai urbanizzate in modo pressoché continuo, con solo scarse, piccole e frammentate aree agricole, spesso abbandonate, e piccole aree verdi naturaliformi, normalmente degradate e invase da vegetazione ruderale sinantropica di scarso valore.

Il settore sud-orientale comprende la Valle del Lambro, il cosiddetto livello fondamentale della pianura tra Arcore e Monza e i terrazzi antichi; presenta un livello di naturalità leggermente superiore, con aree agricole più diffuse e minore urbanizzazione, ma l'unica grande area naturale del settore meridionale è, comunque, il grande Parco di Monza, di antico impianto antropico ma con ampi settori a bosco di grande valore ecologico e paesaggistico.

Proseguendo verso nord in sponda sinistra del Lambro, si entra nei paesaggi dei terrazzi fluvioglaciali antichi, con terreni a diverso grado di alterazione tra Casatenovo, Lesmo, Correzzana, Tregasio, Triuggio; qui, la superficie inclinata del pianoro terrazzato è profondamente incisa dal corso di alcuni torrenti dall'andamento nord-sud tra cui il Pegorino, la Brovada e il Cantalupo; i versanti acclivi di queste valli sono coperti da boschi di latifoglie, prevalentemente robinieti ma con presenza di lembi residui di quercocarpineto (queste profonde incisioni, lunghe diversi chilometri, rappresentano degli importanti corridoi ecologici); la superficie terrazzata superiore, analogamente a quanto accade negli altri settori pianeggianti dell'area di studio, è significativamente urbanizzata ma conserva diverse porzioni di territorio agricolo, a volte fortemente frammentato, alternate a costruzioni e piccoli lembi di vegetazione naturale piuttosto degradata. La Valle del Lambro, in questo tratto, è stretta ed incassata, con i versanti ripidi coperti di boschi di latifoglie e, talvolta, utilizzati come cave di ghiaia e sabbia; lo stretto fondovalle non ha mai permesso un'urbanizzazione di grandi dimensioni, anche per l'inondabilità di diversi tratti, ma ha visto insediarsi diversi piccoli nuclei abitati attorno a siti di attività preindustriali e



agricole e, successivamente, attività produttive di maggiori dimensioni, a volte affiancate ai vecchi nuclei.



Scomposizione del paesaggio in unità tipologiche all'interno del territorio del Parco (Fonte: VAS del PTC)

Proseguendo verso nord, si entra nei paesaggi collinari morenici recenti, qui rappresentati da una cerchia morenica dalla forma semicircolare perfettamente conservata, interrotta solamente dall'incisione della Valle del Lambro; questo cordone morenico, di grande interesse dai punti di vista geologico e geomorfologico, è abbondantemente occupato da abitazioni e insediamenti produttivi di Monticello Brianza, Besana Brianza e Briosco, a est del Lambro, e Romanò e Inverigo sulla sponda opposta.

Immediatamente a nord di questo rilievo collinare vi è il paesaggio delle piane intermoreniche dove il substrato di origine lacustre, limoso fine, e la morfologia depressa favoriscono un importante ristagno idrico, con numerose zone umide e corsi d'acqua minori. L'uso del suolo è prevalentemente agricolo, con numerosi nuclei forestali nei pressi dei corsi d'acqua, dove l'umidità è maggiore. Ci sono solo pochi insediamenti abitativi o



produttivi, e ciò ne fa una delle aree dal punto di vista naturalistico di maggior pregio; una gran parte di queste piane è protetta dal Parco agricolo locale d'interesse sovracomunale della Valletta.

Nel settore più occidentale, al di fuori della cerchia morenica di Inverigo, vi è l'antico terrazzo a "ferretto" di Brenna, inciso da numerosi torrenti, dove la scarsa fertilità dei suoli ha da sempre scoraggiato l'agricoltura e, di conseguenza, gli insediamenti abitati. Questa è senza dubbio l'area forestale di maggior pregio dell'area di studio, con estese pinete di pino silvestre, querceti di rovere, lembi di brughiera e castagneti. Quest'area, ben protetta dal PLIS della Brughiera Briantea, è però ben lontana dal Parco Naturale della Valle del Lambro con cui si ipotizzano difficili collegamenti di interesse ecologico solo a nord di Inverigo e verso il Lago di Alserio.

Proseguendo lungo il Lambro verso Erba, si entra in un tratto di valle ampia e prevalentemente occupata da aree agricole e boschi, tra cui vi sono alcuni dei lembi forestali di maggior pregio dell'intero Parco (ad esempio, quelli a valle di Inverigo, nella cosiddetta "area Victory"). Le vecchie cave di argille e limi, la cui attività è cessata da alcuni decenni, sono trasformate in aree umide interessanti per la conservazione della fauna e la flora acquatiche, e hanno arricchito il paesaggio di piccoli specchi d'acqua.

Nell'opposto settore orientale, a nord del cordone morenico prima citato si entra in un'altra tipologia di paesaggi: le colline su roccia (in questo caso calcarea e marnosa), caratterizzate da una pendenza e quota maggiore; alcuni ambiti sono prevalentemente morenici appartenenti all'ultima grande glaciazione; il settore collinare è fortemente urbanizzato nonostante la pendenza dei versanti, con solo scarsi castagneti e altri boschi di latifoglie nelle aree più alte: Barzanò, Sirtori, Missaglia e Viganò ricoprono, infatti, gran parte dell'area, mentre poco più a est vi sono i boschi protetti della Valle del Curone.

I colli di Costa Masnaga, Barzago e Sirone appartengono a questa tipologia paesaggistica, ma qui l'urbanizzazione è inferiore, e i nuclei storici sulla cima dei rilievi dominano ancora il paesaggio delle piane sottostanti; queste aree pianeggianti, ondulate talvolta da bassi rilievi morenici appartenenti alle valli del Lambro e della Bevera di Molteno, hanno un uso del suolo molto frammentato, con numerosi insediamenti produttivi e commerciali intervallati a piccoli appezzamenti agricoli e boschi residui di latifoglie; tra le aree di alterazione profonda si deve ricordare la grande cava di marna di Cassago, tuttora in attività.

Proseguendo verso nord si entra nel paesaggio dei laghi briantei, caratterizzato da cordoni morenici ben conservati, piane umide, ampie valli fluviali ondulate; esclusi i versanti più ripidi e le pianure umide, anche qui la frammentazione è la caratteristica principale del paesaggio, anche se in modo meno intenso che altrove, con ampie superfici agricole o a prato stabile alternate a insediamenti produttivi ed edifici residenziali; i boschi di latifoglie si alternano con le aree agricole ricche di filari e i nuclei storici dei paesi sono localizzati in posizione panoramica sulla vetta dei colli come, per esempio, Fabbrica Durini, in posizione dominante sulla ampia conca tra Inverigo, Lurago d'Erba, Monguzzo e Anzano del Parco.

Le piane di sedimenti lacustri che circondano parzialmente il lago di Alserio e di Pusiano presentano un'elevata naturalità, grazie all'idromorfia che le caratterizza, con ampie zone umide di grande importanza ecologica e conservazionistica, boschi igrofili, prati stabili; anche se non mancano insediamenti produttivi e abitativi, questa è un'altra tra le zone a più alta naturalità dell'intera area di studio; il principale elemento di frammentazione è rappresentato dalla superstrada Milano-Lecco, che taglia in modo netto questi ambienti di



grande valore; escluso il ripido versante che chiude a sud il lago di Alserio, prevalentemente ricoperto da boschi di latifoglie e castagneti, i colli morenici o su roccia di Anzano, Bosisio, Monguzzo e Pusiano sono prevalentemente urbanizzati: fuori dai centri urbani, piccoli appezzamenti agricoli, lembi residui di bosco, abitazioni e insediamenti produttivi si alternano in modo piuttosto casuale.

A nord dei laghi, il margine pedemontano di Albese, Albavilla e Pusiano, il conoide di Erba e i rilievi collinari (in parte su roccia, in parte morenici) di Longone ed Eupilio sono prevalentemente urbanizzati, con solo scarsi ambiti di naturalità rappresentati soprattutto da filari tra piccoli prati stabili e boscaglie di invasione; sopra, le pendici prealpine sono ricoperte da boschi di latifoglie, comuni a gran parte dei rilievi prealpini della Lombardia.

3.3.2 L'evoluzione degli usi agricoli

Complessivamente, sulla base dei dati Dusaf si constata che gli usi del suolo prevalenti sono quelli agricoli, insieme con l'occupazione del suolo per urbanizzazione e infrastrutture; naturalmente ci sono, come si è visto anche in precedenza, sensibili differenze tra gli usi nelle aree interne al Parco e quelle esterne, e le differenze maggiori a vantaggio del Parco riguardano i boschi e le aree di vegetazione naturale, mentre l'urbanizzazione, doppia all'esterno rispetto all'interno, è comunque elevata (26,5%); da notare che gli usi agricoli espressi dai seminativi grosso modo si equivalgono dentro e fuori del Parco.

In generale le superfici urbanizzate sono percentualmente inferiori nelle aree a Parco e, per contro, le aree idriche al suo interno risultano maggiormente rappresentate; naturalmente ciò appare ovvio e rispondente agli obiettivi istituzionali dell'area protetta, ma va comunque ricordato come sia stata proprio la presenza dei vincoli a preservare maggiormente le aree a Parco rispetto a quelle circostanti.

La Sau (Superficie Agraria Utile) si ripartisce con modalità più rispondenti agli ordinamenti colturali e alle attitudini dei suoli; si nota come sia sempre alta la percentuale a colture foraggere e prati; questo dato non deve però trarre in inganno pensando a vaste aree a prato permanente o a erbaio, in quanto sono qui comprese le superfici a mais da insilare. Certamente l'alta quota di aree destinate a colture foraggere rappresenta indice in genere della presenza di un comparto agro – zootecnico talvolta efficiente; in qualche caso, soprattutto sui rilievi prealpini e sulle superfici a margine degli specchi d'acqua, l'elevata percentuale di colture a foraggio indica utilizzi marginali legati a forti limiti d'uso dei suoli (acclività, falda subaffiorante, ecc.).

Come in tutti i paesaggi del sistema dei laghi e delle piane intramoreniche spicca la rilevanza delle foraggere rispetto ai seminativi, segno di una certa importanza del settore zootecnico, ma anche della presenza di aree poco coltivabili e di ambiti di valore naturalistico.

Nella parte settentrionale del Parco regionale della Valle del Lambro, sia entro che fuori Parco, le superfici agricole presentano una discreta stabilità in quanto la forte presenza di aree boscate di pertinenza aziendale e di superfici destinate a colture foraggere lascia supporre un tessuto produttivo agricolo piuttosto marginale ma discretamente stabile, su cui investire in azioni volte al mantenimento delle realtà aziendali esistenti e alla sopravvivenza del settore zootecnico.

Nella porzione centrale del Parco della Valle del Lambro, le aree agricole sono soggette a instabilità e il tessuto produttivo può evolvere verso tipologie meno rispettose del territorio e del paesaggio e, anche nella porzione meridionale del Parco, eccettuata la situazione



felice del Parco di Monza e della fascia ad esso limitrofa, la situazione è in genere di fragilità del sistema agricolo.

Tra le tendenze evolutive in atto, si sottolinea l'incremento del bosco fuori e dentro al Parco, oltre alla diminuzione del mais nell'area totale; l'incremento di "altri cereali" e coltivazioni florovivaistiche va inteso negativamente solo nell'ottica della "naturalità", non in senso generale.

3.3.3 Cenni sugli aspetti vegetazionali all'interno del Parco

Dai dati a disposizione, relativi all'area di studio, emerge uno stato di conservazione naturalistica piuttosto precario, anche se esistono delle grandi differenze tra le diverse unità paesaggistiche in modo analogo a quanto accade al solo uso del suolo.

I paesaggi del margine prealpino, dei laghi e dei colli morenici, comprese alcune porzioni dei terrazzi antichi ("rissiani") sono quelli dei querceti, dei boschi di latifoglie mesofile e quercu-carpineti collinari. Sono compresi nella serie numerosi tipi di boschi caratteristici delle colline della Lombardia centro-occidentale dai prevalenti caratteri mesofili: castagneti, quercu-carpineti, aceri-frassineti, ontanete igrofile circumlacuali o delle piane lacustri e intermoreniche umide.

Si evidenzia l'elevato degrado che spesso caratterizza questi ambiti forestali a causa dell'attività antropica e della diffusione antropogenica di specie alloctone, quali la robinia (*Robinia pseudoacacia*) o la quercia rossa (*Quercus rubra*) e ruderali, quali i rovi (*Rubus* spp).

Gli ambiti mesofili meno degradati possiedono uno strato arboreo dominato da farnia (*Quercus robur*), carpino bianco (*Carpinus betulus*), robinia, acero di monte (*Acer pseudoplatanus*), accompagnati da frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*), pruno (*Prunus avium*) e acero campestre (*Acer campestre*); il sottobosco è dominato da arbusti mesofili quali il nocciolo (*Corylus avellana*), il biancospino (*Crataegus monogyna*), la fusaggine (*Euonymus europaeus*), il corniolo (*Cornus sanguinea*); il sottobosco caratteristico, in condizioni di naturalità, è dominato da specie erbacee nemorali a prevalente sviluppo primaverile; negli ambiti degradati, però, il sottobosco è occupato da specie ruderali quali i rovi, le artemisie, le ortiche, ecc..

Sui pendii poco acclivi del margine di raccordo con i rilievi prealpini e il conoide di Erba, pur avendo una copertura vegetale potenziale appartenente a questa serie sono ormai prevalentemente urbanizzate, con solo limitati lembi di vegetazione "naturale" in pochi punti residui; questi piccoli frammenti sono in genere castagneti, con solo pochi lembi di quercu-carpineto; la presenza di robinia è comunque molto abbondante se non co-dominante.

Questo settore, in realtà dovrebbe essere dominato dai quercu-carpineti collinari con alcuni settori a ontaneta (stranamente, i settori più prossimi al margine prealpino). La diffusa presenza del castagno che, come si sa, è un'essenza importata nell'antichità per scopi alimentari, pur essendo in contrasto con la vegetazione potenziale non può essere considerata un elemento di degrado naturalistico; i boschi di castagno sono anche considerati un ecosistema prioritario dalla direttiva Life dell'Unione Europea, in quanto ormai caratteristici di questi paesaggi in cui l'azione della natura e dell'uomo si sono integrate da secoli.

La vegetazione potenziale dell'ambiente lacustre e perilacuale del laghi di Alserio, Pusiano e Annone appartiene alla medesima serie, pur avendo alcuni forti caratteri distintivi legati



all'elevata umidità. La vegetazione forestale potenziale dovrebbe ricadere nelle tipologie di quercu-carpineto collinare anche nelle piane umide lacustri, escluse le fasce più prossime ai laghi dove viene sostituito dall'ontaneta; la differenza con la vegetazione forestale reale è tuttavia molto elevata: la tipologia dominante è l'ontaneta igrofila, in accordo con i caratteri morfologici e geologici, talvolta sostituita dal robinieto di invasione, e sono anche presenti lembi di querceto con olmo (formazione leggermente meno igrofila rispetto all'ontaneta) e quercu-carpineto o castagneto nelle località a minor umidità; queste tipologie forestali igrofile sono di elevato valore naturalistico e paesaggistico, e fanno di questi ambiti gli ambiti di maggior pregio dell'intero Parco.

Non trascurabile nei laghi di Alserio e Pusiano, la presenza di importanti ecosistemi forestali meso-igrofilo o igrofilo, affiancati ad ambienti più prettamente acquatici dominati da specie rare e interessanti (come, per esempio, *Nuphar luteum*, *Nymphaea alba*, *Nasturtium officinalis*, *Callitriche stagnalis*, e vari ranuncoli acquatici).

Altri ambienti di estremo valore naturalistico, per la presenza di specie vegetali rare e per la conservazione di habitat adatti alla vita e alla nidificazione di anfibi e uccelli, sono i canneti perilacuali e le associazioni a grandi carici, diffusi su suoli torbosi soggetti o meno ad allagamento.

I prati umidi che circondano i nuclei forestali, soggetti a sfalcio, rappresentano un altro habitat prioritario per la direttiva Life, con presenza di interessanti specie igrofile autoctone talvolta molto rare, come la *Gentiana pneumonanthe*, l'erioforo (*Eriophorum angustifolium*) o la parnassia (*Parnassia palustris*), specie che appaiono come interessanti relitti microtermi.

Procedendo verso sud si accede al nuovo ambiente dei colli morenici (raramente su roccia), intervallati da piane intermoreniche a elevata igrofilia. Questi rilievi morenici sono ampiamente urbanizzati e solamente pochi ambiti rimangono per la vegetazione naturale. Sono tre le tipologie principali di vegetazione potenziale per questi ambiti: i "querceti di farnia e/o rovere delle cerchie moreniche occidentali" a ovest del Lambro, i "quercu-carpineti di rovere e/o farnia" a est del fiume, e alcuni piccoli lembi di ontaneta lungo i corsi d'acqua e nelle depressioni morfologiche.

I boschi che ricoprono il versante del colle di Monguzzo sul Lago di Alserio sono tra i meglio conservati di tutto il Parco, ed è possibile riconoscerli due formazioni vegetali diverse in funzione dell'umidità del suolo: negli impluvi vi sono le meso-igrofile a *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre*, *Alnus glutinosa*, accompagnati da felci, mentre nelle postazioni più asciutte s'individuano *Fraxinus excelsior*, *Tilia platyphyllos*, *Quercus* ssp., *Castanea sativa*, *Carpinus betulus* e *Robinia pseudoacacia*.

Nell'area "ex Victory" a est di Inverigo, si registra la dominanza dei rimboschimenti artificiali a conifere sul versante, con formazioni normalmente di bassissimo valore ecologico e naturalistico a causa dell'alloctonia della formazione, della scarsa biodiversità vegetale che le caratterizza e della facilità di aggressione da parte dei patogeni; negli ambienti ripariali sono presenti, però, boschi igrofilo di pregio (alnete, pioppeti, saliceti). Nei pressi dell'Orrido di Inverigo, sono presenti altri nuclei di specie alloctone, robinie, platani, querce rosse; più recenti osservazioni hanno evidenziato la presenza di piccoli e frammentati lembi di quercu-carpineto ben sviluppati sui rilievi morenici di Giussano, a fianco della Valle del Lambro.

La tipologia vegetale più diffusa è il robinieto, rappresentato su tutti i rilievi morenici recenti ("würmiani") in modo più o meno dominante come formazione ruderale espressiva



dell'evidenza degli stress a cui sono sottoposti i boschi della zona, causati da tagli troppo frequenti e dall'abbandono delle superfici agricole; talvolta si tratta di formazioni arricchite dalla presenza di specie arboree autoctone del querceto-carpineti o del castagneto ma, assai di frequente, tali formazioni assumono tuttavia l'aspetto di boscaglia, con uno strato arbustivo a copertura molto elevata dominato dal rovo, in presenza di scarsi individui di corniolo (*Cornus sanguinea*), fusaggine (*Euonymus europaeus*) o sambuco (*Sambucus nigra*) e, sovente, con l'ingresso di un'alloctona estremamente aggressiva (*Prunus serotina*).

Queste situazioni sono caratterizzate da una scarsa biodiversità vegetale, associata alla quasi totale scomparsa delle specie erbacee nemorali caratteristiche dei boschi originari: la vegetazione residua del cordone morenico di Monticello, Besana, Romanò è ormai di questo tipo, e si può quindi concludere che, eccetto pochi ambiti particolarmente ben conservati, il valore ecologico-naturalistico dei paesaggi dei colli morenici sia piuttosto basso.

Le piane e conche intermoreniche, caratterizzate da un'elevata umidità edafica, sono prevalentemente agricole ma s'individuano sovente filari di alberi e piccoli boschi igrofili, dominati da salici e ontani con scarse specie alloctone; un esempio di tali ambienti, di elevato valore naturalistico, è fornito dalle piane umide di Renate e della Valletta. I boschi ripariali igrofili presentano settori pressoché naturali, con scarsa presenza di alloctone, e settori più degradati, ceduti di recente e dominati dalle robinie con platani, pioppi, salici e biancospini.

Sui rilievi morenici e sui corrispondenti terrazzi antichi a ferretto, lo strato arboreo è dominato dal pino silvestre (*Pinus sylvestris*), dalla farnia, dalla betulla, dal castagno (*Castanea sativa*) e dal pioppo tremolo (*Populus tremula*); anche lo strato arbustivo è dominato da specie acidofile quali il brugo (*Calluna vulgaris*), la frangola (*Frangula alnus*), il mirtillo (*Vaccinium myrtillus*); al momento, si tratta di una serie diffusa solamente nell'area dei boschi di Brenna, a ovest di Inverigo.

Nella zona dei querceto-carpineti dell'alta e della bassa pianura la vegetazione forestale potenziale, visibile raramente nell'area della Valle del Lambro fuori dal Parco di Monza, è dominata allo strato arboreo dalle specie mesofile *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*; anche lo strato arbustivo è molto ricco in specie mesofile, spesso in comune con i boschi mesofili delle colline moreniche würmiane. Le unità paesaggistiche appartenenti a questa fascia forestale sono quelle dei terrazzi più o meno ferrettizzati a sud delle cerchie moreniche, delle incisioni torrentizie nei terrazzi antichi e del livello fondamentale della pianura.

La vegetazione potenziale dei a sud delle cerchie moreniche würmiane prevede la dominanza dei querceto-carpineti sul livello fondamentale della pianura, sui terrazzi alluvionali recenti e nelle incisioni dei torrenti Brovada, Cantalupo e Pegorino, oltre alla presenza del querceto di rovere delle cerchie moreniche occidentali (corrispondente al pino-querceto dei terrazzi antichi) sulle superfici terrazzate antiche. In realtà, la vegetazione forestale è ridotta alla presenza di rari filari o macchie di invasione su superfici agricole abbandonate, e le specie dominanti sono le robinie e i Prugnoli tardivi (*Prunus serotina*), ambedue specie alloctone particolarmente aggressive e dotate di particolare facilità di invasione dei luoghi abbandonati e degradati.



Anche i boschi delle incisioni torrentizie risultano piuttosto degradati: appaiono, infatti, robinieti puri per l'eccessivo sfruttamento, e sono presenti grandi rimboschimenti di conifere, mentre solo pochi tratti risultano coperti dal quercocarpineto originario.

La vegetazione degli alvei dei fiumi e le altre zone umide include i diversi stadi di sviluppo forestale a partire dalle posizioni più disturbate sull'alveo, con salici bianchi (*Salix alba*) o con erbacee tipiche dei substrati fini allagati (ad esempio, *Bidens tripartita*), o con erbacee tipiche degli ambienti ricchi in azoto (*Urtica dioica*, *Galium mollugo*), oppure ancora la tipica associazione forestale con ontani neri (*Alnus glutinosa*), farnie, olmi (*Ulmus minor*). A sud dell'ambiente morenico, nell'area del Parco regionale della Valle del Lambro, queste formazioni sono praticamente assenti eccetto pochi lembi lungo il Lambro e sui fondivalle delle incisioni di Pegorino, Cantalupo e Brovada.

3.3.4 I comparti verdi della Valle del Lambro

L'area del Parco, nell'ambito della VAS del PTC, è stata idealmente divisa in un sistema costituito da 15 insiemi di aree, compatte o frammentate, che sono state denominate "comparti verdi" (nella più parte dei casi, circondati da aree edificate); dall'esame dei caratteri, limiti esterni, dimensioni di tali aree, e dal tipo e quantità delle connessioni eventualmente ancora esistenti con quelle vicine, si traggono interessanti valutazioni sulla reale situazione di compromissione o conservazione/conservabilità del territorio.

La distribuzione dei comparti verdi rispecchia la situazione attuale degli ambiti seminaturali in Brianza, e il valore conservazionistico delle aree comprese all'interno dei comparti verdi è dovuto soprattutto al carattere di relittualità che la maggior parte dei boschi brianzatesi possiede; le aree verdi rimaste contengono lembi boschivi di dimensioni via via maggiori salendo da sud verso nord, piccoli frammenti della Brianza meridionale e centrale rispetto a quelli di dimensioni notevolmente maggiori delle aree sottostanti i laghi brianzatesi. Procedendo da sud verso nord, si osserva quanto segue:

- a) *nella parte sud non è presente alcun comparto verde: unica eccezione in una matrice quasi completamente urbanizzata è il Parco di Monza e, come tale, il suo valore in termini di conservazione riveste ancor più importanza: il Parco conserva infatti un mosaico di ambienti estremamente variegato, dai prati da sfalcio (sempre più rari) ai filari plurispecifici, alle fasce boscate fino ai veri e propri nuclei boschivi a diversa dominanza di specie nello strato arboreo;*
- b) *nella parte sud-est dell'area è presente il comparto della Cavallera, in verità piuttosto piccolo e frammentato, costituito per lo più da campi agricoli e filari e completamente separato dagli altri comparti verdi; si tratta in effetti di uno dei comparti più isolati, poiché la distanza dal contesto verde più vicino è di circa 1,6 km;*
- c) *la parte ovest dell'area considerata è caratterizzata da un mosaico molto frammentato di aree urbanizzate (industriali) e campi coltivati; in tale contesto è stato possibile individuare un solo c.v., ossia quello dell'Alta Pianura Occidentale che, in ogni modo, è caratterizzato quasi esclusivamente da terreni agricoli i quali, sebbene agiscano da importante filtro ecologico, sono ambienti che godono di una naturalità e complessità ecosistemica inferiore rispetto ai boschi; i quattro frammenti del sistema sono tra loro completamente slegati, e la loro possibilità di connessione è parzialmente compromessa dalle infrastrutture (strade provinciali e statali); sussistono tuttavia alcuni lembi agricoli in cui è possibile intravedere una connessione;*
- d) *la parte centrale dell'area considerata, lungo la sinistra idrografica del fiume Lambro, è caratterizzata da valli torrentizie ancora prevalentemente coperte da vegetazione boschiva:*



le valli del Pegorino e del Cantalupo costituiscono il comparto verde dei Terrazzi Antichi, che gode di una (relativa) condizione di naturalità; tali boschi sono un mosaico di formazioni forestali fisionomicamente diverse in cui, rispetto alla forma di gestione e al tipo di substrato, si rinvencono querceti misti con pino silvestre, quercu-carpineti con un sottobosco di neofite indicatrici di boschi ben conservati (*Symphytum tuberosum*, *Pulmonaria officinalis*, *Potentilla sterilis*), frassineti e castagneti; non a caso si tratta di uno spazio ben tutelato, in quanto compreso interamente nel Parco regionale della Valle del Lambro;

- e) la parte più a est del sito esaminato è costituita da un altro ambito estremamente interessante dal punto di vista naturalistico, il comparto compreso tra le zone di Camparada e Usmate, caratterizzato da due ambiti molto ampi che comprendono anche gli ultimi boschi di latifoglie su substrato acidificato non ancora eliminati dall'agricolo o dall'urbanizzato; tali boschi non si trovano in perfetto stato di conservazione per la forte pressione gestionale e per alcuni parametri morfo-strutturali che tendono a comprometterne l'equilibrio (forma allungata che causa un forte effetto margine, e l'intrusione di specie esotiche naturalizzate); pur tuttavia, il loro valore resta indubbio proprio per il carattere di relittualità che essi assumono;
- f) nella parte centro/nord-occidentale dell'area di studio, lungo la destra idrografica del fiume Lambro, la fortissima pressione antropica ha pressoché cancellato gli ultimi residui seminaturali: in quest'area, compresa tra Mariano Comense e Arosio, non è stato individuato alcun comparto verde di dimensioni sufficientemente ampie, e risulta il bacino dove più drammaticamente emerge il grado di sfruttamento del territorio operato dall'uomo;
- g) nella parte centro/nord-orientale dell'area di studio, lungo la sinistra idrografica del fiume Lambro, il paesaggio cambia completamente: il comparto verde della Bevera e della Valletta (comuni di Besana, Renate, Cassago, ecc.) è caratterizzato da un mosaico peculiare ed estremamente frammentato, in cui sopravvivono numerose patch forestali di dimensioni diverse accanto a campi coltivati, incolti, prati da sfalcio, ville, giardini privati (in numero considerevole); i nuclei abitati si stemperano all'interno di questo intricato mosaico, in cui gli effetti della frammentazione sono attenuati dalla relativa vicinanza dei singoli frammenti e dalla fortunata presenza di numerosi filari a elevato grado di complessità strutturale e specifica;
- h) sopra di esso si trova il comparto di Nibionno, nel cuore del Parco regionale della Valle del Lambro, anch'esso caratterizzato da un mosaico di ambienti a elevato grado di naturalità e rarefatti in tutte le altre aree della Brianza considerati; formazioni forestali estese e in buono stato di conservazione, in cui si rinvencono orchidee nemorali altrove scomparse (*Listera ovata*, *Cephalanthera longifolia*, *Platanthera bifolia*), si alternano a campi coltivati, filari plurispecifici e, soprattutto, piccole zone umide che, in particolare, costituiscono microhabitat peculiari in grado di conservare specie vegetali e animali altrimenti introvabili;
- i) la parte nord-ovest dell'area considerata è costituita da un unico grande comparto verde del Terrazzo di Brenna, che risulta completamente isolato dagli altri ambiti semi-naturali; gli unici punti dove il comparto potrebbe connettersi con il comparto della collina morenica di Alserio è definitivamente occluso da uno dei tanti raccordi stradali della strada denominata "Briantea" (S.S. 342), nella zona tra Lurago e Fabbrica Durini; le notevoli dimensioni del comparto garantiscono per ora un ampio bacino di riserva per le specie nemorali e, più in generale, per gli ecosistemi forestali più complessi; anche in questo caso, l'ampiezza del comparto permette di individuare un vero e proprio mosaico di formazioni forestali, dalle più acidofile (nella Brughiera Briantea sopravvivono gli ultimi lembi di boschi acidofili a pino silvestre, farnia e betulla) alle più mesofile (la zona di Inverigo conserva castagneti vetusti e nuclei di quercu-carpineti);
- j) la porzione più a nord dell'area considerata gode del più elevato grado di naturalità; i comparti verdi individuati suddividono i laghi di Alserio, Pusiano e Annone dalle colline



moreniche würmiane della piana di Molteno, di Pusiano e di Alserio; in queste zone si trovano i più importanti esempi di quercu-carpineti meglio conservati: Garbagnate Monastero, Costa Masnaga, il colle di Monguzzo a sud del lago di Alserio conservano splendidi esempi della composizione e della struttura del bosco mesofilo con farnia e carpino bianco, così come doveva apparire prima del Medioevo; in questo caso la frammentazione è trascurabile, e i comparti fortunatamente trovano ampie possibilità di connessione gli uni con gli altri, mantenendo così il fondamentale flusso di specie faunistiche e floristiche da est a ovest dell'area di studio.

La frammentazione dei singoli sistemi di comparti verdi è causata da due fattori principali: l'urbanizzazione e le infrastrutture; in particolare:

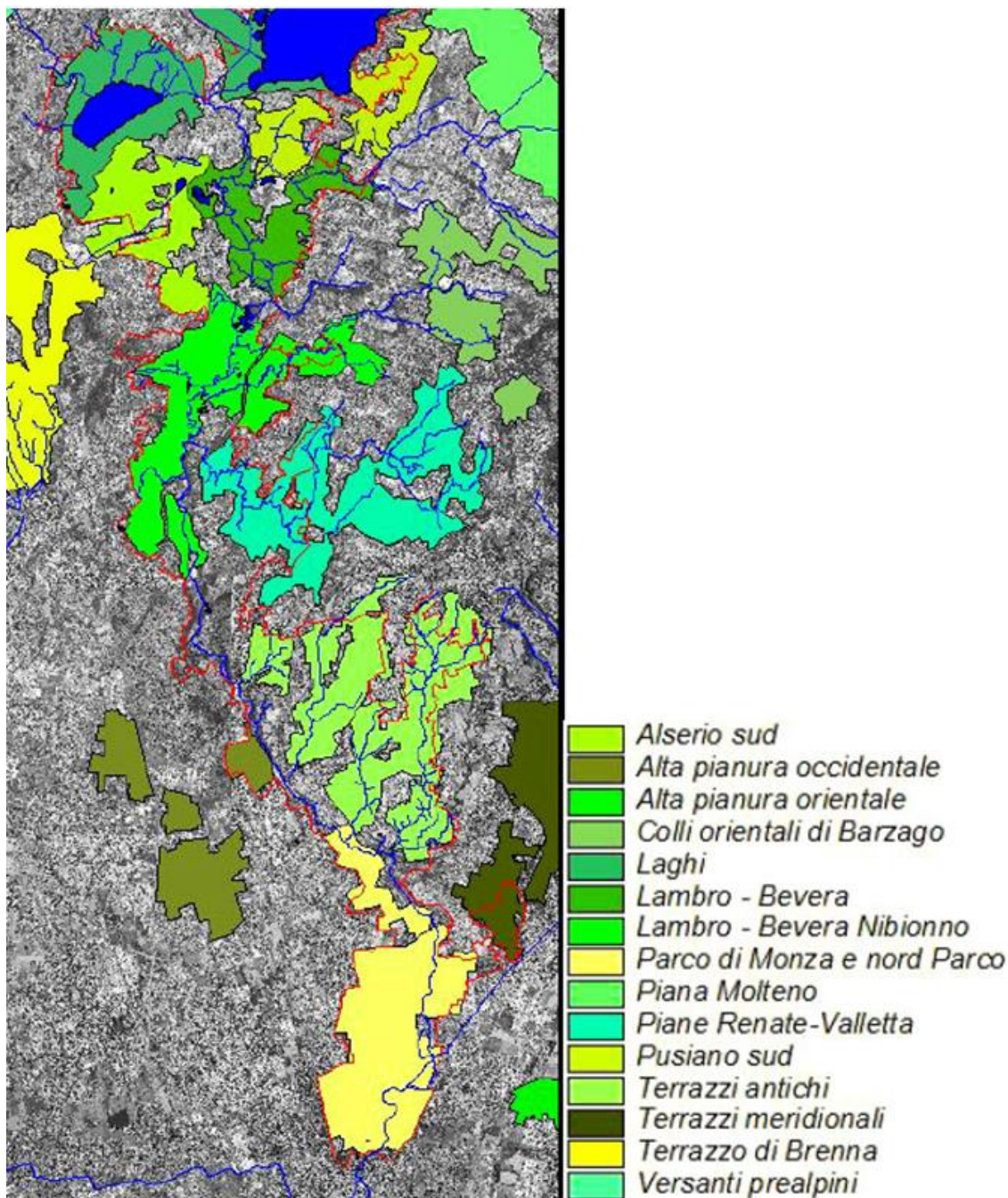
a. Urbanizzazione e attività assimilabili

La cementificazione di superfici verdi per consentire l'espansione di nuclei abitati e aree industriali è sicuramente la causa principale della frammentazione, e anche la più grave; spesso, infatti, la cementificazione degli ultimi lembi agricoli o dei relitti boschivi occlude l'ultima possibilità di collegamento tra comparti verdi, compromettendone la stabilità e il mantenimento. Il mantenimento delle connessioni tra le aree verdi rimaste è la sfida più importante da vincere giacché, senza di esse, le aree seminaturali rimaste, isolate, perdono nel breve-medio periodo la propria funzionalità ecologica: il rischio che alcune specie si estinguano non è compensato dal loro ricambio dovuto al flusso tra popolazioni; per mettere in evidenza le situazioni critiche ed anche quelle ormai compromesse si è predisposta una legenda di simboli che segnalano cesure lineari, ostacoli e difficoltà di comunicazione tra comparti vicini e spesso ormai non comunicanti.

a. Infrastrutture

Le strade che causano maggior frammentazione sono quelle a elevata percorrenza, ossia strade statali o provinciali larghe almeno 10 m; si stima infatti che il flusso di specie animali e vegetali da un habitat idoneo all'altro possa essere completamente interrotto se esiste una barriera "impermeabile" della larghezza sopra citata; se tale considerazione è piuttosto evidente per micromammiferi, rettili e anfibi investiti dalle auto in corsa, lo è meno per le specie vegetali: eppure, i semi delle specie tipiche di boschi ben conservati sono per lo più entomocori e vengono trasportati soprattutto dalle formiche, per le quali una strada asfaltata percorsa da autoveicoli è naturalmente una barriera invalicabile.

Infine nella parte nord del territorio, oltre alle diverse (irrimediabili) occlusioni e a diverse altre in via di completamento, si segnalano anche i "confini aperti", cioè quei confini di comparto che tuttavia non frappongono ostacoli al movimento delle specie animali e vegetali: il confine tra il Lago di Alserio e le piane a sud di Alserio e Monguzzo è privo di ostacoli, mentre in altri casi si può parlare di confine permeabile, nel senso di limite che comunque consente la comunicazione tra ambiti vicini; il caso della Vallassina nella piana di Molteno-Annone è invece di segno opposto per impermeabilità.



I comparti verdi in cui è stata suddivisa l'area afferente al Parco della Valle del Lambro
 (Fonte: VAS del PTC)

3.3.5 Rapporto aree protette e Corridoi verdi

I S.I.C. sono naturalmente inseriti all'interno dei comparti verdi sopra specificati, poiché si tratta di territori tendenzialmente naturaliformi e relativamente poco frammentati. Più complesso è invece il rapporto tra i corridoi verdi e i PLIS: sebbene nella più parte dei casi essi coincidano, alcune aree dei PLIS non rientrano nei comparti verdi, per esempio quando gli spazi verdi sono di dimensioni troppo ridotte oppure se si presentano eccessivamente frammentati o completamente separati (senza alcun corridoio ecologico)

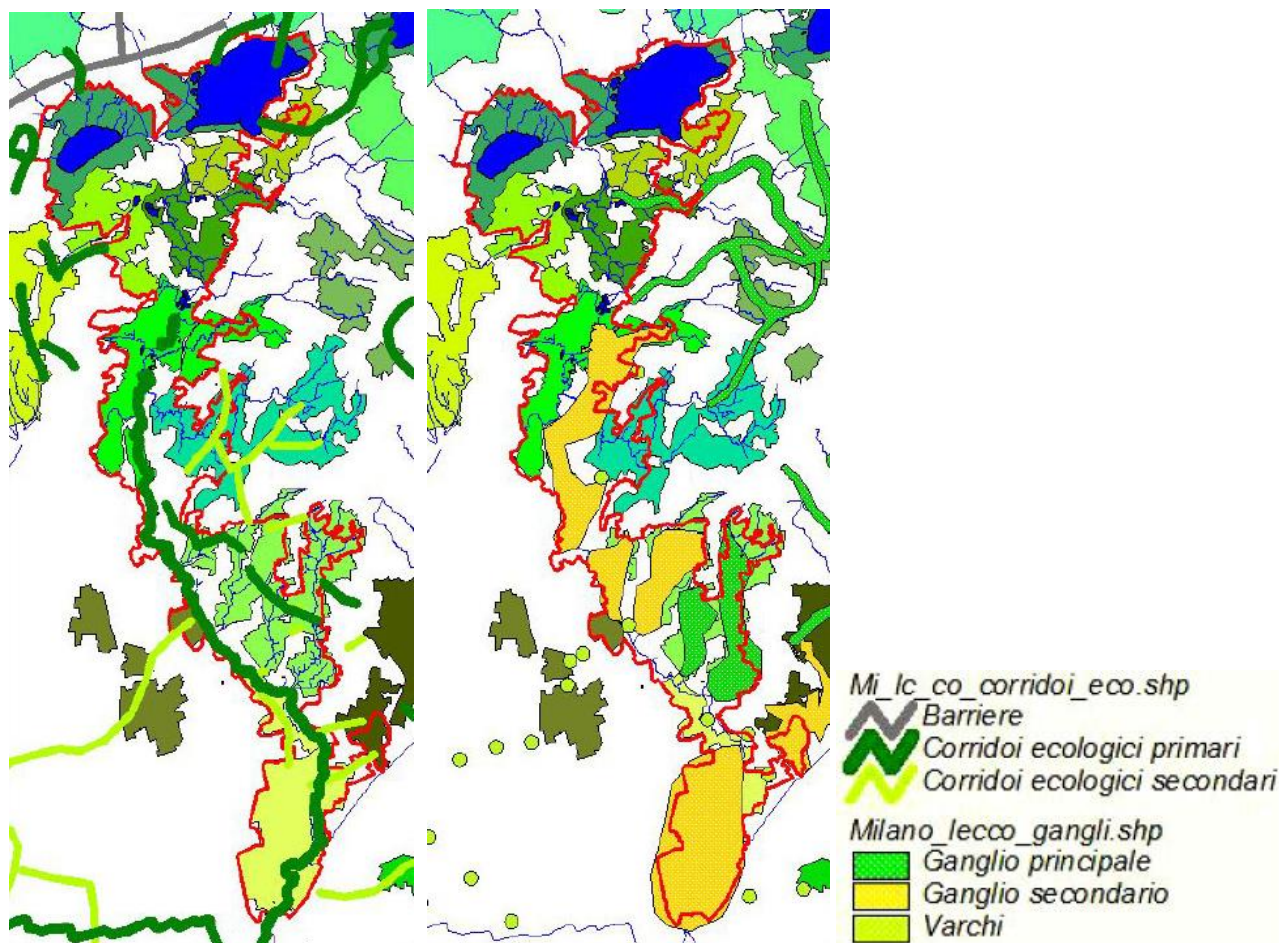


dagli altri ambiti verdi; è il caso del PLIS della Cavallera, molto più ampio rispetto al corrispettivo corridoio verde "alta pianura orientale", oppure del PLIS delle Colline brianee, in cui alcuni piccoli terreni agricoli eccessivamente distanti dalla porzione verde restante sono stati esclusi dal comparto verde dei terrazzi meridionali; in tutti gli altri casi, invece, i PLIS sono più restrittivi in termini di superficie rispetto ai comparti verdi individuati.

3.3.6 Rapporto corridoi ecologici – Corridoi verdi

Le province di Milano e Lecco hanno individuato una serie di corridoi ecologici lineari (primari e secondari) e di sorgenti di biodiversità bidimensionali (gangli e varchi), da promuovere in sede di pianificazione territoriale; la provincia di Como ha similmente individuato core areas primarie e secondarie, corridoi ecologici e buffer zones, da ritenersi cogenti in sede di pianificazione territoriale; sovrapponendo tali aree/linee con i comparti verdi si evincono interessanti considerazioni:

- *occorre sottolineare innanzitutto che il corridoio primario più lungo, individuato nell'area di studio, è il fiume Lambro (corridoio ecologico d'acqua) e, come tale, esso va tutelato in maniera predominante poiché lambisce tutti i principali e meglio conservati comparti verdi dell'area di studio;*
- *il Parco di Monza, pur nella sua forma compatta (che favorisce la conservazione degli ecosistemi), è considerato un ganglio secondario, forse per il disturbo antropico dovuto alla sua elevata fruizione;*
- *la più parte dei gangli primari e secondari è minore delle reali dimensioni dell'ambito semi-naturale di riferimento, per esempio Camparada-Usmate e Valle Pegorino, dove l'assenza di una unica area source è compensata dalla sovrapposizione di gangli principali, secondari e corridoi, a costituire una vera rete ecologica a tutela degli ambiti;*
- *alcune aree verdi non sono minimamente collegate tra loro dai corridoi ecologici;*
- *l'unico corridoio primario (oltre al fiume Lambro), individuato per collegare i grossi gangli collinari e avanalpici con quelli prealpini, è quello posto sopra il comune di Agliate.*



Rapporto tra aree dei Comparti Verdi e Corridoi Ecologici (a sinistra) e con i Gangli della rete ecologica di Milano, Como e Lecco (a destra) (Fonte: VAS del PTC)

3.4 L'AMBITO OGGETTO DI INTERVENTO PROGETTUALE

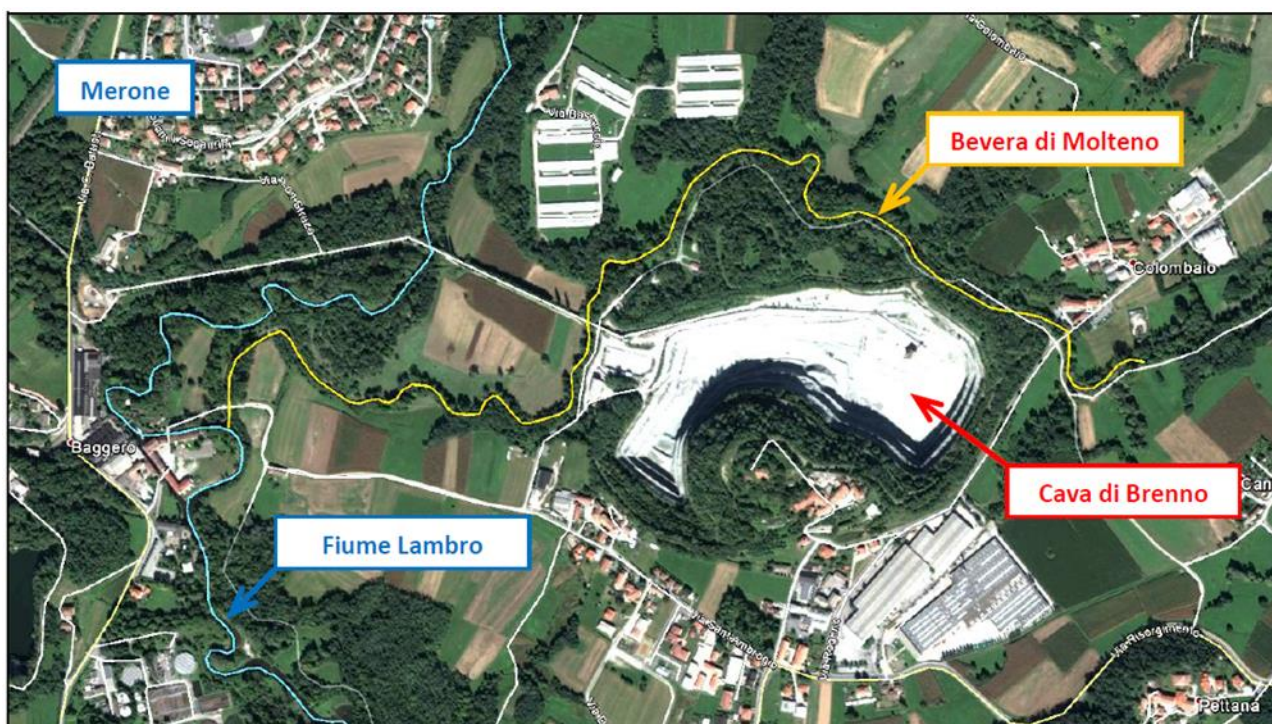
L'area di interesse si colloca nei pressi del nodo idraulico di Merone, laddove la Bevera di Molteno confluisce nel fiume Lambro poco a valle del Lago di Pusiano, dal quale le acque defluiscono sia per mezzo di un emissario naturale, ossia il fiume Lambro, sia grazie ad un'opera antropica di regolazione delle portate, nota come "Cavo Diotti", sulla quale sono al momento in corso e prossimi al completamento consistenti interventi di ristrutturazione. Il sito è ubicato nel Comune di Costa Masnaga in provincia di Lecco, più precisamente nella frazione denominata "Brenno della torre", delimitata a Nord dal Torrente Bevera, a Sud-Est dalla via Comunale Per Rogeno, e a Sud-Ovest dalla Via Comunale Sant'Ambrogio.

L'area interessata dall'intervento, avente dimensioni pari a circa 35 ettari, è occupata principalmente dalla miniera da cui la proprietà Holcim Italia S.p.A. estraeva, sino al termine della concessione nel scorso ottobre 2013, la marna per la produzione del cemento. La restante area è, nella parte Nord, già destinata a parco pubblico attrezzato, realizzato in anni recenti dalla Holcim Italia S.p.A. e concesso in uso trentennale al Comune di Costa Masnaga, e nella parte Sud della miniera è invece occupata



principalmente dalle aree e dagli immobili di pertinenza della "Torre di Brenno". L'area a Sud della miniera è caratterizzata da una serie di costruzioni rurali di probabili origini sette-ottocentesche, attualmente occupate da locatari principalmente agricoli, e in parte abbandonate e inaccessibili al pubblico.

In particolare in sommità alla collina insiste un complesso edilizio composto da una torre di probabili origini medioevali, con aggregati dei volumi rurali di più recente fabbricazione, ipotizzati in epoca sette-ottocenteschi. Su questi immobili grava un vincolo di tutela monumentale diretto (D.M. 20.03.1976) e di tutela indiretto (D.M. 23.02.1979) esteso anche agli immobili rurali ubicati in posizione inferiore.



Inquadramento geografico dell'area d'interesse (fonte: Google Earth)

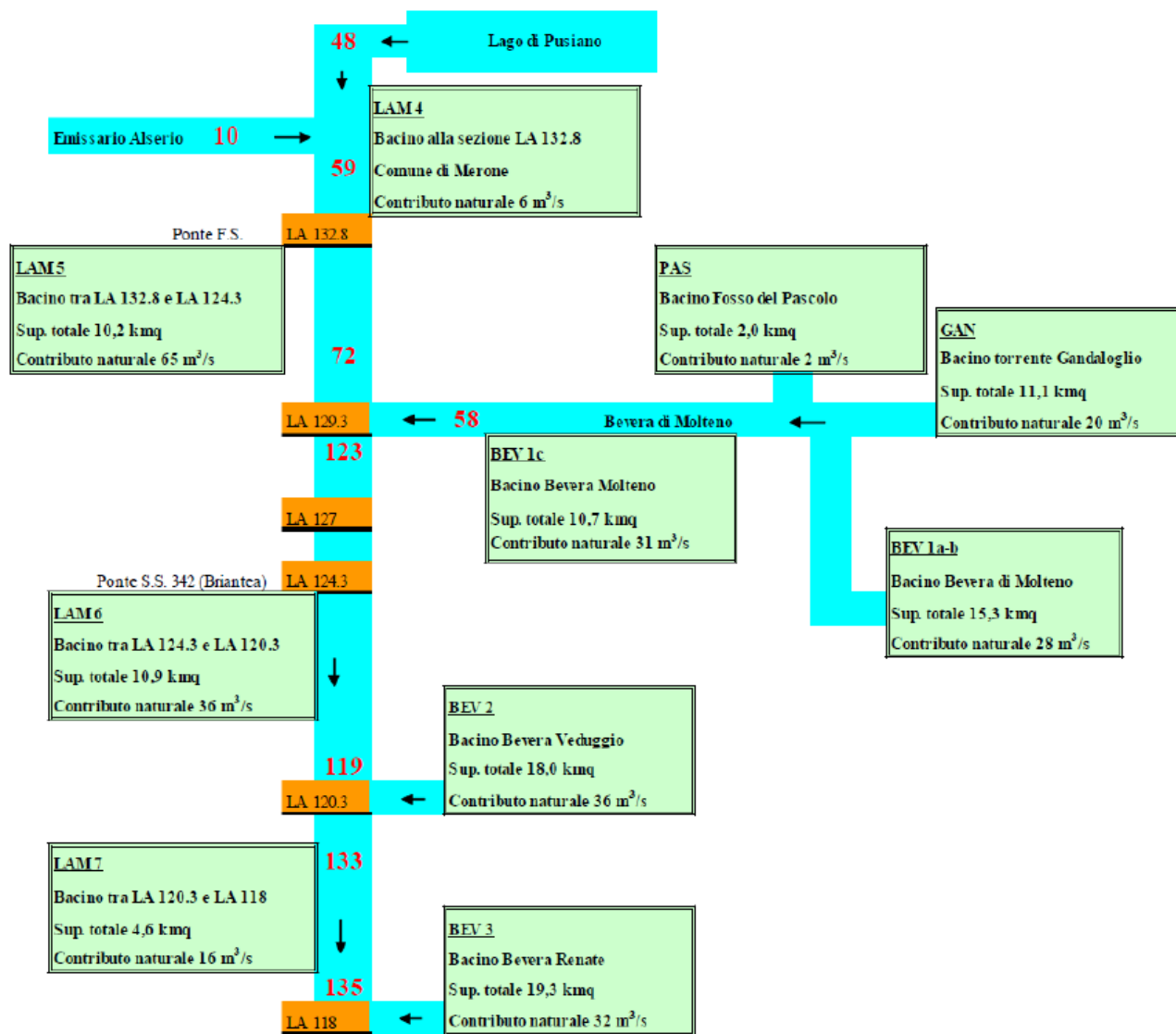
Dall'area di interesse il corso d'acqua principale, col nome di Lambro settentrionale, inizia il suo percorso collinare e attraversa diversi comuni come: Merone, Costa Masnaga, Lambrugo, Nibionno, Inverigo, Briosco, Giussano, Verano Brianza, Albiate, Triuggio, Carate Brianza, Sovico, Lesmo, Biassono e Arcore, giungendo infine a Villasanta, appena prima del suo ingresso nel Parco di Monza. La struttura morfologica di quest'area è caratterizzata da allineamenti semicirculari concentrici di cordoni collinari, appartenenti ad apparati morenici depositatisi in fasi successive durante i periodi glaciali.

Come è possibile osservare nello schema idrografico illustrato nell'immagine successiva, il Lambro riceve anche i contributi idrici di altri affluenti (Bevere di Veduggio e Renate) e ovviamente i contributi diretti di alcuni sottobacini denominati LAM 4, 5, 6, 7.

Gli approfonditi studi condotti a supporto del P.A.I. hanno consentito di appurare come la realizzazione di interventi di difesa passiva nei territori vallivi del Lambro (comuni di Monza, Milano, etc.) debbano necessariamente essere accompagnati da interventi attivi di riduzione delle portate al colmo in caso di piena. Dette opere sono da realizzarsi in aree poste più a monte, come ad esempio nei Comuni di Inverigo e Costa Masnaga, poiché



meglio si prestano allo scopo essendo ancora relativamente libere da insediamenti antropici.



Schema idrografico del fiume Lambro nel tratto d'interesse (fonte: Studio di Fattibilità – 2003)



4. Quadro di riferimento programmatico

4.1 PREMESSA GENERALE

Nella presente sezione si forniscono gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione di settore e territoriale.

La finalità del quadro di riferimento programmatico è quella di inquadrare il progetto nel contesto complessivo delle previsioni programmatiche e della pianificazione territoriale alle diverse scale di riferimento: da quella generale a quella di area vasta a quella locale. Al suo interno sono individuate le relazioni e le interferenze che l'opera stabilisce e determina con i diversi livelli della programmazione e della pianificazione sia sotto il profilo formale, ovvero la coincidenza con le indicazioni vigenti delle diverse strumentazioni attive, sia sotto quello sostanziale, cioè la congruenza delle finalità e degli obiettivi dell'opera con le strategie generali e locali.

Le indagini e le analisi che inquadrano l'opera nella programmazione e nella pianificazione, hanno interessato diversi livelli che sono sviluppati in due sezioni diverse:

- *analisi degli strumenti di pianificazione di settore (pianificazione idraulica): in tale sezione sono descritti gli atti di programmazione di interesse per il progetto e la coerenza del progetto rispetto alla programmazione settoriale;*
- *analisi degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica: sono inclusi gli strumenti pianificatori e di programmazione del territorio interessato, dal livello regionale e provinciale a quello comunale, che direttamente o indirettamente possono avere relazioni con il progetto, cogliendo gli aspetti significativi delle previsioni, al fine di inquadrare l'inserimento dell'opera nel contesto ambientale.*

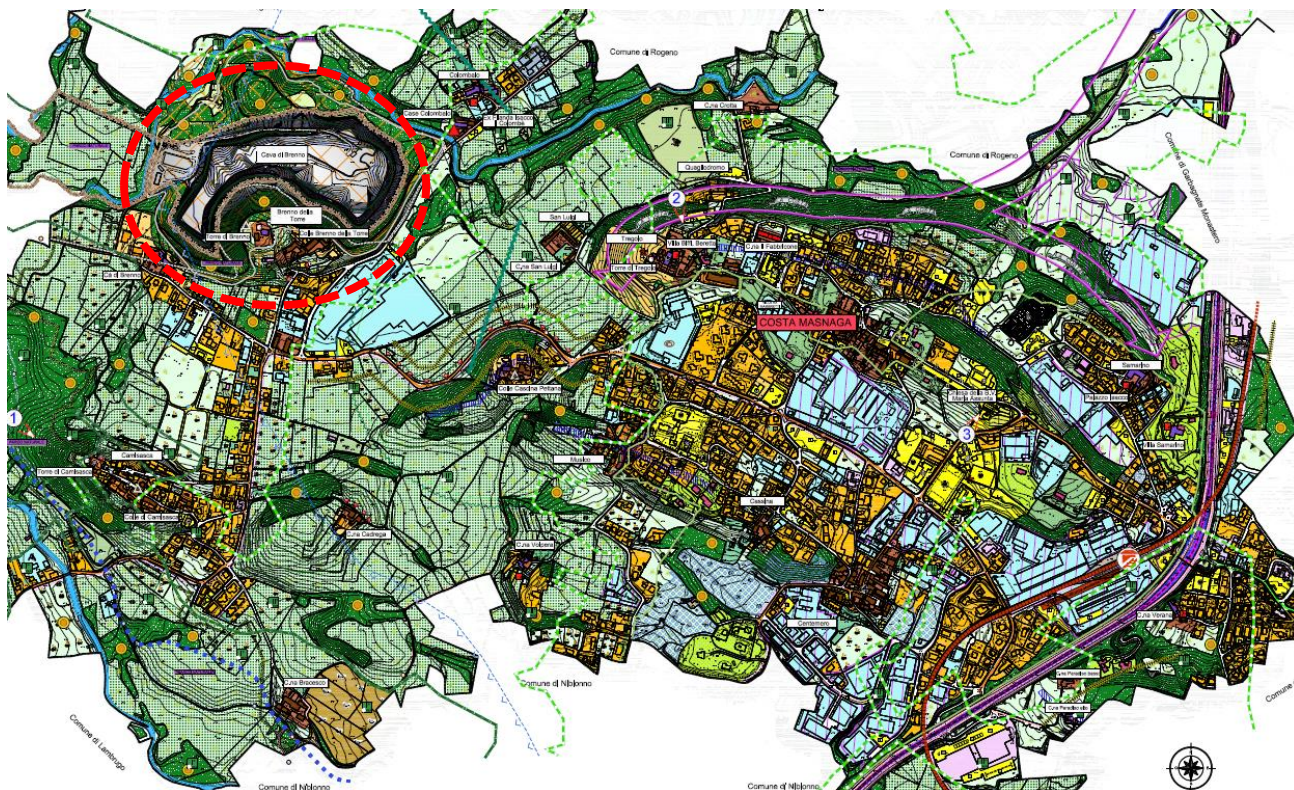
Viene anche verificato il grado di compatibilità nei confronti degli obiettivi e dei vincoli degli strumenti di pianificazione territoriale e locale.

4.2 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

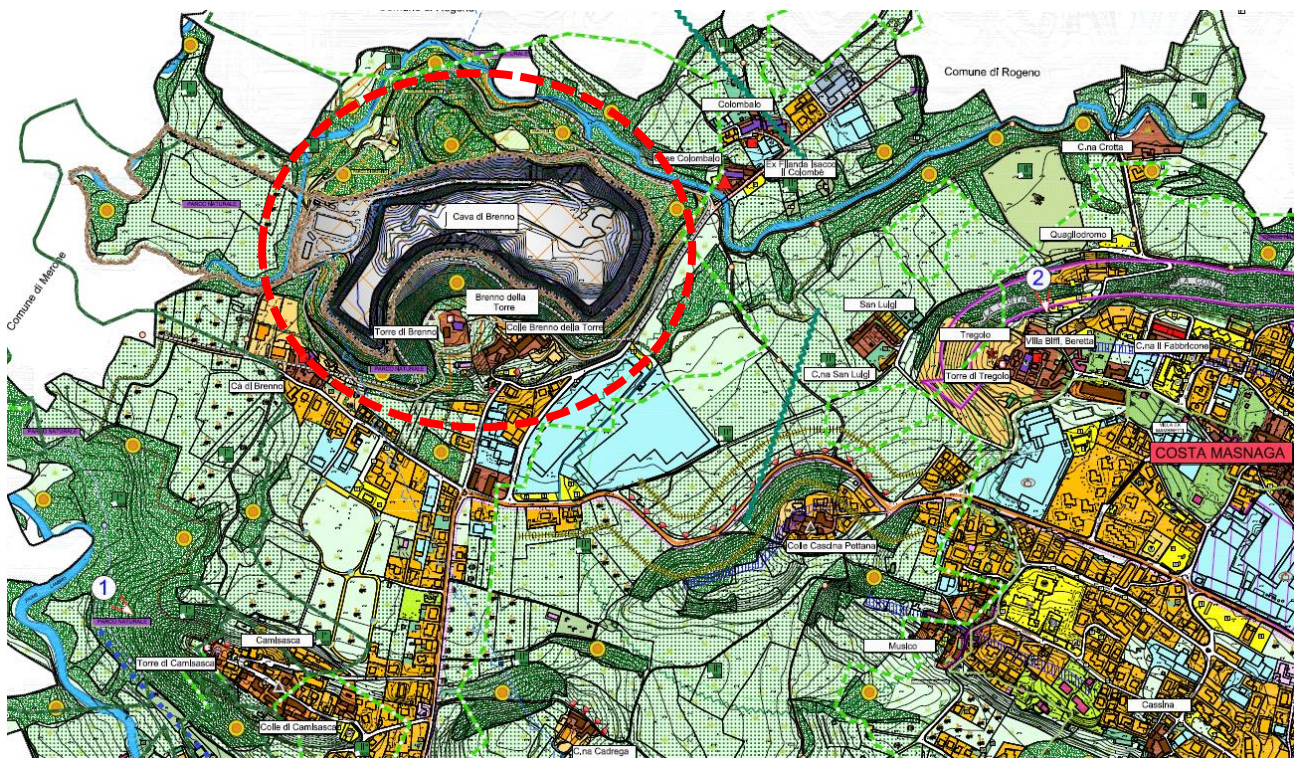
L'intervento progettuale in argomento è interamente ubicato all'interno del territorio comunale di Costa Masnaga (LC). L'abitato di Costa Masnaga sorge su un costone roccioso a sud del Lago di Pusiano, in posizione dominante e panoramica sulla Brianza.

Il territorio comunale di Costa Masnaga è articolato in diverse frazioni: Camisasca, Tregolo, Musico, Centemero e Masnaga che costituiscono i nuclei di antica formazione, più una serie numerosa di cascinali localizzati sulle sommità delle colline.

Già abitata nel periodo paleolitico, la zona presenta testimonianze di antichi insediamenti di epoca romana e barbarica. Dei numerosi castelli che sorsero in quest'area in epoca medievale oggi rimangono: la massiccia torre rettangolare (sec. XII-XIII) situata nell'abitato di Camisasca, la torre di Brenno in località Brenno della Torre un tempo con funzioni di vedetta e difesa, e la torre di Tregolo (sec. XI) a pianta romboidale, ora inglobata nel parco dell'eclettica Villa Beretta. La torre di Tregolo apparteneva al castello costruito attorno al Mille e distrutto nella prima metà del XVI secolo, che sovrastava la valle del torrente Bevera, affluente del fiume Lambro.



Collocazione dell'ex-miniera di Brenno rispetto all'abitato di Costa Masnaga (fonte: P.G.T. di Costa Masnaga)



Collocazione dell'ex-miniera di Brenno rispetto all'abitato di Costa Masnaga, dettaglio rispetto alle frazioni poste in vicinanza (fonte: P.G.T. di Costa Masnaga)



L'area in cui è ubicata l'ex-miniera è posta a nord-ovest del capoluogo comunale, a monte del nucleo di Brenno della Torre e del relativo omonimo colle. Poco a nord-est dell'ex-miniera, oltre la Bevera di Molteno, si trova la località Colombaio con la vicina Case Colombaio e l'ex filanda Colombè.

A sud dell'ambito di progetto si estende la sottile striscia urbanizzata che da Brenno della Torre e Cà di Brenno conduce sino alla frazione Camisasca, il cui centro antico si trova adagiato su un rilievo collinare, oltre il quale scorre il fiume Lambro.

Nella pagina successiva sono riportate le cartografie³ dalle quali si evince la collocazione dell'area della ex-miniera rispetto al contesto territoriale di Costa Masnaga.

4.3 RELAZIONI TRA IL PROGETTO E IL QUADRO DI RIFERIMENTO DELLA PIANIFICAZIONE IN MATERIA IDRAULICA

4.3.1 – La pianificazione in materia idraulica

Al primo posto nella tragica classifica delle catastrofi che devastano il nostro Paese troviamo le alluvioni e le frane, segno dell'estrema fragilità del territorio nazionale dal punto di vista idrogeologico e della scarsa efficienza del sistema di implementazione di politiche territoriali di previsione e prevenzione.

L'estrema vulnerabilità del nostro Paese alle calamità naturali è testimoniata dal numero elevato di catastrofi che hanno provocato, negli ultimi decenni, migliaia di vittime e ingenti danni sia agli insediamenti umani, sia alle attività produttive.

Infatti, è ampiamente noto che l'Italia è un paese fortemente esposto ai rischi di natura idrologica e idraulica, che si manifestano sul territorio con modalità differenti in funzione dell'assetto geomorfologico dei luoghi: frane e trasporto solido lungo i conoidi nelle zone montane e collinari, esondazioni e sprofondamenti nelle zone collinari e di pianura.

Questi fenomeni risultano rilevanti sia in termini di danni alle abitazioni, alle industrie e alle infrastrutture, sia, soprattutto in termini di vite umane. Anche considerando solamente le alluvioni disastrose verificatesi dal dopoguerra alla fine del secolo scorso, il bilancio si dimostra preoccupante.

Naturalmente c'è una sostanziale differenza, dettata dalle scale spaziali e temporali dei processi fisici coinvolti, nell'approccio scientifico finalizzato alla previsione ed alla prevenzione di frane e inondazioni:

- *le frane sono un fenomeno tipicamente puntuale, capillarmente diffuso sul territorio, provocate da condizioni peculiari di instabilità locale del terreno, i cui precursori di evento non sono facilmente identificabili se non da monitoraggi onerosi in sito;*
- *le inondazioni sono ben definite nello spazio, potendo avvenire solo in corrispondenza di corsi d'acqua di specifiche caratteristiche, sono provocate dal mutuo interagire dei, più o meno complessi, fenomeni di formazione e concentrazione dei deflussi all'interno di una rete fluviale, in funzione dell'estensione dei bacini coinvolti è possibile individuare dei precursori di evento.*

A testimonianza dell'enorme impatto socio economico del rischio idrogeologico bastano pochi numeri: in Italia negli ultimi 100 anni ci sono state oltre 7.000 alluvioni e 17.000 frane, e costi stimabili intorno ai 25 miliardi di euro solo negli ultimi 25 anni. Il continuo

³ Le carte sono tratte dal Piano di Governo del Territorio del Comune di Costa Masnaga.



ricorrere di fenomeni di dissesto idrogeologico negli ultimi anni dipende solo in parte da fattori naturali, come il clima pluviometrico, la conformazione geologica e geomorfologia del nostro territorio.

Mentre, relativamente agli eventi più intensi, quali quelli elencati precedentemente, la forzante idrologica gioca un ruolo assolutamente di rilievo, per gli altri eventi che contribuiscono alla notevole entità dei fenomeni di dissesto che si verificano annualmente, il condizionamento maggiore deriva dalle azioni dell'uomo, dallo sfruttamento intensivo e poco programmato del territorio, che, da un lato, incrementa la possibilità di accadimento dei fenomeni, e, dall'altro aumenta la presenza di beni e persone nelle zone a rischio.

L'abbandono dei terreni montani, l'abusivismo edilizio, il continuo disboscamento, l'uso di tecniche agricole poco rispettose dell'ambiente, l'apertura di cave di prestito, l'occupazione di zone di pertinenza fluviale, l'estrazione incontrollata di fluidi (acqua e gas) dal sottosuolo, il prelievo abusivo di inerti dagli alvei fluviali, la mancata manutenzione dei versanti e dei corsi d'acqua hanno sicuramente aggravato il dissesto e messo ulteriormente in evidenza la fragilità del territorio italiano. Accanto a questi fattori anche l'urbanizzazione diffusa e caotica ha causato una forzata canalizzazione e artificializzazione dei corsi d'acqua, con conseguente incremento dei massimi di piena e diminuzione della ricarica delle falde. Tali mutamenti portano ad una riduzione dei tempi di scorrimento delle acque, non più trattenute dal suolo ormai privo di vegetazione e impermeabilizzato dall'asfalto, e ad un numero sempre più frequente di alluvioni.

4.3.2 – Il rischio alluvionale

Per rischio alluvionale si intende il rischio legato alle esondazioni torrentizie e fluviali; a tal proposito si può operare la distinzione tra:

- *rischio idrologico intrinseco, inerente al transito delle piene in una rete idrografica, quale effetto, naturale o forzato, del ciclo idrologico;*
- *rischio idraulico estrinseco, inerente al transito delle piene in aree antropizzate.*

Le fenomenologie da studiare sono complesse, sia in funzione della scala spaziale, che varia da pochi ettari (quartieri urbani soggetti ad inondazione per insufficienza delle reti pluviali) a migliaia di chilometri quadrati (dimensione caratteristica di un bacino sotteso da un corso d'acqua), sia in funzione della scala temporale, che dipende dalla scala spaziale ma anche dalle scale caratteristiche dei fenomeni meteorologici e climatici.

Per comprendere al meglio fenomeni dinamici e complessi come le piene fluviali, e per valutarne l'impatto, è necessario, quindi, operare una sintesi tra le varie componenti del problema (climatiche, meteorologiche, idrologiche, geomorfologiche e urbanistiche) e ampliare la base fisica su cui fondare la descrizione e previsione degli stessi.

Con gli strumenti a disposizione, il processo con cui si affronta il rischio alluvionale è articolato in quattro momenti:

1. **Percezione:** *è la capacità di osservare i dati e prendere coscienza del verificarsi ineluttabile dei nubifragi e delle loro conseguenze al suolo, in una visione complessiva della rete idrografica e dei suoi ambiti territoriali.*
2. **Previsione:** *è volta a valutare la vulnerabilità idrologica del territorio, tramite una valutazione dinamica del rischio, in grado di fornire indicazioni sulla risposta del sistema agli interventi strutturali, che si possono operare non soltanto sul reticolo locale, ma anche sull'intero complesso della rete idrografica; la valutazione comprende anche la risposta del sistema alle modificazioni di uso del suolo, sia a scala locale sia a scala di bacino. Si distinguono:*



- modelli di natura combinata, che tengono in considerazione le problematiche legate al fattore meteorico (frequenza e intensità degli eventi estremi) e al fattore geomorfologico (propensione del terreno a favorire il ruscellamento, morfologia degli alvei);
 - modelli puramente statistici, legati alla validità delle ipotesi di ergodicità e stazionarietà del sistema necessarie a risolvere i problemi inferenziali, meno adatti a risolvere un problema di natura dinamica, anche senza considerare le incertezze indotte dalla scarsa consistenza dei dati idrometrici disponibili.
3. **Prevenzione:** consiste nell'elaborazione di interventi volti a mitigare l'esposizione al rischio. La prevenzione si attua con:
- misure di natura strutturale, od opere idrauliche, che comportano una modificazione del reticolo idrografico e dei versanti;
 - misure di natura non strutturale, che abbracciano un ampio ventaglio di opzioni, volte a mitigare il rischio residuale.
4. **Preannuncio:** consiste nel complesso di attività che consente di stabilire con un certo margine di anticipo il rischio legato al verificarsi di certe condizioni. In passato questo è stato l'aspetto più trascurato, anche per la difficoltà di comunicare rapidamente le informazioni e per la scarsa organizzazione sociale che sarebbe dovuta essere la base per un efficace intervento di emergenza. Anche oggi, al ridursi delle dimensioni del bacino, la difficoltà del preannuncio cresce in maniera esponenziale, visto che deve farsi via via più tempestivo. E se le metodologie legate al preannuncio di una piena sono ormai assestate e le tecnologie di teletrasmissione abbastanza consolidate, il preannuncio quantitativo degli eventi di pioggia intensa, a partire dalle osservazioni di precipitazione a terra, dal monitoraggio radar e dalle immagini satellitari, è ancora molto limitato soprattutto per la grande variabilità delle precipitazioni nel tempo e nello spazio.

La legge 225/1992 fornisce alcune definizioni dei termini più correntemente utilizzati negli studi e nelle azioni di Protezione Civile. Tuttavia alcuni termini che fanno ormai parte del lessico comune sono talvolta utilizzati con intendimenti diversi e possono produrre qualche incertezza e qualche confusione. Pertanto si riportano alcune definizioni per i termini più usati col fine di evitare equivoci sempre possibili.

Le aree potenzialmente interessate da fenomeni di tipo idraulico e geologico che potrebbero arrecare danno alle persone ed ai beni (inondazioni, frane, mareggiate, etc.) costituiscono le aree vulnerabili. Ogni singola manifestazione del fenomeno temuto costituisce un evento. In un'area vulnerabile possono essere identificati gli elementi a rischio, cioè le persone ed i beni che possono subire danni quando si verifica un evento.

La previsione è finalizzata ad individuare, per una assegnata tipologia di rischio, le aree vulnerabili, e, all'interno di queste, gli elementi a rischio e la loro vulnerabilità in modo da pervenire, nota che sia la pericolosità dell'evento, ad una stima del rischio su un prefissato orizzonte temporale.

La previsione è quindi una azione di tipo conoscitivo che deve fornire un quadro accurato e preciso delle aree vulnerabili e del rischio al quale sono sottoposte le persone ed i beni in esse presenti.

Le misure di prevenzione invece sono indirizzate alla riduzione del rischio nelle aree vulnerabili, e si concretizzano attraverso interventi strutturali per ridurre la probabilità che accada un evento, ed interventi non strutturali per ridurre il danno.

L'inondazione di un territorio posto ai lati di un corso d'acqua infatti, comporta sostanzialmente questa serie di effetti:



- *rottura o semplicemente indebolimento delle sponde, fatto che rende sempre problematico il contenimento delle piene successive;*
- *distruzione di raccolti (l'eccessiva quantità d'acqua provoca l'asfissia radicale);*
- *distruzione di infrastrutture di trasporto e di servizio;*
- *danni alle abitazioni e alle attività produttive, con grave rischio per l'incolumità degli abitanti;*
- *modifica della natura del suolo in seguito al deposito di materiale solido e di materiali spesso inquinanti.*

Scopo di un'adeguata conoscenza del rischio di inondazione, è quello di poter pianificare i diversi tipi di interventi strutturali e non strutturali (previsti nel piano di bacino o nel programma di previsione e prevenzione) nelle zone dove questo risulti maggiore, e di attuare le misure di salvaguardia dove esso potrebbe insorgere o aumentare.

a. L'identificazione del rischio

Una delle maggiori fonti di informazione sulla presenza e sull'estensione del rischio idrologico-idraulico è costituita dalla documentazione sugli eventi del passato, presente in molte fonti storico-culturali europee. L'assimilazione di questo tipo di dati, generalmente non quantitativi, pone le basi per un'indicazione preliminare di fondamentale importanza.

Infatti, la documentazione in traccia delle alluvioni storiche aiuta nell'identificazione preliminare delle aree suscettibili al rischio, data l'elevata la ripetitività di questi fenomeni anche in presenza di interventi di salvaguardia. A questo fine, il catalogo dei dati messi a disposizione nel "Censimento delle aree italiane storicamente colpite da frane e da inondazioni" (CNR-GNDCI, 1998) può essere una base di partenza molto utile.

Nel 1989 il Dipartimento della Protezione Civile commissionò al Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI) del Consiglio Nazionale delle Ricerche, il censimento delle aree del paese colpite da frane e da inondazioni per il periodo 1918-1990. Il censimento, condotto fra il 1991 ed il 1992, venne realizzato da 17 gruppi di ricerca distribuiti su tutto il territorio nazionale che coinvolsero oltre 300 fra esperti, ricercatori ed operatori tecnici ed hanno portato all'esecuzione del progetto AVI (Aree Vulnerate Italiane). Successivamente si è provveduto ad estendere il censimento al periodo 1991-1994. Tutte le notizie censite sono andate a costituire un archivio digitale contenente oltre 17.000 informazioni relative a frane ed oltre 7.000 informazioni relative ad inondazioni. Nel 1996 venne pubblicata una prima carta sinottica delle principali località colpite da movimenti franosi e da inondazioni. Da allora, si è provveduto a localizzare, come punti ed a scala 1:100.000, tutte le località note per essere state colpite da frane od inondazioni.

Nonostante le numerose limitazioni, dovute alla complessità del territorio italiano, alla diversa sensibilità e conoscenza sia attuale che storica dell'impatto che le frane e le inondazioni hanno sul territorio, ed alle risorse limitate, il censimento rappresenta il più completo ed aggiornato archivio di notizie su frane ed inondazioni avvenute in Italia.

Gli eventi catastrofici possono comunque colpire anche zone che storicamente non vengono considerate suscettibili. Ciò può dipendere da due ordini di fattori:

- *dalle modificazioni di uso del suolo, sia di tipo locale sia di tipo diffuso, dovute a modifiche delle pratiche agricole o ad un'urbanizzazione incontrollata dell'area del bacino;*
- *dalle opere di ingegneria che, nel corso degli anni, hanno asservito la rete idrografica in ragione della necessità di provvedere alle reti infrastrutturali, all'uso urbano e industriale del territorio e all'utilizzo delle risorse idriche. Questi interventi tendono a modificare in modo*



sostanziale sia l'officiosità degli alvei naturali, restringendone la sezione utile di smaltimento, trasformandoli in canalizzazioni coperte o deviandone il corso, o il regime di piena, a causa di opere di sbarramento che assorbono quasi completamente le piene con periodo di ritorno modesto, ma che inducono negli insediamenti di valle un falso senso di sicurezza che viene poi drammaticamente confutato dagli eventi estremi.

Un ruolo importante hanno le opere di smaltimento delle acque pluviali, in quanto modificano sia la ripartizione tra infiltrazione e ruscellamento, sia la distribuzione temporale con cui le acque vengono trasportate ai corpi idrici recipienti. In particolare può accadere che nelle aree rurali, dapprima caratterizzate da assorbimento significativo e risposta idrologica "lenta", l'urbanizzazione e la conseguente dotazione di sistemi di fognatura dinamica aumenti notevolmente l'effetto di rifiuto delle acque pluviali, che vengono convogliate molto più rapidamente al ricettore tramite la canalizzazione artificiale. Questo effetto può aumentare di molto la suscettibilità alluvionale delle aree vallive, sempre più vulnerabili per la continua intensificazione d'uso del territorio. Un aspetto altrettanto importante riguarda la manutenzione del bacino idrografico e, in particolare, quella della rete idrografica.

È evidente la complessità del contesto urbano dei siti ritenuti soggetti ad inondazioni; in tutti i casi in cui i corsi d'acqua sono stati utilizzati come sede di infrastrutture di trasporto, quali condotte interrate e sospese, e sono stati prestati ad attraversamenti di ogni tipo, gli interventi necessari alla mitigazione del rischio devono fronteggiare una molteplicità di aspetti tecnici, operativi e burocratici di difficile approccio. Gli interessi in gioco sono, a volte, multiformi e sfaccettati e le responsabilità, a parte quelle di ordine penale, non sono sempre individuabili con chiarezza. Altre volte il problema del rischio idrologico-idraulico si inserisce in particolari situazioni di rischio ambientale, venendo a gravare su aree industrializzate o adibite a particolari servizi, dove l'alluvione può provocare non solo estesi danni locali, ma innescare processi a catena di catastrofe ambientale. In questo caso, anche se l'identificazione del rischio non è difficile, possono insorgere notevoli difficoltà nella sua valutazione quantitativa e nelle misure che possono essere intraprese per mitigarlo.

A questi problemi specifici dell'identificazione del rischio idrologico-idraulico, si sommano le incertezze che accompagnano il bagaglio conoscitivo dei processi idrologici, essendo l'idrologia una scienza nata nell'ultima parte del XX secolo. Comunque le metodologie innovative di monitoraggio, analisi e rappresentazione dei fenomeni idrologici, consentono oggi di condurre analisi di dettaglio prima impossibili. Anche se l'identificazione del rischio tramite metodi analitici richiede ancora uno sforzo di ricerca e sviluppo, le attuali iniziative in questa direzione possono fornire una notevole base conoscitiva e, nello stesso tempo, sono il sintomo di una nuova impostazione del problema. L'effettiva applicazione della Legge 183/1989 che a più di quindici anni dalla sua entrata in vigore, inizia da qualche anno a produrre i suoi effetti, può sensibilmente migliorare l'attitudine con cui il nostro Paese ha finora affrontato il problema del rischio idrologico-idraulico.

b. La valutazione del rischio

L'impostazione attualmente accettata in Italia in materia di definizione del rischio idraulico è basata sulla definizione di rischio riportata nel DPCM del 29 settembre 1998 per l'attuazione del DPCM n. 180 del 11 giugno 1998, successivamente convertito nella Legge



n. 267/1998. Le aree ad alta probabilità di inondazione sono quelle soggette a eventi indicativamente con periodo di ritorno di 20-50 anni, le aree a moderata probabilità di inondazione sono quelle soggette a eventi con periodo di ritorno indicativamente di 100-200 anni, le aree a bassa probabilità di inondazione sono quelle soggette a periodo di ritorno indicativo di 300-500 anni.

Di seguito viene riportata la classificazione degli elementi a rischio:

- **E1:** Aree libere da insediamenti ed aree improduttive; zona boschiva; zona agricola non edificabile; demanio pubblico non edificato e/o edificabile
- **E2:** Aree con limitata presenza di persone; aree extraurbane, poco abitate; edifici sparsi; zona agricola generica (con possibilità di edificazione); zona di protezione ambientale, rispetto, verde privato; Parchi, verde pubblico non edificato; infrastrutture secondarie
- **E3:** Nuclei urbani non densamente popolati; infrastrutture pubbliche (strade statali, provinciali e comunali strategiche, ferrovie, pipelines, oleodotti, elettrodotti, acquedotti); aree sedi di significative attività produttive (insediamenti artigianali, industriali, commerciali minori); zone per impianti tecnologici e discariche RSU o inerti, zone a cava
- **E4:** Centri urbani ed aree urbanizzate con continuità (densità abitativa superiore al 20% della superficie fondiaria); nuclei rurali minori di particolare pregio; zone di completamento; zone di espansione; grandi insediamenti industriali e commerciali; servizi pubblici prevalentemente con fabbricati di rilevante interesse sociale; infrastrutture pubbliche (infrastrutture viarie principali strategiche); zona discarica speciali o tossico nocivi; zona alberghiera, zona campeggi e villaggi turistici; beni architettonici, storici e artistici.

Seguono le misure di salvaguardia da adottarsi nelle aree a rischio idrologico-idraulico:

- **R4 - Rischio molto elevato:** opere idrauliche di salvaguardia tali da incrementare significativamente le condizioni di funzionalità idraulica, da non aumentare il rischio di inondazione a valle e da non pregiudicare l'attuazione di una sistemazione idraulica definitiva; demolizioni senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo senza aumento di superficie o volume, e interventi volti a mitigare la vulnerabilità dell'edificio; manutenzione, ampliamento, o ristrutturazione di infrastrutture pubbliche o di pubblico interesse riferite a servizi essenziali e non delocalizzabili, purché non concorrano a incrementare il carico insediativo e non precludano la possibilità di attenuare o eliminare le cause della situazione di rischio;
- **R3 – Rischio elevato:** ristrutturazione edilizia, a condizione che non aumenti il livello di rischio e non comporti significativo ostacolo o riduzione apprezzabile delle della capacità di invaso delle aree stesse ovvero che le superfici destinate ad uso abitativo o economicamente rilevanti siano realizzate a quote compatibili con la piena di riferimento; ampliamento di edifici esistenti per necessità di adeguamento igienico-sanitario, purché compatibili con le condizioni di rischio che gravano sull'area; manufatti non qualificabili come volumi edilizi, purché compatibili con le condizioni di rischio che gravano sull'area.

4.3.3 – Le strategie di mitigazione

In Italia si è affermata nell'ultimo decennio una nuova politica per la mitigazione del rischio di alluvione grazie all'azione di Enti ed organi istituzionali - in primo luogo del Dipartimento di Protezione Civile – nell'ambito di una pianificazione delle risorse e di governo idrogeologico del territorio, cui la comunità scientifica e principalmente il Consiglio Nazionale delle Ricerche per tramite del Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI) e degli Istituti di Ricerca per la Protezione Idrogeologica ha dato, da oltre venti anni un supporto fondamentale.



La politica di mitigazione dell'impatto degli eventi naturali si basa, com'è noto, su due azioni parallele coordinate: la programmazione degli interventi strutturali (argini, difese, ridisegno delle opere e degli ambiti urbani) integrata con una nuova gestione delle fasce fluviali e la programmazione degli interventi non strutturali, tra i quali i piani di protezione civile che guidano la risposta sociale in condizioni di emergenza.

Per il successo della gestione della risposta sociale in condizioni di emergenza, si rivelano sempre più indispensabili le nuove tecnologie dell'osservazione della terra e dell'atmosfera e dell'affidabile previsione degli effetti al suolo delle condizioni atmosferiche estreme: dall'acquisizione dei dati da sensore remoto (satelliti, radar meteorologici, reti di monitoraggio a terra), alla trasmissione dei dati ed alla loro elaborazione tramite l'uso di modellistica numerica finalizzata al preannuncio tempestivo degli eventi estremi di carattere idrometeorologico.

In questa fase legata all'uso delle nuove tecnologie, diventa fondamentale, pertanto, anche il ruolo della formazione avanzata del personale degli Enti e delle Istituzioni coinvolte nelle strategie di mitigazione del rischio idrogeologico.

Le misure pluviometriche e idrometriche, nonché i dati da radar meteorologico, raccolti in cooperazione dai Servizi regionali e nazionali, le conoscenze tecnico-scientifiche ed in particolare le procedure predisposte dal CNR-GNDCI, consentono un'affidabile valutazione probabilistica delle piene, una corretta simulazione dei livelli idrici negli alvei e delle esondazioni nelle aree limitrofe.

Ma tutto questo ancora non basta: vi sono una serie di esigenze che andrebbero soddisfatte, sia da parte della comunità scientifica, sia da parte delle istituzioni. In primo luogo, la comunità scientifica dovrebbe intensificare il rapido ed efficace trasferimento dei risultati delle ricerche nell'innovazione delle tecnologie utilizzate dagli Enti operativi. Dovrebbe, altresì, rivolgere un'attenzione particolare agli studi finalizzati alla previsione degli eventi di precipitazione straordinaria; al miglioramento della conoscenza della risposta dei bacini idrografici. Dovrebbe, più in generale, migliorare le capacità di osservazione della terra e dell'atmosfera, con reti affidabili di sensori a terra in telemisura, radar meteorologici e sistemi da satellite.

Lo sviluppo delle ricerche e delle tecnologie per la mitigazione del rischio idrogeologico consente di mettere a disposizione delle Amministrazioni pubbliche strumenti utili ed efficaci per ottenere una effettiva riduzione del rischio. Le difficoltà che emergono per una piena utilizzazione degli strumenti a disposizione risiedono, fra l'altro, nella inadeguatezza delle nostre reti di monitoraggio e di organizzazione dell'informazione idrogeologica e territoriale e delle procedure di gestione delle emergenze.

4.3.4 – L'Autorità di Bacino del Fiume Po

La Legge 183/1989 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo", istituisce le Autorità di bacino per i bacini idrografici di rilievo nazionale (art.12). L'Autorità è un organismo misto, costituito da Stato e Regioni che opera, in conformità agli obiettivi della legge, sui bacini idrografici considerati come sistemi unitari. Il bacino del Po si estende su otto regioni e raccoglie le acque di un territorio che va dal Monviso al Delta del Po.

Il bacino idrografico è l'ambito ottimale per azioni di difesa del suolo, del sottosuolo e delle acque. L'Autorità di bacino è l'ente istituito per consentire interventi di pianificazione integrata a scala di bacino.



La pianificazione unitaria può essere resa possibile solo risolvendo le frammentazioni istituzionali e di competenza. L'Autorità diviene, dunque, luogo d'intesa unitaria e di concertazione delle scelte di pianificazione nonché di sinergia operativa, tra tutti gli agenti istituzionali interessati alla difesa e allo sviluppo delle risorse dell'ambiente. Mediante l'Autorità vengono rafforzate le funzioni di cooperazione, di coordinamento e di concertazione, secondo criteri e indirizzi comunemente assunti dalle Amministrazioni rappresentate nel Comitato Istituzionale, e potenziate le funzioni tecnico-consultive e tecnico-operative nelle materie di comune interesse dell'intero bacino idrografico.

La finalità generale dell'Autorità è la tutela ambientale dell'intero bacino idrografico, secondo i seguenti obiettivi:

- *difesa idrogeologica e della rete idrografica;*
- *tutela della qualità dei corpi idrici;*
- *razionalizzazione dell'uso delle risorse idriche;*
- *regolamentazione dell'uso del territorio.*

Gli ambiti entro i quali l'Autorità svolge le proprie attività di pianificazione, programmazione e attuazione sono:

- *sistemazione, conservazione e recupero del suolo nei bacini idrografici;*
- *difesa, sistemazione e regolazione dei corsi d'acqua;*
- *moderazione delle piene;*
- *disciplina delle attività estrattive;*
- *difesa e consolidamento dei versanti e delle zone instabili;*
- *contenimento dei fenomeni di subsidenza dei suoli e di risalita delle acque marine lungo i fiumi;*
- *protezione delle coste;*
- *risanamento delle acque superficiali e sotterranee;*
- *razionalizzazione degli usi delle risorse idriche superficiali e profonde;*
- *svolgimento funzionale dei servizi di polizia idraulica;*
- *manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere e degli impianti;*
- *regolamentazione dei territori per la salvaguardia e la conservazione delle aree demaniali e la costituzione di parchi fluviali e aree protette;*
- *gestione integrata in ambiti ottimali dei servizi pubblici di settore;*
- *riordino del vincolo idrogeologico.*

Il principale strumento di pianificazione e programmazione dell'Autorità è costituito dal Piano di bacino idrografico. Piano territoriale di settore e strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale vengono pianificate e programmate le attività e le norme d'uso.

Le disposizioni del Piano, una volta approvato, hanno carattere immediatamente vincolante per le amministrazioni e gli enti pubblici, nonché per i soggetti privati. In attesa dell'approvazione del Piano di bacino, l'Autorità opera avvalendosi di altri strumenti quali: gli schemi previsionali e programmatici, i piani stralcio e le misure di salvaguardia.

Lo Schema previsionale e programmatico costituisce lo strumento per l'individuazione, il coordinamento e la programmazione delle attività nel settore dell'assetto del territorio con riferimento alla difesa del suolo in attesa dell'adozione del piano di bacino (art.31 Legge 183/1989). Definisce le linee strategiche generali del piano e specifica le attività necessarie alla sua redazione. Individua le principali criticità, le linee d'intervento e delinea



una prima stima del fabbisogno finanziario. Programma gli interventi più urgenti per la salvaguardia del suolo, del territorio e degli abitanti, e per la razionale utilizzazione delle acque.

Nello Schema previsionale e programmatico, redatto ai sensi dell'art.31 della Legge 183/1989, sono stati definiti gli obiettivi e le priorità di intervento, ed è stata costituita la struttura tecnico-operativa attivando alcuni strumenti tecnici a supporto delle attività di pianificazione, quali: il Progetto Po e il sistema di monitoraggio della spesa. Il Progetto Po è uno strumento conoscitivo, supporto del processo decisionale e della elaborazione del Piano di bacino. Frutto dell'insieme di attività di ricerca ed elaborazione, esso è finalizzato:

- *alla ricognizione e alla validazione delle informazioni esistenti sul bacino;*
- *alla formazione di una nuova conoscenza mediante la costruzione di strumenti descrittivi e previsionali di sintesi dei fenomeni e l'individuazione dei rapporti causa effetto;*
- *alla definizione del quadro delle opzioni di intervento.*

4.3.5 – Le nuove competenze per l'attuazione delle direttive europee

A partire dal 2004, dopo la legge 308/2004 recante Delega al Governo per il riordino, il coordinamento e l'integrazione della legislazione in materia ambientale e misure di diretta applicazione, il sistema delle Autorità di bacino è stato interessato da un ampio riordino della legislazione in materia ambientale per adeguarla ai principi ormai consolidati a livello comunitario (Direttiva Quadro sulle Acque, 2000/60/CE). Con il D.Lgs. n. 152/2006 "Norme in materia ambientale", emanato in attuazione della delega, si compie un ulteriore passo verso il modello europeo, con la ripartizione del territorio nazionale in otto distretti idrografici, in generale come aggregazione dei bacini preesistenti mentre per il Po la corrispondenza territoriale fra bacino e distretto è rimasta invariata. Il Decreto prevede per ciascuno distretto l'elaborazione di un Piano di bacino e ne attribuisce la competenza alla redazione ad Autorità di bacino distrettuali, definite giuridicamente come enti pubblici non economici.

Le Autorità di bacino esistenti dovevano essere abrogate e sostituite da nuove Autorità di bacino distrettuali, a far data dal 30 aprile 2006. In realtà mancando il l'atto normativo di istituzione delle Autorità di distretto si è creata una situazione di vuoto istituzionale, parzialmente risolta dal primo decreto correttivo (D. Lgs. n. 284/2006) che ha prorogato le Autorità di bacino, in attesa delle conclusioni del processo di revisione e correzione del decreto.

Nel 2009, al fine di ottemperare a quanto disposto dall'art. 13 della Direttiva Quadro Acque, in attuazione della Legge 27 febbraio 2009, n. 13 Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente, l'Autorità di bacino ha elaborato il Piano di gestione del distretto idrografico del fiume Po, adottato nel febbraio 2010.

Fino al 2015, in attuazione di quanto previsto dall'Articolo 4 del decreto legislativo 10 dicembre 2010, n. 219, le Autorità di bacino nazionali devono contribuire agli adempimenti degli obblighi derivanti dalle direttive 2000/60/CE e 2007/60/CE, relativa alla valutazione e gestione del rischio di alluvioni.

Con riferimento alla prima, si tratta di provvedere all'aggiornamento dei piani di gestione delle acque, svolgendo funzioni di coordinamento nei confronti delle Regioni ricadenti nei rispettivi distretti idrografici. Per quanto riguarda la seconda, recepita con il D.Lgs. n. 49/2010, le Autorità, unitamente alle Regioni, ciascuna per la parte di territorio di competenza, devono predisporre il Piano di gestione delle Alluvioni. Anche in questo caso



le autorità devono garantire la funzione di coordinamento nell'ambito del distretto idrografico di appartenenza.

4.3.6 – Il Piano di Bacino

Il principale strumento dell'azione di pianificazione e programmazione dell'Autorità è costituito dal piano di bacino idrografico, mediante il quale sono "pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche e ambientali del territorio interessato" (L. n. 183/1989 art. 17, comma 1). I suoi contenuti specifici e i suoi obiettivi sono definiti dall'art. 3 c. 1, e dall'art. 17 c. 3, della L. n. 183/89, che rendono conto della molteplicità e della complessità delle materie da trattare e della portata innovativa del piano. Il legislatore, nella L. n. 183/1989, ha comunque previsto una certa gradualità, nella formazione del piano e la facoltà, di mettere a punto anche altri strumenti più agili, più facilmente adattabili alle specifiche esigenze dei diversi ambiti territoriali e più efficaci nei confronti di problemi urgenti e prioritari o in assenza di precedenti regolamentazioni.

Tali strumenti, previsti, in parte, fin dalla prima stesura della legge, in parte introdotti da norme successive, sono gli schemi previsionali e programmatici, i piani stralcio e le misure di salvaguardia. Gli schemi previsionali e programmatici e le misure di salvaguardia sono atti preliminari a validità limitata nel tempo. I piani stralcio sono atti settoriali, o riferiti a parti dell'intero bacino, che consentono un intervento più efficace e tempestivo in relazione alle maggiori criticità ed urgenze. All'adozione del piano di bacino tali precedenti disposizioni saranno integrate e coordinate in un quadro unitario per l'intero territorio, e per le materie di pertinenza.

a. Schema di progetto di bacino

Lo schema metodologico e il programma operativo generale del Piano di bacino del fiume Po sono delineati nello Schema di Progetto di Piano di bacino del fiume Po approvato dal Comitato Istituzionale nel dicembre 1994. Tale documento si rifà al primo Schema previsionale e programmatico redatto ai sensi dell'art 31 della L. n. 183/1989, relativo al quadriennio 1989-92 (Schema Previsionale Programmatico del 31/10/90) e al quadro generale di riferimento, presentato al Comitato Istituzionale il 17 febbraio 1991, entro cui venivano definiti in linea generale gli obiettivi, i criteri e gli strumenti di Piano di bacino.

b. Schemi previsionali e programmatici

Il primo strumento di pianificazione di breve periodo individuato dalla stessa L. n. 183/89, in attesa dell'adozione del Piano di bacino, è lo schema previsionale e programmatico, strumento per l'individuazione, il coordinamento e la programmazione delle attività nel settore dell'assetto del territorio con riferimento alla difesa del suolo (art.31 L. n. 183/1989). I contenuti e le modalità di elaborazione di questo strumento di programmazione sono stati definiti con DPCM del 23 marzo 1990.

Nel primo Schema previsionale e programmatico, redatto ai sensi dell'art.31 della L. n. 183/1989, sono stati definiti gli obiettivi e le priorità di intervento, ed è stata costituita la struttura tecnico-operativa attivando alcuni strumenti tecnici a supporto delle attività di pianificazione, quali: il Progetto Po e il sistema di monitoraggio della spesa.

Lo schema definisce le linee strategiche generali del piano e specifica le attività necessarie alla sua redazione. Individua le principali criticità, le linee d'intervento e delinea



una prima stima del fabbisogno finanziario. Programma gli interventi più urgenti per la salvaguardia del suolo, del territorio e degli abitanti, e per la razionale utilizzazione delle acque. Altre leggi successive alla L. n. 183/1989 hanno previsto strumenti analoghi di programmazione di breve periodo.

- *La L. 4 agosto 1989 n. 283, art. 2-bis "Provvedimenti urgenti per la lotta all'eutrofizzazione delle acque costiere del mare Adriatico e per l'eliminazione degli effetti". Già il primo SPP dell'Autorità di bacino, in applicazione dell'art. 31 della L. 183/89, conteneva i dati di analisi e definiva gli indirizzi complessivi per le azioni nel bacino padano contro l'eutrofizzazione dell'Adriatico di cui tenere conto nelle intese programmatiche tra Ministero Ambiente e Regioni del bacino, con la L. n. 283/89 la responsabilità di programmazione è passata all'Autorità di bacino, che ha formulato uno specifico Schema Previsionale e programmatico.*
- *Ai sensi dell'art. 16 della legge 2 maggio 1990 n. 102 "Disposizioni per la ricostruzione e la rinascita della Valtellina e delle adiacenti zone delle Province di Bergamo, Brescia e Como, nonché della Provincia di Novara, colpite dalle eccezionali avversità atmosferiche dei mesi di luglio e agosto 1987" è stato redatto lo Schema previsionale e programmatico relativo al bacino del fiume Toce, adottato dal Comitato istituzionale con Deliberazione n. 21 del 12 dicembre 1994 e approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 7 dicembre 1995.*
- *L'art. 3 comma 1 della stessa legge 102/90 prevedeva, in attuazione dell'art. 31 della L. n. 183/1989, la predisposizione di uno Schema previsionale e programmatico per la Valtellina e le adiacenti zone di Bergamo e Brescia, per il conseguimento delle finalità previste dall'art. 3 della medesima L. n. 183/1989 e in ordine ai vincoli di inedificabilità previsti dall'art. 4 della L. n. 102/1990. Previo esame del "Piano per la difesa del suolo e il riassetto idrogeologico della Valtellina" predisposto dalla Regione Lombardia, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino con Deliberazione n. 10 del 1 luglio 1993 ha adottato lo stralcio di Schema previsionale e programmatico, successivamente approvato con Decreto del Presidente della Repubblica del 9 ottobre 1997.*

c. I piani stralcio

Il comma 6-ter dell'art. 17 della L. 183/89 introduce, quale strumento di pianificazione settoriale, in attesa dell'approvazione dei Piani di bacino, i Piani stralcio. Il Piano di bacino può dunque essere redatto ed approvato anche per sottobacini o per stralci relativi a settori funzionali che in ogni caso devono costituire fasi interrelate alle finalità indicate dal comma 3 dell'art. 17.

I piani stralcio sono, dunque, atti settoriali, o riferiti a parti dell'intero bacino, che consentono un intervento più efficace e tempestivo in relazione alle maggiori criticità ed urgenze.

4.3.7 – Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Obiettivo prioritario del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico è la riduzione del rischio idrogeologico entro valori compatibili con gli usi del suolo in atto, in modo tale da salvaguardare l'incolumità delle persone e ridurre al minimo i danni ai beni esposti.

Il PAI consolida e unifica la pianificazione di bacino per l'assetto idrogeologico: esso coordina le determinazioni assunte con i precedenti stralci di piano e piani straordinari (PS 45, PSFF, PS 267), apportando in taluni casi le precisazioni e gli adeguamenti necessari a garantire il carattere interrelato e integrato proprio del piano di bacino.

Rispetto ai Piani precedentemente adottati il PAI contiene per l'intero bacino:



- *il completamento del quadro degli interventi strutturali a carattere intensivo sui versanti e sui corsi d'acqua, rispetto a quelli già individuati nel PS45;*
- *l'individuazione del quadro degli interventi strutturali a carattere estensivo;*
- *la definizione degli interventi a carattere non strutturale, costituiti dagli indirizzi e dalle limitazioni d'uso del suolo nelle aree a rischio idraulico e idrogeologico e quindi:*
- *il completamento, rispetto al PSFF, della delimitazione delle fasce fluviali sui corsi d'acqua principali del bacino;*
- *l'individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico, nella parte del territorio collinare e montano non considerata nel PS267.*

4.3.8 – Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)

Il Piano stralcio delle Fasce Fluviali sui corsi d'acqua principali del bacino idrografico del fiume Po – PSFF è lo strumento per la delimitazione della regione fluviale, funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli e direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (a fini insediati, agricoli e industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali e ambientali.

Il Piano stralcio delle Fasce Fluviali è principalmente un piano di misure non strutturali, atte a perseguire obiettivi di difesa del rischio idraulico, di mantenimento e recupero dell'ambiente fluviale, di conservazione dei valori paesaggistici, storici, artistici e culturali all'interno delle regioni fluviali; esso contiene la definizione e la delimitazione cartografica delle fasce fluviali dei corsi d'acqua principali piemontesi, del fiume Po e dei corsi d'acqua emiliani e lombardi, limitatamente ai tratti arginati a monte della confluenza in Po (Fascia A di deflusso della piena, Fascia B di esondazione, Fascia C di inondazione per piena catastrofica).

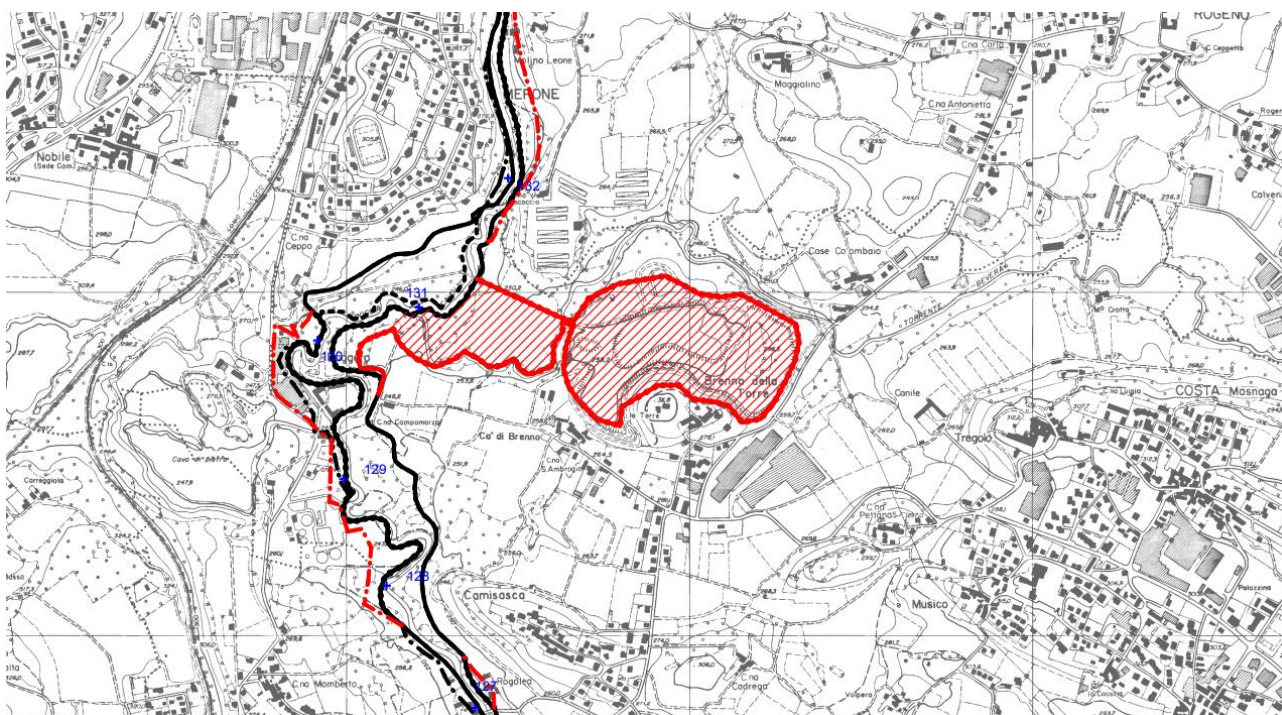
Il PSFF è confluito nel Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), in corrispondenza all'approvazione di quest'ultimo avvenuta con deliberazione n. 18 del 2001 da parte del Comitato Istituzionale.

La delimitazione delle fasce fluviali è stata effettuata in conformità alle indicazioni fornite dal Metodo di delimitazione delle fasce fluviali di cui all'Allegato 3 al Titolo II delle Norme di attuazione del PAI. Le fasce fluviali sono state tracciate in funzione dei diversi elementi dell'alveo che ne determinano la connotazione fisica: caratteristiche geomorfologiche, dinamica evolutiva, opere idrauliche, caratteristiche naturali ed ambientali.

L'individuazione delle fasce rappresenta l'assetto di progetto del corso d'acqua determinando i caratteri idraulici dell'alveo in condizioni di piena e le modalità d'uso della regione fluviale perimetrata.

La classificazione delle Fasce Fluviali è la seguente:

- **La fascia A** è la fascia di deflusso della piena, è costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente per la piena di riferimento, si assume come delimitazione convenzionale della fascia la porzione dove defluisce almeno l'80% di tale portata; all'esterno di tale fascia la velocità della corrente deve essere minore o uguale a 0,4 m/s. Si è assunta come piena di riferimento la piena con $Tr = 200$ anni. Nel tracciamento della stessa si è tenuto conto della morfologia del corso d'acqua, della probabile ampiezza della sezione interessata dal flusso principale della piena di riferimento, e degli interventi previsti, tanto localmente quanto a monte.



Delimitazione del PAI		Modifiche e integrazioni
-----	limite (*) tra la Fascia A e la Fascia B	-----
————	limite (*) tra la Fascia B e la Fascia C	————
· - · - · - · -	limite (*) esterno della Fascia C	· - · - · - · -
— ◀ — ◀ — ◀	indicazione del limite esterno della Fascia C del fiume Po rappresentato nelle tavole in scala 1:50.000	— ◀ — ◀ — ◀
● ● ● ● ● ● ● ●	limite (*) di progetto tra la Fascia B e la Fascia C	● ● ● ● ● ● ● ●
	area di laminazione controllata	

Progetto di Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico del sottobacino del fiume Lambro dal Lago di Pusiano alla confluenza del Deviatore Redefossi. Stralcio della Tavola B5c1 "Costa Masnaga – Lambro 18" di delimitazione delle fasce fluviali (fonte: Autorità di Bacino del Fiume Po)

- **La fascia B** è stata tracciata adottando come portata di riferimento la portata di piena con $Tr = 200$ anni. La fascia B "di progetto" è stata considerata non solo in presenza di nuove opere di contenimento dei livelli, ma tutte le volte che la variazione dell'area esondata è subordinata alla realizzazione degli interventi previsti per l'assetto futuro; generalmente questo accade dove la variazione del limite dell'esondazione di riferimento è provocata dalla rimozione di ostacoli che



danno luogo a rigurgiti sensibili (attraversamenti) o dall'aumento della capacità di deflusso dell'alveo (ottenibile mediante ricalibrature dello stesso, canali scolmatori, ecc.), oppure in corrispondenza di aree per proteggere le quali è prevista la realizzazione di opere di laminazione a monte (per le quali cioè la riduzione dell'area allagata non è riferibile - principalmente - ad interventi locali).

- **La fascia C** è stata tracciata secondo le indicazioni del PAI, considerando i livelli idrici relativi alla piena con $Tr = 500$ anni.

4.3.9 – Il Piano Stralcio stralcio di variante e integrazione al PAI - Fiume Lambro dal Lago di Pusiano alla confluenza con il Deviatore Redefossi

Il Piano stralcio di variante e integrazione al PAI - Fiume Lambro dal Lago di Pusiano alla confluenza con il Deviatore Redefossi è stato redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter della legge 18 maggio 1989, n. 183, quale piano stralcio del piano generale per il bacino idrografico del Po. Il Piano stralcio di variante e integrazione contiene interventi a carattere strutturale e non strutturale che integrano e modificano quelli contenuti nel Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (D.P.C.M. 24 maggio 2001).

Il Piano si riferisce al tratto di fiume Lambro compreso fra il lago di Pusiano ed il Deviatore Redefossi ed è il risultato di approfondimenti conoscitivi e di analisi condotti a seguito della piena dell'ottobre 2000 che hanno permesso una delimitazione di maggior precisione delle fasce fluviali ed una più puntuale individuazione delle linee di intervento strutturali.

L'Autorità di bacino subito dopo l'evento del 2000 a seguito dell'aggravarsi delle condizioni di rischio aveva inserito tutto il reticolo idrografico compreso fra Lambro e Olona tra i corsi d'acqua prioritari sui quali attuare gli studi di fattibilità di sistemazione idraulica con lo scopo di accelerare la definizione degli interventi strutturali e non strutturali necessari a trasformare le linee di intervento definite dal PAI in programmi di intervento specifico, in ottemperanza con quanto prescritto dalle Norme di attuazione del PAI stesso.

La ricerca della migliore soluzione di assetto idraulico per l'intera asta è stata affrontata attraverso una procedura di verifica del funzionamento idraulico di scenari di sistemazione diversi. Tra questi vi sono le casse di espansione sugli affluenti di sinistra:

1. a Merone sulla Bevera di Molteno (1.400.000 m³ complessivi I, II e III lotto – Cà di Brenno);
2. a Molteno sul Gandaloglio;
3. a Briosco sulla Bevera di Renate (500.000 m³).

Gli interventi attivi di riduzione delle portate attraverso laminazioni in fascia o in aree di laminazione controllata consentono di ridurre il valore di colmo della piena di progetto transitante a valle, attraverso la laminazione della piena stessa in aree di espansione adeguate.

Gli interventi di laminazione naturale utilizzano le aree golenali naturalmente inondabili, all'interno della fascia B, nei tratti in cui la dimensione delle aree stesse e i relativi volumi invasabili possono incidere in maniera apprezzabile sulla riduzione del colmo di piena. Sono costituiti dall'insieme degli accorgimenti necessari a massimizzare l'invaso di tali aree, senza per altro la realizzazione di opere strutturali che controllino le funzioni di invaso e svasso.



Le casse di laminazione controllata sono rappresentate da aree, realizzate tramite interventi strutturali, destinate all'invaso del colmo della piena di progetto, il cui volume è dimensionato in modo da comportare una riduzione rilevante del colmo di piena.

Le casse di laminazione sono realizzate in aree adiacenti al corso d'acqua e sono costituite da opere strutturali di governo delle funzioni di invaso e di svaso, oltre che, ove necessario, da opere di contenimento dei volumi invasati. In alcuni casi tra le casse e l'alveo è inserito un canale che svolge la funzione di convogliamento delle portate da invasare.

L'ambito riguardante l'ex-miniera di Brenno ricade pertanto all'interno di area di laminazione controllata.

4.3.10 – Norme di attuazione del PAI

Di seguito si riportano gli articoli 29, 30 e 31 delle Norme di attuazione del PAI che regolano il territorio in cui ricade l'intervento.

a. Art. 29 – Fascia di deflusso della piena (Fascia A)

1. Nella Fascia A il Piano persegue l'obiettivo di garantire le condizioni di sicurezza assicurando il deflusso della piena di riferimento, il mantenimento e/o il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo, e quindi favorire, ovunque possibile, l'evoluzione naturale del fiume in rapporto alle esigenze di stabilità delle difese e delle fondazioni delle opere d'arte, nonché a quelle di mantenimento in quota dei livelli idrici di magra.

2. Nella Fascia A sono vietate:

- a. le attività di trasformazione dello stato dei luoghi, che modifichino l'assetto morfologico, idraulico, infrastrutturale, edilizio, fatte salve le prescrizioni dei successivi articoli;
- b. la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 3, let. l);
- c. la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue, nonché l'ampliamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 3, let. m);
- d. le coltivazioni erbacee non permanenti e arboree, fatta eccezione per gli interventi di bioingegneria forestale e gli impianti di rinaturazione con specie autoctone, per una ampiezza di almeno 10 m dal ciglio di sponda, al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino di una fascia continua di vegetazione spontanea lungo le sponde dell'alveo inciso, avente funzione di stabilizzazione delle sponde e riduzione della velocità della corrente; le Regioni provvederanno a disciplinare tale divieto nell'ambito degli interventi di trasformazione e gestione del suolo e del soprassuolo, ai sensi dell'art. 41 del D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 e successive modifiche e integrazioni, ferme restando le disposizioni di cui al Capo VII del R.D. 25 luglio 1904, n. 523;
- e. la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto;
- f. il deposito a cielo aperto, ancorché provvisorio, di materiali di qualsiasi genere.

3. Sono per contro consentiti:



- a. i cambi colturali, che potranno interessare esclusivamente aree attualmente coltivate;
 - b. gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
 - c. le occupazioni temporanee se non riducono la capacità di portata dell'alveo, realizzate in modo da non arrecare danno o da risultare di pregiudizio per la pubblica incolumità in caso di piena;
 - d. i prelievi manuali di ciottoli, senza taglio di vegetazione, per quantitativi non superiori a 150 m³ annui;
 - e. la realizzazione di accessi per natanti alle cave di estrazione ubicate in golena, per il trasporto all'impianto di trasformazione, purché inserite in programmi individuati nell'ambito dei Piani di settore;
 - f. i depositi temporanei conseguenti e connessi ad attività estrattiva autorizzata ed agli impianti di trattamento del materiale estratto e presente nel luogo di produzione da realizzare secondo le modalità prescritte dal dispositivo di autorizzazione;
 - g. il miglioramento fondiario limitato alle infrastrutture rurali compatibili con l'assetto della fascia;
 - h. il deposito temporaneo a cielo aperto di materiali che per le loro caratteristiche non si identificano come rifiuti, finalizzato ad interventi di recupero ambientale comportanti il ritombamento di cave;
 - i. il deposito temporaneo di rifiuti come definito all'art. 6, comma 1, let. m), del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22;
 - j. l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo;
 - k. l'adeguamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue alle normative vigenti, anche a mezzo di eventuali ampliamenti funzionali.
4. Per esigenze di carattere idraulico connesse a situazioni di rischio, l'Autorità idraulica preposta può in ogni momento effettuare o autorizzare tagli di controllo della vegetazione spontanea eventualmente presente nella Fascia A.
5. Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

b. Art. 30 – Fascia di esondazione (Fascia B)

1. Nella Fascia B il Piano persegue l'obiettivo di mantenere e migliorare le condizioni di funzionalità idraulica ai fini principali dell'invaso e della laminazione delle piene, unitamente alla conservazione e al miglioramento delle caratteristiche naturali e ambientali.



2. Nella Fascia B sono vietati:

- a. gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità di invaso, salvo che questi interventi prevedano un pari aumento delle capacità di invaso in area idraulicamente equivalente;
- b. la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22, fatto salvo quanto previsto al precedente art. 29, comma 3, let. I);
- c. in presenza di argini, interventi e strutture che tendano a orientare la corrente verso il rilevato e scavi o abbassamenti del piano di campagna che possano compromettere la stabilità delle fondazioni dell'argine.

3. Sono per contro consentiti, oltre agli interventi di cui al precedente comma 3 dell'art. 29:

- a. gli interventi di sistemazione idraulica quali argini o casse di espansione e ogni altra misura idraulica atta ad incidere sulle dinamiche fluviali, solo se compatibili con l'assetto di progetto dell'alveo derivante dalla delimitazione della fascia;
- b. gli impianti di trattamento d'acque reflue, qualora sia dimostrata l'impossibilità della loro localizzazione al di fuori delle fasce, nonché gli ampliamenti e messa in sicurezza di quelli esistenti; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai sensi e per gli effetti del successivo art. 38, espresso anche sulla base di quanto previsto all'art. 38 bis;
- c. la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente;
- d. l'accumulo temporaneo di letame per uso agronomico e la realizzazione di contenitori per il trattamento e/o stoccaggio degli effluenti zootecnici, ferme restando le disposizioni all'art. 38 del D.Lgs. 152/1999 e successive modifiche e integrazioni;
- e. il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai sensi e per gli effetti del successivo art. 38, espresso anche sulla base di quanto previsto all'art. 38 bis.

4. Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

c. Art. 31 – Fascia di inondazione per piena catastrofica (Fascia C)

1. Nella Fascia C il Piano persegue l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza alle popolazioni, mediante la predisposizione prioritaria da parte degli Enti competenti ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225 e quindi da parte delle Regioni o delle Province, di Programmi di previsione e prevenzione, tenuto conto delle ipotesi di rischio derivanti dalle indicazioni del presente Piano.

2. I Programmi di previsione e prevenzione e i Piani di emergenza per la difesa delle popolazioni e del loro territorio, investono anche i territori individuati come Fascia A e Fascia B.

3. In relazione all'art. 13 della L. 24 febbraio 1992, n. 225, è affidato alle Province, sulla base delle competenze ad esse attribuite dagli artt. 14 e 15 della L. 8 giugno 1990, n. 142,



di assicurare lo svolgimento dei compiti relativi alla rilevazione, alla raccolta e alla elaborazione dei dati interessanti la protezione civile, nonché alla realizzazione dei Programmi di previsione e prevenzione sopra menzionati. Gli organi tecnici dell'Autorità di bacino e delle Regioni si pongono come struttura di servizio nell'ambito delle proprie competenze, a favore delle Province interessate per le finalità ora menzionate. Le Regioni e le Province, nell'ambito delle rispettive competenze, curano ogni opportuno raccordo con i Comuni interessati per territorio per la stesura dei piani comunali di protezione civile, con riferimento all'art. 15 della L. 24 febbraio 1992, n. 225.

4. Compete agli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti per i territori ricadenti in fascia C.

5. Nei territori della Fascia C, delimitati con segno grafico indicato come "limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C" nelle tavole grafiche, per i quali non siano in vigore misure di salvaguardia ai sensi dell'art. 17, comma 6, della L. 183/1989, i Comuni competenti, in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici, entro il termine fissato dal suddetto art. 17, comma 6, ed anche sulla base degli indirizzi emanati dalle Regioni ai sensi del medesimo art. 17, comma 6, sono tenuti a valutare le condizioni di rischio e, al fine di minimizzare le stesse ad applicare anche parzialmente, fino alla avvenuta realizzazione delle opere, gli articoli delle presenti Norme relative alla Fascia B, nel rispetto di quanto previsto dall'art. 1, comma 1, let. b), del D.L. n. 279/2000 convertito, con modificazioni, in L. 365/2000.

4.3.11 – Conformità dell'intervento al PAI

L'intervento, per quanto suesposto, risulta pienamente conforme (con le dovute prescrizioni di carattere ambientale) sia alle indicazioni cartografiche sia alle Norme di attuazione del PAI in quanto appositamente finalizzato a garantire la sicurezza idraulica della Valle del Lambro attualmente esposto al rischio di esondazione.

4.3.12 – La pianificazione per la tutela delle acque

Il D.Lgs. n. 152 dell'11 maggio 1999 relativo alla tutela delle acque dall'inquinamento ha introdotto in materia di protezione delle risorse idriche lo strumento del Piano di Tutela delle Acque. Tale Piano rappresenta lo strumento attraverso il quale lo Stato intende avviare il processo di recupero e/o di mantenimento della qualità degli ambienti acquatici nonché di protezione di quello che è l'elemento essenziale per la sopravvivenza di tutti gli organismi viventi.

Il compito di predisporre tali Piani è stato affidato alle regioni sebbene essi si inseriscano all'interno del quadro pianificatorio più ampio previsto dalla L. n. 183/1989. Infatti, il disposto del D.Lgs. n. 152/1999, individua nel Piano di Tutela uno dei Piani Stralcio settoriali in cui può essere articolato il più ampio e più complesso Piano di Bacino. In tal senso il compito di garantire l'integrazione tra i diversi livelli di pianificazione è stato affidato alle Autorità di bacino le quali, avendo il compito di redigere il Piano di Bacino, hanno anche il compito di individuare gli obiettivi generali a scala di bacino ai quali le Regioni devono attenersi nella redazione dei Piani di Tutela.

Per questo obiettivo la Segreteria Tecnica dell'Autorità di bacino del fiume Po, d'intesa con le Regioni e con la Provincia Autonoma di Trento, ha redatto un documento di criteri per la verifica di conformità dei Piani di Tutela con gli obiettivi a scala di bacino (che costituisce



parte integrante delle deliberazioni del Comitato Istituzionale relative al parere di conformità sui Piani di Tutela).

4.3.13 – Attuazione del Piano di bacino

a. La gestione dei sedimenti degli alvei

La maggior parte del reticolo idrografico del bacino del fiume Po è costituita da corsi d'acqua alluvionali a fondo mobile ed alveo solo parzialmente vincolato, che scorrono sui propri sedimenti realizzando adattamenti morfologici in termini di dimensioni, forme, tracciato, pendenza al variare delle condizioni di regime liquido e solido e dei condizionamenti antropici presenti.

Il modellamento di tale alveo alluvionale avviene attraverso i fenomeni naturali di erosione del letto e delle sponde e di trasporto e deposizione di sedimenti. Spesso tali fenomeni di modellamento, con particolare riguardo alla formazione e traslazione delle forme di fondo (sabbioni, ghiaioni), sono interpretati come fonte di potenziale pericolo per il territorio circostante la regione fluviale e oggetto, a volte erroneamente, specialmente in seguito agli eventi di piena, di consistenti interventi di ricalibratura delle sezioni trasversali nella maggior parte dei casi effettuati in via d'urgenza e senza una precisa e specifica conoscenza delle dinamiche fluviali in atto.

Il reticolo idrografico del bacino del Po esaminato alla scala temporale del XX secolo ha subito notevoli trasformazioni (variazioni altimetriche delle quote di fondo, variazioni di larghezza delle sezioni trasversali, variazioni morfologiche) in conseguenza principalmente alla forte pressione antropica manifestatasi a partire dagli anni Cinquanta ed identificabile in particolare con l'estrazione di inerti dagli alvei, la costruzione di dighe e di opere di canalizzazione, l'urbanizzazione di molte aree di pertinenza fluviale.

I processi verificatisi con maggior frequenza lungo gran parte del reticolo idrografico a partire dalla metà del secolo scorso consistono in un generalizzato approfondimento delle quote di fondo medio degli alvei, con associati fenomeni di restringimento dell'alveo e di trasformazione in forme planimetriche monocursali più semplificate con disattivazione, per le portate minori, di numerosi rami laterali.

In seguito a tali modificazioni molti corsi d'acqua presentano a tutt'oggi un forte carattere di instabilità morfologica con una tendenza evolutiva non sempre di facile individuazione e comunque tesa alla ricerca di una configurazione di maggior equilibrio dinamico.

A riscontro di tale fenomeno di incisione si evidenziano i fenomeni di instabilità delle fondazioni dei ponti e delle opere di difesa idraulica, l'impossibilità di derivare da parte di numerose prese irrigue in seguito all'abbassamento dei livelli idrici di magra (a parità di portata), la necessità di rifacimento di numerose conche di navigazione sul fiume Po.

Con l'approvazione della nuova Direttiva gestione dei sedimenti, avvenuta con deliberazione n. 9 del Comitato Istituzionale del 5 aprile 2006, che sostituisce in buona parte la precedente Direttiva del PAI n.3 "Direttiva in materia di attività estrattive nelle aree fluviali del bacino del Po", l'Autorità di bacino ha fissato i principi generali e le regole che devono sovraintendere ad una corretta gestione dei sedimenti negli alvei fluviali.

In particolare la Direttiva, oltre a specificare secondo un criterio morfologico, idraulico ed ambientale il significato del termine "buone condizioni di officiosità dell'alveo" in stretto rapporto con l'assetto del corso d'acqua definito dalle fasce fluviali, individua la necessità di predisporre, per stralci funzionali di parti significative di bacino idrografico, il Programma



generale di gestione dei sedimenti, individuato quale strumento conoscitivo, gestionale e di programmazione degli interventi mediante il quale disciplinare le attività di manutenzione e sistemazione degli alvei comportanti movimentazione ed eventualmente asportazione di materiale litoide, nonché le attività di monitoraggio morfologico e del trasporto solido degli alvei.

c. L'attività conoscitiva

Le attività di studio e di ricerca, svolte per le finalità di difesa del suolo, risanamento e uso razionale delle risorse idriche e tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi, indicate dalla L. n. 183/1989 e finalizzate all'elaborazione dei Piani di bacino, si sono concretizzate nella realizzazione di studi che hanno avuto come oggetto la ricognizione delle conoscenze relative al sistema fisico e naturalistico del bacino, l'approfondimento e l'acquisizione di nuova conoscenza dei fenomeni non ancora analizzati e la definizione di un quadro delle criticità esistenti e delle possibili opzioni di intervento.

Dall'inizio delle attività, l'Autorità di bacino del fiume Po ha portato a compimento diverse serie di studi rappresentate da:

- *Sottoprogetti e Progetti speciali, realizzati tra il 1994 e il 1998, hanno fornito elementi di valutazione tecnico-economica, utili per l'elaborazione del Piano stralcio delle Fasce Fluviali (1998) e del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (2001);*
- *Studi tecnici e Indagini conoscitive su temi specifici, connessi alla difesa idrogeologica e della rete idrografica e alla tutela qualitativa e quantitativa delle acque;*
- *Studi di fattibilità per la sistemazione idraulica, commissionati dall'AdbPo a partire dal 2000 e realizzati su alcuni dei principali corsi d'acqua del bacino, sono finalizzati alla formazione di più approfondita conoscenza sui sistemi idrografici oggetto dello studio ed alla definizione degli interventi necessari per l'attuazione delle linee strategiche definite nel PAI;*
- *Studi strategici (2003 - 2005), finalizzati a disporre di strumenti conoscitivi aggiornati e di strumenti di pianificazione innovativi su vari aspetti del bacino del Po (sicurezza idraulica del fiume Po, bilancio idrico, rinaturazione e riqualificazione delle fasce fluviali, fasce tampone per la riduzione dell'inquinamento diffuso di origine agricola);*
- *Studi vari (dal 2005, alcuni in corso) finalizzati sia alla produzione di specifici risultati (esempio: la carta del fiume Po), sia all'aumento delle conoscenze (esempio: analisi del rischio residuale di allagamento lungo l'asta del Po), sia alla definizione di impostazioni metodologiche (esempio: analisi economica dell'utilizzo idrico a scala di bacino).*

In particolare, per l'ambito del Fiume Lambro è stato prodotto lo "Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro – Olona". Detto studio contiene la definizione degli interventi complessivamente necessari per l'attuazione delle linee definite nel "Piano stralcio delle fasce fluviali (PSFF)" e nel "Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)". Il risultato atteso è la definizione dettagliata dell'assetto di progetto del corso d'acqua, la predisposizione dei progetti di fattibilità degli interventi da realizzare e del piano generale di monitoraggio e manutenzione.

4.3.14 – I cambiamenti nelle modalità di pianificazione e le recenti innovazioni nei processi di condivisione delle scelte

Per conseguire in modo efficace ed efficiente gli obiettivi esplicitati dalle leggi che ne definiscono l'operato (prima la L. 183/89 ora il D.Lgs. 152/06 e s.m.i.), le Autorità di bacino



si trovano sempre più coinvolte nella promozione di un sistema tecnico e istituzionale integrato e multidisciplinare a livello di bacino idrografico.

Le modifiche normative introdotte negli anni successivi hanno in parte indebolito i principi ispiratori della Legge 183/89, in particolare quelli dell'unitarietà del bacino idrografico e della necessità di un approccio integrato ai temi della difesa del suolo e delle acque. L'impianto della legge 183/89 è rimasto tuttavia sostanzialmente immutato, a fronte di profonde innovazioni a livello tecnico, normativo e istituzionale, quali:

- *il processo di valorizzazione del ruolo degli Enti Locali;*
- *l'affermarsi del principio di sussidiarietà verticale e orizzontale;*
- *l'affermarsi di un nuovo concetto di partecipazione.*

La ricognizione di questi cambiamenti, unitamente all'analisi delle principali criticità incontrate nell'attuazione della pianificazione di bacino, portano ad evidenziare l'opportunità di nuovi e più efficaci strumenti, a fianco di quelli già esistenti. Si tratta, in particolare, dei processi decisionali inclusivi, che comprendono le varie forme della programmazione negoziata e un approccio strategico alla pianificazione territoriale. Tali strumenti hanno infatti caratteristiche e potenzialità che meglio si adattano al nuovo contesto e che consentono di:

- *recuperare una visione integrata dei temi della difesa del suolo, delle acque e degli aspetti ambientali connessi;*
- *costruire una rete efficace per la condivisione di conoscenze;*
- *potenziare la governance e la capacità di elaborare e attuare politiche pubbliche attraverso il coinvolgimento della pluralità di amministrazioni e di soggetti pubblici e privati (sussidiarietà verticale e orizzontale);*
- *costruire strumenti efficaci di distribuzione delle risorse, in un contesto di politica finanziaria in piena evoluzione sia riguardo all'entità e alla programmabilità delle risorse economiche sia riguardo ai livelli di autonomia regolativa e tributaria; passare da un'impostazione autoritativa a forme di partecipazione più vicine a quelle previste dalle direttive europee;*
- *potenziare la capacità progettuale e facilitare l'attuazione degli interventi complessi, in particolare laddove si manifestano interessi confliggenti;*
- *potenziare le capacità di monitoraggio dell'attuazione degli interventi e di valutazione degli impatti delle politiche.*

È per questo che l'Autorità di bacino del fiume Po ha investito risorse e sforzi in questi anni per la costruzione di un Piano strategico a scala di bacino nonché l'attivazione di numerose iniziative di intesa istituzionale con i vari Enti del territorio (Province, Comuni, Parchi, ecc.).

a. Il processo di valorizzazione del ruolo degli Enti Locali

A partire dagli anni '90 si assiste a un processo di "autopropulsione" dei territori locali: gli Enti Locali prendono maggior coscienza di sé e del proprio ruolo, cominciano a dialogare tra loro, si definiscono nuove forme di aggregazioni di Comuni e le Province assumono un diverso ruolo.

Questo processo di valorizzazione delle comunità locali, avviato con la legge 142/90, è proseguito con la legge n. 59/97, la cui prima attuazione concreta è stato il D.Lgs. n.



112/98: con il decentramento amministrativo è aumentato il peso delle Regioni, delle Province e dei Comuni nella definizione delle politiche locali.

Per il bacino del Po e per le attività di pianificazione e gestione del territorio perifluviale, una delle principali modifiche del quadro istituzionale che qui interessa ricordare è quella in attuazione del D.Lgs. 30 luglio 1999, n. 300 "Riforma dell'organizzazione del Governo a norma dell'articolo 11 della legge 15 marzo 1997, n. 59", che sopprime le articolazioni periferiche del Ministero dei lavori pubblici, fra le quali il Magistrato per il Po, sostituito dall'Agenzia Interregionale per il Fiume Po.

Un altro importante aspetto è inoltre costituito dall'attuazione dell'art. 57 del D.Lgs. n. 112/98, il quale prevede che il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale possa assumere il valore e gli effetti dei Piani di tutela in diversi settori (tra cui la difesa del suolo) sempre che la definizione delle relative disposizioni avvenga d'intesa con le amministrazioni competenti.

Infine un'ultima conseguenza dell'attuazione del decentramento amministrativo riguarda la delega di funzioni agli Enti Locali per quanto concerne la gestione del demanio idrico e l'attuazione di interventi.

d. Il principio di sussidiarietà verticale e orizzontale

Punto terminale di questo iter è la Legge costituzionale n. 3/2001, che ha profondamente innovato l'assetto istituzionale e la distribuzione del potere legislativo e amministrativo del nostro ordinamento, facendo assurgere la sussidiarietà verticale e orizzontale a principio costituzionale, travolgendo il principio di parallelismo tra funzioni amministrative e legislative e invertendo il criterio di individuazione degli ambiti di competenza legislativa di Stato e Regioni. A questo proposito occorre ricordare che il principio di sussidiarietà, ancor prima che nell'ordinamento interno, è stato reso operativo nell'ordinamento giuridico dell'Unione Europea.

Tale principio ha infatti influenzato il progresso dell'integrazione europea fin dall'inizio, sebbene implicitamente. Con il Trattato di Maastricht la sussidiarietà è stata consacrata come principio generale di diritto comunitario; l'art. 5 del Trattato CE dispone: "Nei settori che non sono di sua esclusiva competenza la Comunità interviene, secondo il principio della sussidiarietà, soltanto se e nella misura in cui gli obiettivi dell'azione prevista non possono essere sufficientemente realizzati dagli Stati membri e possono dunque, a motivo delle dimensioni e degli effetti dell'azione in questione, essere realizzati meglio a livello comunitario".

Nel protocollo sull'applicazione dei principi di sussidiarietà si trova una più precisa definizione dei criteri che ne regolano l'attuazione e in particolare si riconosce che:

- *la sussidiarietà è un concetto dinamico che consente di variare il livello al quale è più opportuno agire in funzione delle circostanze;*
- *ogni proposta di atto legislativo deve essere accompagnata da una dichiarazione sulle sue conseguenze in relazione al principio di sussidiarietà;*
- *la forma dell'azione comunitaria dovrà essere la meno vincolante possibile, compatibilmente con un soddisfacente conseguimento dell'obiettivo voluto: deve essere lasciata alle Autorità nazionali la facoltà di scelta sulla forma e sul metodo con cui perseguire il risultato.*



e. La partecipazione pubblica ai processi decisionali

La Direttiva Europea 2000/60, Direttiva Quadro sulle Acque, attribuisce alla partecipazione del pubblico un ruolo assolutamente centrale nel processo decisionale. Essa sancisce la fine di un modello decisionale di tipo "tecnocratico" e "top-down" e pone le basi per la responsabilizzazione, a vari livelli, degli attori sociali nella definizione e nella messa in opera della politica sulla gestione delle risorse idriche. Le tre forme in cui la Direttiva declina la partecipazione sono:

- **Accesso alle informazioni:** *l'informazione deve essere strutturata in modo utile per le parti sociali interessate e per il pubblico.*
- **Consultazione:** *l'obiettivo è conoscere l'impatto del processo; è una forma di partecipazione, di rango inferiore all'attivo coinvolgimento, che può avvenire solo a processo completato e che, per sua natura, non è selettiva ma è estesa a tutte le parti in gioco.*
- **Attivo coinvolgimento:** *l'obiettivo è quello di migliorare la qualità dei contenuti della pianificazione e del processo, attraverso l'aumento della consapevolezza del pubblico, la conoscenza delle parti coinvolte, la pubblica accettazione e sostegno al processo decisionale, la trasparenza del processo, la riduzione di conflitti, incomprensioni, ritardi. La partecipazione è una risposta ai limiti dell'imponente apparato normativo, su cui si regge l'approccio tradizionale alla politica ambientale, che si esplicita in termini di:*
- **Responsabilizzazione diretta** di tutti gli attori economici e sociali nella implementazione, attuazione e addirittura formulazione delle politiche;
- **Individuazione di strumenti alternativi** rispetto al comando e controllo per motivare e incentivare gli attori;
- **Riconduzione ad unità di intenti** della crescente frammentazione del sistema decisionale, così pervasiva in particolare nel settore idrico.

Mentre nei meccanismi partecipativi tradizionali manca il rapporto diretto – le comunicazioni si svolgono esclusivamente per iscritto, non è prevista alcuna interazione tra i cittadini e l'amministrazione, che è soltanto tenuta a rispondere alle osservazioni – le nuove forme di partecipazione consentono lo sviluppo di tipo dialogico e permettono non solo di affermare i propri interessi, ma soprattutto di ridefinirli, attraverso il confronto, nel contesto decisionale.

f. La governance

Il termine inglese *governance* – in contrapposizione a *government* – indica la promozione di un modo nuovo di gestione della "cosa pubblica" basato sulla partecipazione della società civile a tutti i livelli. Il concetto si ricollega a tutta una serie di altre recenti acquisizioni, quali i principi di sussidiarietà orizzontale e verticale, leale cooperazione fra i diversi soggetti del governo territoriale, e il concetto di un procedimento amministrativo partecipato e non più autoritativo.

La governance si collega dunque a un particolare metodo di governo fondato sulla messa in moto di meccanismi di procedure di consultazione, di concertazione, di programmazione negoziata, di acquisizione del consenso e di diffusione, fra una pluralità di soggetti, dei compiti di attuazione di attività con finalità pubbliche.

Il concetto di governance è diventato molto popolare anche a causa della crescente frammentazione delle competenze di governo, unita all'importanza assunta dalle istituzioni informali e private nei processi di trasformazione territoriale, che hanno profondamente modificato le dinamiche dei processi decisionali.



La necessità di coordinamento di attori e di istituzioni con obiettivi comuni o complementari ed aventi risorse necessarie alla soluzione di questi problemi richiede un cambiamento del modo di governare: non si tratta più di proporre delle soluzioni ma di predisporre incentivi che inducano tutti coloro che hanno un interesse in gioco in un certo problema di policy a partecipare al processo decisionale, a coordinare le proprie risorse e quindi ad arrivare all'ideazione di soluzioni.

Da questo significato generale del concetto di governance deriva la definizione formulata dalla Commissione Europea nel Libro bianco: "Le norme, i processi e i comportamenti che influiscono sul modo in cui le competenze sono esercitate a livello europeo, soprattutto con riferimento ai principi di apertura, partecipazione, responsabilità, efficacia e coerenza."

g. Nuovi strumenti per l'attuazione della pianificazione di bacino: la programmazione negoziata

Per l'attuazione della pianificazione di bacino alla luce delle recenti innovazioni, si evidenzia la necessità di adottare un nuovo modello di governo, opposto a quello, tipico di un'amministrazione autoritativa, della programmazione tradizionalmente intesa come atto unilaterale, discendente, realizzata attraverso atti legislativi o provvedimenti amministrativi generali. Tra gli elementi innovatori di questo modello si inseriscono in generale i processi decisionali inclusivi ed, entrando più nello specifico, gli strumenti della programmazione negoziata e della pianificazione territoriale strategica.

Tra gli anni Ottanta e Novanta, si assiste ad una nuova generazione di politiche di sviluppo dei territori. In particolare, iniziative europee come LEADER, Urban o Parchi Europei hanno introdotto uno stile di programmazione che punta allo sviluppo locale attraverso la partecipazione dei soggetti locali, il finanziamento mirato, l'integrazione dei programmi e delle risorse esistenti sul territorio. Tale stile di programmazione si differenzia da quello precedentemente adottato che prevedeva finanziamenti a pioggia e l'individuazione dei referenti territoriali nelle tradizionali categorie di rappresentanza, escludendo il coinvolgimento di altri possibili agenti di sviluppo localizzati sul territorio. Può inoltre essere considerato un metodo per mediare il conflitto fra centro e periferia, e come modalità di concertazione per la costruzione di reti locali di governance.

I nuovi strumenti di programmazione hanno trovato legittimazione normativa con le leggi n. 104/1995 e n. 341/1995, che definiscono la programmazione negoziata come la "regolamentazione concordata tra soggetti pubblici o tra il soggetto pubblico competente e la parte o le parti pubbliche o private per l'attuazione di interventi diversi riferiti ad un'unica finalità di sviluppo, che richiedono una valutazione complessiva delle attività di competenza".

La materia ha trovato un assetto più complessivo con la legge finanziaria n. 662/96, dove si è ampliato l'ambito di applicazione del metodo della programmazione negoziata, individuando anche una dettagliata e articolata disciplina per ciascuno degli strumenti che la compongono.

La legge n. 662/96 al comma 203, art. 2, prevede che gli interventi che coinvolgono una molteplicità di soggetti pubblici e privati ed implicano decisioni istituzionali e risorse finanziarie a carico delle amministrazioni statali, regionali e delle province autonome nonché degli enti locali, possano essere regolati sulla base dei seguenti strumenti di programmazione negoziata:

- *intesa istituzionale di programma;*
- *accordo di programma quadro;*



- *patto territoriale;*
- *contratto di programma;*
- *contratto di area.*

Tali strumenti sono ispirati ai seguenti principi:

- *partecipazione;*
- *efficienza e semplificazione amministrativa;*
- *governance;*
- *decentramento e sussidiarietà;*
- *partenariato locale;*
- *integrazione e concentrazione;*
- *territorializzazione della programmazione regionale;*
- *sviluppo sostenibile.*

Gli istituti di programmazione negoziata sono inoltre finalizzati ad accelerare le procedure e concentrare i procedimenti (anche al fine di favorire investimenti privati): gli accordi fra enti pubblici devono, infatti, indicare, oltre agli adempimenti di rispettiva competenza, i tempi e i rappresentanti degli enti autorizzati ad esprimere la volontà degli stessi.

Infine la programmazione negoziata si armonizza perfettamente con il principio di sussidiarietà, essendo rivolta a far convergere amministrazioni, forze economiche, comunità locali verso concreti interventi che vedano protagoniste le forze che, a vario titolo, agiscono sul territorio.

h. La pianificazione territoriale strategica

La sempre maggiore complessità del governo dei territori richiede un nuovo modo di gestire lo sviluppo e i processi di innovazione, attraverso nuovi modelli di programmazione e progettazione, capaci di delineare un processo di coordinamento tra tutti i soggetti istituzionali, associazioni di categoria e sindacali e tutto il mondo locale, per individuare le principali scelte su cui puntare.

In conseguenza di queste esigenze ha assunto centralità il problema della gestione operativa dei processi al fine della costruzione di scenari progettuali condivisi anziché imposti per via normativa: la pianificazione territoriale strategica, (e quindi la costruzione di un Piano strategico) può essere definita come un processo attraverso il quale i vari attori del territorio trovano una visione congiunta sull'identità desiderata per il territorio stesso, sugli obiettivi strategici, sulle priorità di intervento e condividono un percorso concreto di sviluppo.

Il Piano strategico sembra pertanto fornire una risposta efficace alle esigenze di governance per lo sviluppo dei territori, perché da un lato consente di superare un approccio contingente alla lettura dei problemi della collettività e alla presa delle decisioni, dall'altro incorpora nel processo di pianificazione le forme di flessibilità e di coinvolgimento degli attori, atte ad evitare astratte semplificazioni della realtà in visioni troppo deterministiche e/o dirigiste.

Le attività di pianificazione strategica non sono, infatti, finalizzate alla produzione di piani fatti di norme e di vincoli: l'obiettivo della pianificazione strategica è quello di convincere un numero rilevante di attori (pubbliche amministrazioni e associazioni di interessi) ad agire in modo cooperativo nei confronti della definizione e del raggiungimento di obiettivi comuni e rilevanti e ciò avviene non attraverso l'affermazione di astratte definizioni dell'interesse



comune, ma attraverso descrizioni convincenti del territorio, la formulazione di quadri di riferimento, che sappiano promuovere cooperazione e convergenza in situazioni instabili ed altamente frammentate.

E per far questo serve una conoscenza del territorio che deve essere anche ricercata nei soggetti che vivono e fanno il territorio. Servono strumenti che indichino una strada, una possibile progettualità, che sappiano proporre delle ragioni forti per attirare ed interessare i soggetti locali.

i. Le esperienze condotte dall'Autorità di bacino del Fiume Po

In questi ultimi anni di attività, l'Autorità di bacino del Fiume Po si è caratterizzata per svolgere azioni di confronto interistituzionale e di verifica, composizione e condivisione di scelte e risoluzioni di conflitti piuttosto che per una autonoma potestà decisionale.

Per migliorare l'efficacia di questa azione, l'Autorità di bacino ha da tempo avviato un processo di costruzione di un Piano Strategico orientato alla condivisione di strategie per la tutela delle acque, la messa in sicurezza, la manutenzione e lo sviluppo dei corsi d'acqua, delle fasce fluviali e del territorio del bacino padano. L'obiettivo è stato di affiancare alla pianificazione prevista dalla legge 183/89 una pianificazione strategica che coinvolgesse tutti i portatori di interessi operanti sul bacino, consentisse di garantire la partecipazione, ma di non rinunciare al ruolo di guida strategica, potenziando contemporaneamente la capacità di definizione e attuazione delle politiche.

Ad un primo documento di riflessioni e proposte sulle strategie di pianificazione, è seguita una proposta di Schema di Piano strategico che ha consentito di proporre efficacemente, ai differenti livelli di governo territoriale, un quadro integrato e coerente delle finalità perseguite dall'Autorità e una visione complessiva di sviluppo del bacino padano, da discutere, completare, migliorare ed implementare attraverso il confronto con tutti i soggetti operanti sul bacino.

Lo Schema di Piano strategico al 2006 è stato articolato in 46 attività e progetti prioritari, finalizzati all'attuazione di 19 obiettivi. Le cinque linee strategiche principali individuate sono:

- *costruzione del governo di bacino;*
- *mitigazione del rischio idrogeologico;*
- *valorizzazione del territorio e delle fasce fluviali;*
- *tutela delle acque;*
- *sostenere lo sviluppo locale.*

Dopo il lavoro di confronto con tutti i soggetti operanti sul bacino e l'approvazione a livello istituzionale, questo ha rappresentato il documento-guida per l'azione dell'Autorità. In particolare, una delle strategie più innovative individuate nello Schema di Piano è costituita dal rafforzamento del governo di bacino, attraverso la promozione della partecipazione attiva e la cooperazione di tutte le istituzioni di governo territoriale, ritenute fondamentali per il raggiungimento degli obiettivi di difesa del territorio posti dalla legge 183/89. A questa linea strategica hanno fatto pertanto riferimento soprattutto azioni collegate ad accordi di programma, intese, contratti, convenzioni.

Gli obiettivi di carattere generale che accomunano tali esperienze sono:

- *rafforzare la cooperazione intergovernativa, che risponde alla necessità di integrare le politiche e i progetti locali degli enti operanti sul territorio, promuovendo la condivisione di strategie e la definizione di obiettivi coerenti con gli strumenti di pianificazione di bacino;*



- *potenziare la capacità progettuale, con la finalità di facilitare l'attuazione degli interventi complessi necessari a fronteggiare le maggiori criticità territoriali, assicurando il supporto tecnico e il coordinamento con la strategia di piano;*
- *condividere le conoscenze e sviluppare i sistemi informativi del bacino, allo scopo di costruire lo scenario strategico del bacino del Po, su cui si basano le scelte strategiche di pianificazione e la verifica dell'impatto delle politiche, nonché di assicurare collegamenti permanenti tra l'Autorità di bacino, gli enti istituzionali preposti al governo del territorio e il sistema delle reti locali, favorendo i centri di eccellenza e la diffusione delle migliori pratiche.*

4.3.15 – Legislazione e normativa di riferimento

a. La politica delle risorse idriche in Italia dal 1933 ad oggi

In Italia la prima legge sulle risorse idriche è il Regio Decreto n. 1775/33 che definisce pubbliche le acque superficiali e assegna ruoli e responsabilità specifiche alla pubblica amministrazione. (Regio Decreto 11 dicembre 1933 n. 1775 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 5 dell'8 gennaio 1934, che stabilisce: a) Norme sulle derivazioni e sulle utilizzazioni delle acque pubbliche (Concessioni e riconoscimenti di utenze, Consorzi per l'utilizzazione delle acque pubbliche, Provvedimenti per la costruzione di serbatoi e laghi artificiali.); b) Disposizioni speciali sulle acque sotterranee; c) Norme sulla trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica).

Successivamente sono stati emanati altri dispositivi normativi:

- *la legge n. 319/76, cosiddetta Legge Merli, che introduce una disciplina nazionale sugli scarichi, fissando i limiti massimi di accettabilità, con l'obbligo di richiedere l'autorizzazione allo scarico, e incarica le Regioni della preparazione di un "Piano regionale di risanamento delle acque" e le Province della costituzione del catasto degli scarichi in acque superficiali;*
- *la legge n. 183/89, che istituisce le Autorità di bacino e la gestione unitaria a livello di bacino idrografico, realizzata attraverso il Piano di Bacino, per quanto attiene "la difesa del suolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, la tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi" (art. 1);*
- *la legge n. 36/94, cosiddetta legge Galli, che definisce pubbliche tutte le acque, comprese le sotterranee, sancisce l'ordine di priorità degli usi, introduce l'utilizzo del bilancio idrico a livello di bacino ed istituisce il servizio idrico integrato per ambiti territoriali ottimali (ATO);*
- *il decreto legislativo 152/99, di recepimento delle direttive europee sui nitrati e sul trattamento dei reflui urbani, dove viene dato mandato alle Regioni di produrre un "Piano regionale di tutela delle acque" (di seguito PTA), con valore di piani stralcio del Piano di bacino;*
- *il decreto legislativo 152/06 e s.m.i., "Norme in materia ambientale", che ufficialmente recepisce la Direttiva 2000/60 CE e fissa i nuovi riferimenti per la pianificazione e la gestione delle risorse idriche in Italia, mentre abroga e assorbe numerose normative precedenti, tra cui la L. 183/89, la legge Galli n. 36/94 e il D.Lgs. 152/99.*

j. Consorzi di bonifica e di irrigazione in Italia

Nella gestione delle acque, in particolare quelle distribuite attraverso percorsi artificiali create dall'uomo per consentirne un più agevole utilizzo, un ruolo importante viene esercitato dai Consorzi di bonifica e di irrigazione.



La funzione di questi Enti è quella di garantire un'adeguata manutenzione del reticolo idrografico artificiale della pianura padana affinché venga assicurata la distribuzione delle acque per gli usi irrigui e il mantenimento di un adeguato livello di drenaggio del territorio per evitare rischi e danni da alluvioni e allagamenti delle zone di bassa pianura.

I consorzi sono soggetti privati soggetti a diritto pubblico, finanziati attraverso i contributi versati dall'utenza civile per i servizi di sicurezza idraulica e dagli agricoltori per i servizi irrigui. La loro attività inizia in tempi lontani, già nel medioevo, e ad oggi le situazioni amministrative e territoriali esistenti sono la risultante della stratificazione di scelte fatte in funzione dell'evoluzione storica della pianura padana.

Inoltre nel bacino del Fiume Po concorrono al sistema di gestione delle risorse idriche e del sistema fluviale i Consorzi di gestione dei grandi laghi prealpini (Maggiore, Como, Iseo, Idro, Garda), che si occupano della regolazione e della gestione tecnica dei livelli idrici dei laghi in funzione delle situazioni meteorologiche, dei bisogni delle utenze a valle, degli usi dei laghi e per garantire il bilancio idrico nel bacino interessato.

Ad aggiungersi ai soggetti citati, contribuiscono alla pianificazione e alla gestione delle risorse idriche, nel rispetto delle proprie competenze, le Regioni, le province, i comuni.

4.3.16 – L'azione di Regione Lombardia in materia di acque: il PTUA

La Regione Lombardia, con l'approvazione della Legge Regionale 12 dicembre 2003, n. 26, ha indicato il Piano di gestione del bacino idrografico come strumento per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici, attraverso un approccio che integra gli aspetti qualitativi e quantitativi, ambientali e socio-economici. Il Piano di gestione, che prevede come riferimento normativo nazionale ancora il D.Lgs 152/99, è costituito dall'Atto di indirizzi per la politica di uso e tutela delle acque e dal Programma di tutela e uso delle acque (PTUA).

La Regione Lombardia, nel rispetto di tale impostazione, ha effettuato gli atti preliminari e avviato le fasi operative per la formazione del progetto di Piano, secondo diversi filoni di attività tra loro coordinati e fortemente interconnessi:

- *definizione di una strategia regionale unitaria in materia di governance delle acque;*
- *approfondimento della definizione, metodologica e di contenuti, del PTUA;*
- *conduzione delle attività di studio propedeutiche al PTUA per la definizione dell'attuale stato delle conoscenze sulle acque in Lombardia;*
- *stesura delle misure e della normativa di attuazione del PTUA.*

La pianificazione è caratterizzata dall'approccio per aree idrografiche, in linea con quanto previsto dalla normativa comunitaria e con la necessità di tenere conto del livello più appropriato per la gestione delle acque; presenta inoltre carattere dinamico, in relazione all'assunzione di un quadro di conoscenze più esteso, approfondito e organico, nonché del monitoraggio sugli effetti delle misure previste.

La Regione Lombardia, recependo quanto previsto dalla normativa nazionale ed europea di settore, attraverso la predisposizione del documento "Politica delle risorse idriche in Lombardia: linee di indirizzo strategico" (2002) e la successiva pubblicazione a carattere divulgativo "Libro blu" (2003), ha illustrato in sintesi i principi cui ispirarsi, gli strumenti, le attività da mettere in campo e gli obiettivi generali e specifici per l'attuazione della politica di tutela e uso della risorsa idrica in Lombardia.



Su questi primi indirizzi è stato incentrato il percorso logico e scientifico seguito per la redazione del Progetto di Piano, che dall'inizio ha previsto, attraverso l'istituzione dei Tavoli Territoriali di Confronto, una condivisione in itinere con i soggetti locali dei risultati ottenuti e delle scelte effettuate.

Tutti questi temi sono poi stati ripresi nell'Atto di Indirizzi, approvato dal Consiglio regionale con deliberazione 28 luglio 2004, n. 1048 "Atto di Indirizzo per la politica di uso e tutela delle acque della Regione Lombardia – Linee strategiche per un utilizzo razionale, consapevole e sostenibile della risorsa idrica". L'Atto di Indirizzi, tenuto conto dell'esigenza di continuare e rafforzare lo sviluppo di una politica volta all'uso sostenibile del sistema acque e di valorizzare e tutelare la risorsa idrica in quanto bene comune e partendo da una sintetica analisi del contesto di riferimento e delle principali criticità, ha previsto il perseguimento dei seguenti obiettivi strategici:

- *promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;*
- *assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e a costi sostenibili per gli utenti;*
- *recuperare e salvaguardare le caratteristiche ambientali delle fasce di pertinenza fluviale e degli ambienti acquatici;*
- *incentivare le iniziative per aumentare la disponibilità nel tempo delle risorse idriche.*

In considerazione degli indicati obiettivi, l'Atto di Indirizzi assegna al PTUA la definizione:

- *dello stato dei corpi idrici superficiali e sotterranei;*
- *degli obiettivi di qualità da perseguire;*
- *delle misure necessarie al raggiungimento degli obiettivi, distinte in generali e specifiche di bacino;*
- *degli strumenti per la costruzione e la condivisione delle conoscenze in materia di acque;*
- *degli interventi e dei programmi per la diffusione della cultura dell'acqua;*
- *della ripartizione di responsabilità e del coordinamento tra i diversi livelli di governo delle acque.*

Per ciascuno di tali argomenti l'Atto di Indirizzi indica le linee generali cui deve attenersi il PTUA nell'individuare le azioni, i tempi e le norme di attuazione.

In parallelo alla predisposizione dell'Atto di Indirizzi, la Regione Lombardia, supportata dall'Istituto Regionale di Ricerca, ha predisposto il documento "Elementi di metodologia per le elaborazioni finalizzate alla redazione del Piano di Tutela delle Acque" (Rapporto finale IReR, giugno 2003).

Le linee metodologiche sono state organizzate in modo da consentire di giungere ad una prima redazione del PTUA sulla base delle conoscenze attualmente disponibili e della qualità che esse consentono per le elaborazioni quali - quantitative.

Nel citato documento sono state peraltro indicate anche le successive attività integrative che potranno condurre ad una conoscenza più articolata e dettagliata e conseguentemente a programmi più approfonditi e calibrati per le diverse situazioni.

In relazione ai contenuti della direttiva 2000/60/CE, che assume come oggetto di tutela non solo l'acqua ma tutto l'ambiente acquatico e territoriale circostante, e in previsione di un suo recepimento nella normativa nazionale, è stata considerata non solo la qualità dell'acqua, ma anche la qualità integrata del corso d'acqua, includendo nelle attività conoscitive un preliminare approfondimento degli aspetti e delle problematiche propri degli



ecosistemi acquatici, degli ecosistemi terrestri e delle zone umide a questi connessi, problematiche che possono trovare soluzione solo attraverso una più estesa azione di riqualificazione.

A integrazione del primo documento metodologico sono stati inoltre predisposti i criteri per una preliminare valutazione economica a supporto del processo di pianificazione della risorsa idrica.

a. Gli obiettivi della Pianificazione Regionale

In riferimento agli obbiettivi strategici regionali, agli obbiettivi individuati dall'Autorità di bacino del Fiume Po e agli obbiettivi indicati dal D.Lgs.152/99 e sulla base della valutazione della classificazione dei corpi idrici e delle relative criticità qualitative e quantitative vengono nel seguito definiti gli obbiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione dei corpi idrici significativi articolati per:

- *corsi d'acqua naturali e canali artificiali;*
- *laghi;*
- *corpi idrici sotterranei.*

Corsi d'acqua naturali e canali artificiali

Per ciascun corso d'acqua naturale e canale artificiale significativo e loro principali affluenti sono stati rilevati i valori dei parametri chimico fisici di base (livello di inquinamento da macro-descriptori – LIM) e l'Indice Biotico Esteso (IBE), sulla base del monitoraggio realizzato da ARPA per il periodo 2000/2001 e poi regolarmente 2002 e 2003.

Il monitoraggio ha permesso di procedere alla classificazione dello stato ecologico (SECA) e, con riferimento ai dati derivanti dal primo rilevamento di alcune sostanze pericolose, alla classificazione dello stato ambientale (SACA).

Sono state inoltre valutate le pressioni antropiche (carichi e utilizzazioni) e le fondamentali criticità attinenti agli indicati corpi idrici.

Ai fini della tutela integrata dei predetti corpi idrici, sono stati assunti gli obiettivi:

- *indicati dall'Autorità di bacino del Fiume Po per gli aspetti quantitativi, tesi a "mantenere vitale le condizioni di qualità" e di funzionalità degli ecosistemi interessati, con l'applicazione della componente idrologica del DMV, pari al 10% della portata media naturale annua entro il 2008 e con l'applicazione di fattori correttivi sui corsi d'acqua individuati entro il 2016;*
- *di qualità ambientale al 2008 e al 2016, in coerenza con le disposizioni del D.Lgs.152/99, evidenziando i corpi idrici nei quali, per l'elevata antropizzazione, sono stabiliti obbiettivi meno rigorosi rispetto a quelli di norma.*

Su alcuni corsi d'acqua si è tenuto conto anche degli obbiettivi per le acque a specifica destinazione definiti nell'ambito degli indirizzi regionali:

- *idoneità alla vita dei pesci i grandi laghi prealpini e i corsi d'acqua aventi stato di qualità buono o sufficiente;*
- *produzione di acqua potabile tutte le acque superficiali già oggetto di captazione previste dalla pianificazione di settore;*
- *idoneità alla balneazione per tutti i grandi laghi prealpini e per i corsi d'acqua emissari degli stessi.*

Per salvaguardare le caratteristiche degli ambienti acquatici, inoltre, sono definiti obiettivi di riqualificazione ambientale dei corsi d'acqua ed i conseguenti indirizzi e criteri di intervento, al fine di mantenere e migliorare le condizioni di assetto complessivo dell'area



fluviale, classificando a tale fine, in funzione della potenzialità alla riqualificazione, i tronchi d'alveo dei principali corsi d'acqua regionali.

È inoltre stata effettuata una zonizzazione dei fiumi lombardi in tre classi principali, riportata nella figura successiva: OK, KO, R-pot. Da questa si evince chiaramente come la maggior parte dei fiumi richieda la realizzazione di interventi di riqualificazione ambientale per recuperare almeno parte del "Gap-natura" esistente (cioè il deficit di natura). È evidente che una qualità delle acque molto compromessa comporta un generale stato negativo dell'ambiente fluviale.

Il bacino del Lambro

La caratterizzazione delle aree idrografiche indica il bacino del Fiume Lambro nel suo complesso, quale area di massima pressione antropica della Lombardia, con un carico molto elevato in termini sia di popolazione residente, con la presenza di oltre 5 milioni di abitanti (oltre il 50% della popolazione lombarda), sia di abitanti equivalenti di origine industriale. La superficie del bacino è di 2.206 kmq, con una densità di popolazione media di circa 500 abitanti per kmq, che raggiunge anche punte di 3.000 in alcuni comuni del Nord Milano.

È inoltre da rilevare che una quota molto elevata delle portate medie del Lambro, pari a oltre il 40%, è da attribuire alle portate scaricate dalle reti fognarie a servizio delle aree urbanizzate, che costituiscono parte rilevante della superficie totale del bacino. Nel bacino del Torrente Seveso la superficie urbanizzata nel bacino supera il 50% della totale.

Sul bacino del Lambro non insistono significative pressioni d'uso sulle acque superficiali, non esiste quindi la possibilità di incidere sulla qualità delle acque in alveo incrementando i rilasci al fine di aumentare le portate in alveo.

Come conseguenza di tale situazione, i corsi d'acqua significativi del bacino rientrano nella classe 4 o 5 dello Stato Ecologico e presentano uno stato ambientale "scadente" o "pessimo". Gli scenari che emergono dalle simulazioni relative alle misure di Piano nel settore della depurazione evidenziano, in relazione alle modalità di classificazione previste dal citato D.Lgs. n. 152/1999, la permanenza, a fronte di alcuni miglioramenti locali, di numerosi tratti dei corsi d'acqua del bacino in condizioni limite tra la classe pessima e scadente, anche a fronte di un completamento degli interventi infrastrutturali previsti e dell'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili nel settore depurativo. Solo la dislocazione degli scarichi degli impianti più importanti, che sono in numero consistente nel bacino, sembra poter comportare un miglioramento consistente delle condizioni qualitative dei corsi d'acqua nel complesso.

Per una completa disamina della situazione, è da considerare che i corsi d'acqua appartenenti al bacino del Lambro sono stati oggetto di interventi di profonda modificazione, anche idraulica, già in epoca remota, quali la derivazione dell'Olna verso Milano e quindi in direzione del Lambro, il contenimento entro arginature di estesi tratti, la copertura di ampi tronchi ed in particolare di tutti i corsi d'acqua che interessano l'intero territorio urbano di Milano, lo scarico verso l'Olna, mediante deviatori, di quelli che spagliavano nella pianura (Rile e Tenore).

Inoltre questi corsi d'acqua si configurano quale corpi idrici fortemente modificati anche in relazione alla modalità di formazione dei deflussi, per la diffusa impermeabilizzazione dei bacini imbriferi, la presenza di un'estesa rete di collettori e di conseguenti scarichi di acque reflue urbane di portata paragonabile a quella media naturale presente in alveo.



Adottando quindi un criterio previsto dalla Direttiva Europea 2000/60/CE il Fiume Lambro, così come i suoi affluenti Olona e Seveso sono da considerare corpi idrici "fortemente modificati", e procedere alla valutazione di obiettivi perseguibili nell'assetto territoriale, insediativo e d'alveo presenti.



LEGENDA

Corpi idrici significativi ai sensi del D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 e succ. modif. e integr.
Zonizzazione dei principali corsi d'acqua naturali

KO
OK
Rpot

Altri corsi d'acqua naturali non oggetto di studio

Laghi naturali

Altre informazioni rappresentate

Urbanizzato

Zonizzazione conseguente alla caratterizzazione integrata dei corsi d'acqua significativi

In relazione alla situazione territoriale indicata, si rileva che l'obiettivo di qualità ambientale buono entro il 2016 può essere raggiunto per il solo tratto del Fiume Lambro a monte della sezione di Monza, mentre sembra realisticamente non raggiungibile per gli altri corsi d'acqua dell'area. Per i rimanenti tratti, ad esclusione quindi del Lambro a monte di Monza, si assume l'obiettivo di qualità sufficiente, per il cui raggiungimento si prevede l'adozione, nell'intero bacino, delle migliori tecnologie depurative disponibili con l'introduzione del trattamento di filtrazione, il riuso delle acque reflue depurate per oltre il 50% delle portate complessivamente scaricate dai depuratori nel bacino e gli interventi di riqualificazione e rinaturazione degli alvei e delle sponde al fine di migliorare la qualità complessiva dei corpi idrici interessati dagli scarichi.



Alla luce di quanto sopra, per i corsi d'acqua significativi del bacino del Fiume Lambro si configura la situazione prevista all'articolo 5, comma 5 del D.Lgs. n. 152/99, in base al quale le Regioni possono stabilire motivatamente obiettivi di qualità ambientale meno rigorosi per taluni corpi idrici, qualora gli stessi abbiano subito gravi ripercussioni in conseguenza dell'attività umana, che rendono manifestamente impossibile, con i mezzi attualmente disponibili, un significativo miglioramento dello stato qualitativo.

Nel bacino del Lambro la Regione Lombardia ha attivato il "Contratto di Fiume" quale strumento di pianificazione e gestione integrata e partecipata delle risorse idriche nel bacino in argomento. Uno strumento quale il contratto permette lo sviluppo di proposte di intervento inserite nel contesto territoriale di bacino e concertate con gli enti locali interessati, le forze produttive e tutti gli utilizzatori del "sistema acqua" al fine di raggiungere gli obiettivi di qualità delle acque previsti. È infatti solo attraverso uno strumento così articolato che si può pensare di intervenire alla scala locale sui modelli di sviluppo urbano e produttivo che hanno determinato una situazione di insostenibilità ambientale.

Inoltre attraverso questo strumento potranno essere concordati a livello locale e con la partecipazione degli utenti delle acque e dell'ambiente fluviale, obiettivi per il corpo idrico corrispondenti ad una forma sostenibile del corso d'acqua (definizione di un potenziale ecologico, secondo la Direttiva 2000/60 CE) raggiungibile con l'impegno pubblico e di tutte le categorie produttive e di fruitori delle acque, con particolare riferimento alla attivazione dell'insieme di azioni volte a migliorare la qualità delle acque.

k. Le norme attuative

In materia di risorse idriche, si elencano gli atti emanati dalla Regione Lombardia:

- *Regolamento regionale 28 febbraio 2005, n. 4 - Ripartizione dei segmenti di attività tra gestore di reti ed impianti ed erogatore del servizio, nonché determinazione dei criteri di riferimento ai fini dell'affidamento, da parte dell'autorità d'ambito, del servizio ad una pluralità di soggetti, in attuazione dell'articolo 49, comma 3, della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26.*
- *Regolamento regionale 24 marzo 2006, n. 2 - Disciplina dell'uso delle acque superficiali e sotterranee, dell'utilizzo delle acque ad uso domestico, del risparmio idrico e del riutilizzo dell'acqua in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera c) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26;*
- *Regolamento regionale 24 marzo 2006, n. 3 - Disciplina e regime autorizzatorio degli scarichi di acque reflue domestiche e di reti fognarie, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26;*
- *Regolamento regionale 24 marzo 2006, n.4 - Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26;*
- *D.G.R. 29 marzo 2006 - n. 8/2244 - Approvazione del Programma di tutela e uso delle acque, ai sensi dell'articolo 44 del d.lgs. 152/99 e dell'articolo 55, comma 19 della l.r. 26/2003;*
- *D.D.G. 19 maggio 2006 - n. 5549 - Legge regionale n. 26/2003, art. 44, comma 1, lett. b): "Indicazioni agli Enti locali e alle Autorità d'Ambito per il coordinamento delle politiche nei singoli ambiti territoriali ottimali".*
- *Circolare regionale 16 aprile 2009, n. 5 - Indicazioni alle Province in ordine all'adeguamento degli scarichi in atto degli insediamenti isolati di carico organico inferiore a*



cinquanta abitanti equivalenti alle disposizioni dell'articolo 8, comma 2 del regolamento regionale 24 marzo 2006, n. 3

- *Circolare 10 novembre 2009, n. 24 - Indicazioni per l'adeguamento delle stazioni di servizio per autoveicoli collocate in ambito urbano alle disposizioni del regolamento regionale 24 marzo 2006, n. 4*
- *D.G.R. 20 gennaio 2010 n. 8/11045 - Linee guida per l'esercizio delle competenze in materia di scarichi nella rete fognaria da parte dell'Autorità d'ambito (art. 44, comma 1, lett. c) della l.r. 26/2003 e successive modificazioni).*

4.3.17 – L'attuazione della Direttiva 2000/60/CEE o Direttiva Quadro sulle Acque

Dalla necessità di dare una risposta alle esigenze trattate nei precedenti capitoli nasce l'adozione da parte del legislatore comunitario della Direttiva 2000/60/CE il cui obiettivo è, infatti, quello di fornire principi comuni e un quadro "trasparente efficace e coerente" in cui inserire gli interventi volti alla protezione delle acque (superficiali interne, di transizione, costiere e sotterranee). Obiettivi della Direttiva sono:

- *proteggere tutte le acque, fiumi, laghi, mari e falde acquifere dall'inquinamento causato da tutte le fonti come l'agricoltura, le attività industriali, le aree urbane, ecc.;*
- *prevedere un nuovo piano per gestire le acque, organizzato per bacino idrografico, cioè quella parte di territorio drenato direttamente o tramite affluenti da un determinato corso d'acqua.*
- *poiché tutti noi utilizziamo l'acqua nella vita di tutti i giorni e nel nostro lavoro (sia in fabbrica, fattoria o ufficio, scuola, ecc.), ascoltare il punto di vista e chiedere la collaborazione di tutti quelli che la usano, ossia quelli che vengono chiamati gli stakeholders;*
- *garantire il pagamento da parte di chi inquina.*

La direttiva definisce una modalità di determinazione e classificazione della qualità ambientale dei corsi d'acqua molto diversa dalle precedenti. La qualità del corso d'acqua viene infatti definita per comparazione con un ambiente di riferimento che presenta una qualità vicina alla naturalità. Inoltre tale comparazione non investe solo le caratteristiche fisico-chimiche della matrice acquosa, ma riguarda anche le condizioni della biomassa, dei sedimenti e idromorfologiche dei corpi idrici. Questa comparazione viene resa possibile dalla individuazione e definizione di organismi e ambienti ottimali nelle acque, ma anche nelle zone ripariali.

La messa a punto di questo complesso sistema di monitoraggio e classificazione basato sugli aspetti ecologici ha richiesto l'avvio di un processo di intercalibrazione, sviluppato a scala europea per definire i parametri da monitorare, le condizioni di riferimento, i limiti delle classi e la comparazione tra le classi definite necessariamente sulla base di popolazioni differenti di organismi non sempre comparabili. Questo processo non si è ancora concluso e gli sforzi per definire il nuovo sistema di classificazione europeo sono tutt'ora in corso.

Strumento operativo attraverso cui gli Stati membri devono applicare i contenuti della Direttiva a livello locale è il Piano di Gestione. Il legislatore comunitario, vista l'importanza dell'obiettivo che si intende raggiungere, e per evitare che i Paesi membri possano restituire Piani di Gestione tra loro non confrontabili, attraverso l'Allegato VII si è sforzato di rendere quanto più esplicito possibile i contenuti che questi dovranno avere fornendo l'elenco degli elementi che dovranno essere in essi compresi.



La Direttiva 2000/60/CE è stata recepita a livello nazionale con l'emanazione del D.Lgs. 152/06 che, sebbene non ancora completamente operativo, pone comunque il problema di avviare quanto prima le attività necessarie affinché si giunga, all'adozione anche in Italia del Piano di Gestione per ogni Distretto Idrografico.

Il Piano di Gestione deve essere sviluppato tenendo in debita considerazione i seguenti aspetti:

- *rappresentare la continuazione di attività di pianificazione già svolte od in corso di esecuzione (Piani di Tutela delle Acque, Piani di Assetto Idrogeologico, Piani d'Ambito, ecc.) di cui deve costituire un aggiornamento ed un completamento;*
- *coprire il più vasto orizzonte possibile di idee mobilitando la comunità scientifica, tecnica, produttivo-economica e civile intorno ad un problema di grande interesse nazionale. Il progetto pertanto deve considerare lo studio non solo degli effetti causati dalle attività umane sull'ambiente, ma anche le cause politiche (modelli di sviluppo), economiche (produzione e mercato) e sociali (comportamenti e stili e di vita) che tali effetti determinano;*
- *creare i presupposti per una crescita delle potenzialità di gestione della risorse attraverso lo sviluppo della consapevolezza degli utilizzatori dei problemi specifici legati alla gestione delle risorse idriche.*

Il Piano di Gestione del Distretto Idrografico del Fiume Po è stato adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino in data 24 febbraio 2010 con deliberazione n. 1.

4.4 RELAZIONI TRA IL PROGETTO E IL QUADRO DI RIFERIMENTO DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE, PAESAGGISTICA, URBANISTICA E DI SETTORE

Nella presente sezione verranno sinteticamente illustrati i contenuti dei principali strumenti di pianificazione territoriale evidenziando le coerenze e le ricadute sull'ambito di riferimento oggetto di Studio. Lo scopo è di verificare la coerenza con il quadro programmatico alle diverse scale territoriali indicando gli aspetti di interesse che devono essere tenuti in considerazione durante lo sviluppo dell'attività progettuale, della fase gestionale comprendendo anche eventuali aspetti legati al monitoraggio.

4.4.1 – Il Piano Territoriale Regionale (PTR)

Il PTR costituisce il quadro di riferimento per la programmazione e la pianificazione a livello regionale; contiene gli elementi, sia istituzionali sia tecnici, per gestire al meglio lo strumento di governo del territorio regionale. Interpretando la struttura del territorio, identifica gli elementi caratterizzanti le varie parti del territorio regionale (fisici, ecologici, paesaggistici, culturali, insediativi, infrastrutturali e urbanistici) e stabilisce le regole per la sua conservazione, riqualificazione e trasformazione.

Il Piano Territoriale Regionale, approvato con DCR n. 951 del 19 gennaio 2010, è stato oggetto di revisioni: la prima approvata con DCR n. 56 del 28 settembre 2010; la seconda approvata con DCR n. 276 dell'8 novembre 2011.

Il Consiglio regionale ha successivamente approvato l'aggiornamento annuale del Piano Territoriale Regionale, inserito nel Programma Regionale di Sviluppo (PRS) della X legislatura con DCR n. 78 del 9 luglio 2013. È attualmente in corso una quarta revisione del Piano.



a. Il sistema degli obiettivi del PTR

Il PTR ha come obiettivo fondamentale il costante miglioramento della qualità della vita dei cittadini nel loro territorio secondo i principi dello sviluppo sostenibile.

Lo sviluppo sostenibile, come esito delle politiche economiche e sociali, è incentrato sul territorio, sulle politiche per la corretta gestione e la tutela delle sue risorse (ambientali, economiche, sociali) nonché sulla prevenzione delle situazioni di rischio a garanzia della sicurezza del territorio e del mantenimento, nel tempo, delle risorse disponibili.

Questa modalità di sviluppo, finalizzata a migliorare le condizioni di vita delle persone tutelando il loro ambiente, va garantita a breve, a medio e soprattutto a lungo termine ed è perseguibile ponendo attenzione a tre dimensioni fondamentali:

- *la sostenibilità economica: lo sviluppo deve essere economicamente efficiente nel processo ed efficace negli esiti;*
- *la sostenibilità sociale: lo sviluppo deve essere socialmente equo, sia in termini intergenerazionali che intragenerazionali;*
- *la sostenibilità ambientale: lo sviluppo economico e sociale deve avvenire nel rispetto dell'ambiente naturale o più in generale dell'ambiente fisico, delle risorse naturali ed energetiche, del paesaggio e del patrimonio culturale, senza compromettere le caratteristiche che consentono la sua conservazione.*

Il PTR definisce tre macro-obiettivi quali basi delle politiche territoriali lombarde per il perseguimento dello sviluppo sostenibile, che concorrono al miglioramento della vita dei cittadini:

- *rafforzare la competitività dei territori della Lombardia;*
- *riequilibrare il territorio lombardo;*
- *proteggere e valorizzare le risorse della regione.*

Essi discendono dagli obiettivi di sostenibilità della Comunità Europea: coesione sociale ed economica, conservazione delle risorse naturali e del patrimonio culturale, competitività equilibrata dei territori.

Per la crescita durevole della Lombardia, il filo rosso che collega i tre macro-obiettivi alla concretezza dell'azione passa attraverso l'individuazione e l'articolazione in 24 obiettivi che il PTR propone. Essi rappresentano una "meridiana" ideale che proietta sul territorio e nei diversi ambiti di azione l'immagine dello sviluppo cui la Lombardia vuole tendere. Nelle pagine successive sono riportati gli obiettivi sopra richiamati.



Proteggere e valorizzare le risorse della Regione

Riequilibrare il territorio lombardo

Rafforzare la competitività dei territori della Lombardia

1	Favorire, come condizione necessaria per la valorizzazione dei territori, l'innovazione, lo sviluppo della conoscenza e la sua diffusione: – in campo produttivo (agricoltura, costruzioni e industria) e per ridurre l'impatto della produzione sull'ambiente – nella gestione e nella fornitura dei servizi (dalla mobilità ai servizi) – nell'uso delle risorse e nella produzione di energia – e nelle pratiche di governo del territorio, prevedendo processi partecipativi e diffondendo la cultura della prevenzione del rischio			
2	Favorire le relazioni di lungo e di breve raggio, tra i territori della Lombardia e tra il territorio regionale e l'esterno, intervenendo sulle reti materiali (infrastrutture di trasporto e reti tecnologiche) e immateriali (sistema delle fiere, sistema delle università, centri di eccellenza, network culturali), con attenzione alla sostenibilità ambientale e all'integrazione paesaggistica			
3	Assicurare, a tutti i territori della regione e a tutti i cittadini, l'accesso ai servizi pubblici e di pubblica utilità, attraverso una pianificazione integrata delle reti della mobilità, tecnologiche, distributive, culturali, della formazione, sanitarie, energetiche e dei servizi			
4	Perseguire l'efficienza nella fornitura dei servizi pubblici e di pubblica utilità, agendo sulla pianificazione integrata delle reti, sulla riduzione degli sprechi e sulla gestione ottimale del servizio			
5	Migliorare la qualità e la vitalità dei contesti urbani e dell'abitare nella sua accezione estensiva di spazio fisico, relazionale, di movimento e identitaria (contesti multifunzionali, accessibili, ambientalmente qualificati e sostenibili, paesaggisticamente coerenti e riconoscibili) attraverso: – la promozione della qualità architettonica degli interventi – la riduzione del fabbisogno energetico degli edifici – il recupero delle aree degradate – la riqualificazione dei quartieri di ERP – l'integrazione funzionale – il riequilibrio tra aree marginali e centrali – la promozione di processi partecipativi			
6	Porre le condizioni per un'offerta adeguata alla domanda di spazi per la residenza, la produzione, il commercio, lo sport e il tempo libero, agendo prioritariamente su contesti da riqualificare o da recuperare e riducendo il ricorso all'utilizzo di suolo libero			
7	Tutelare la salute del cittadino, attraverso il miglioramento della qualità dell'ambiente, la prevenzione e il contenimento dell'inquinamento delle acque, acustico, dei suoli, elettromagnetico, luminoso e atmosferico			
8	Perseguire la sicurezza dei cittadini rispetto ai rischi derivanti dai modi di utilizzo del territorio, agendo sulla prevenzione e diffusione della conoscenza del rischio (idrogeologico, sismico, industriale, tecnologico, derivante dalla mobilità, dagli usi del sottosuolo, dalla presenza di manufatti, dalle attività estrattive), sulla pianificazione e sull'utilizzo prudente e sostenibile del suolo e delle acque			
9	Assicurare l'equità nella distribuzione sul territorio dei costi e dei benefici economici, sociali ed ambientali derivanti dallo sviluppo economico, infrastrutturale ed edilizio			
10	Promuovere l'offerta integrata di funzioni turistico-ricreative sostenibili, mettendo a sistema le risorse ambientali, culturali, paesaggistiche e agroalimentari della regione e diffondendo la cultura del turismo non invasivo			
11	Promuovere un sistema produttivo di eccellenza attraverso: – il rilancio del sistema agroalimentare come fattore di produzione ma anche come settore turistico, privilegiando le modalità di coltura a basso impatto e una fruizione turistica sostenibile – il miglioramento della competitività del sistema industriale tramite la concentrazione delle risorse su aree e obiettivi strategici, privilegiando i settori a basso impatto ambientale – lo sviluppo del sistema fieristico con attenzione alla sostenibilità			



Proteggere e valorizzare le risorse della Regione

Riequilibrare il territorio lombardo

Rafforzare la competitività dei territori della Lombardia

12	Valorizzare il ruolo di Milano quale punto di forza del sistema economico, culturale e dell'innovazione e come competitore a livello globale			
13	Realizzare, per il contenimento della diffusione urbana, un sistema policentrico di centralità urbane compatte ponendo attenzione al rapporto tra centri urbani e aree meno dense, alla valorizzazione dei piccoli centri come strumenti di presidio del territorio, al miglioramento del sistema infrastrutturale, attraverso azioni che controllino l'utilizzo estensivo di suolo			
14	Riequilibrare ambientalmente e valorizzare paesaggisticamente i territori della Lombardia, anche attraverso un attento utilizzo dei sistemi agricolo e forestale come elementi di ricomposizione paesaggistica, di rinaturalizzazione del territorio, tenendo conto delle potenzialità degli habitat			
15	Supportare gli Enti Locali nell'attività di programmazione e promuovere la sperimentazione e la qualità programmatica e progettuale, in modo che sia garantito il perseguimento della sostenibilità della crescita nella programmazione e nella progettazione a tutti i livelli di governo			
16	Tutelare le risorse scarse (acqua, suolo e fonti energetiche) indispensabili per il perseguimento dello sviluppo attraverso l'utilizzo razionale e responsabile delle risorse anche in termini di risparmio, l'efficienza nei processi di produzione ed erogazione, il recupero e il riutilizzo dei territori degradati e delle aree dismesse, il riutilizzo dei rifiuti			
17	Garantire la qualità delle risorse naturali e ambientali, attraverso la progettazione delle reti ecologiche, la riduzione delle emissioni climateranti ed inquinanti, il contenimento dell'inquinamento delle acque, acustico, dei suoli, elettromagnetico e luminoso, la gestione idrica integrata			
18	Favorire la graduale trasformazione dei comportamenti, anche individuali, e degli approcci culturali verso un utilizzo razionale e sostenibile di ogni risorsa, l'attenzione ai temi ambientali e della biodiversità, paesaggistici e culturali, la fruizione turistica sostenibile, attraverso azioni di educazione nelle scuole, di formazione degli operatori e di sensibilizzazione dell'opinione pubblica			
19	Valorizzare in forma integrata il territorio e le sue risorse, anche attraverso la messa a sistema dei patrimoni paesaggistico, culturale, ambientale, naturalistico, forestale e agroalimentare e il riconoscimento del loro valore intrinseco come capitale fondamentale per l'identità della Lombardia			
20	Promuovere l'integrazione paesistica, ambientale e naturalistica degli interventi derivanti dallo sviluppo economico, infrastrutturale ed edilizio, tramite la promozione della qualità progettuale, la mitigazione degli impatti ambientali e la migliore contestualizzazione degli interventi già realizzati			
21	Realizzare la pianificazione integrata del territorio e degli interventi, con particolare attenzione alla rigorosa mitigazione degli impatti, assumendo l'agricoltura e il paesaggio come fattori di qualificazione progettuale e di valorizzazione del territorio			
22	Responsabilizzare la collettività e promuovere l'innovazione di prodotto e di processo al fine di minimizzare l'impatto delle attività antropiche sia legate alla produzione (attività agricola, industriale, commerciale) che alla vita quotidiana (mobilità, residenza, turismo)			
23	Gestire con modalità istituzionali cooperative le funzioni e le complessità dei sistemi transregionali attraverso il miglioramento della cooperazione			
24	Rafforzare il ruolo di "Motore Europeo" della Lombardia, garantendo le condizioni per la competitività di funzioni e di contesti regionali forti			

	Legame principale con il macro-obiettivo		Legame con il macro-obiettivo
--	--	--	-------------------------------



Significativi all'uopo sono i seguenti:

- *n. 7 - Tutelare la salute del cittadino, attraverso il miglioramento della qualità dell'ambiente, la prevenzione e il contenimento dell'inquinamento delle acque, acustico, dei suoli, elettromagnetico, luminoso e atmosferico*
- *n. 8 - Perseguire la sicurezza dei cittadini rispetto ai rischi derivanti dai modi di utilizzo del territorio, agendo sulla prevenzione e diffusione della conoscenza del rischio (idrogeologico, sismico, industriale, tecnologico, derivante dalla mobilità, dagli usi del sottosuolo, dalla presenza di manufatti, dalle attività estrattive), sulla pianificazione e sull'utilizzo prudente e sostenibile del suolo e delle acque*

anche se non mancano riferimenti per la corretta gestione dei territori sotto i profili paesaggistici, ambientali, turistici e della sicurezza pubblica ai quali occorre in ogni caso fare riferimento per ragioni di coerenza complessiva.

b. Il Sistema rurale-paesistico-ambientale

Il PTR orienta la pianificazione del territorio regionale a partire dalla visione sistemica e integrata degli spazi del "non costruito", che sovente vengono considerati per ambiti frammentati e letti attraverso approcci settoriali (con categorie quali: valore paesaggistico, ambiti assoggettati a vincoli di varia natura, zone agricole o di interesse ecologico-ambientale).

Gli spazi del non costruito compongono in realtà un sistema complesso, che assolve a funzioni diverse, sovente compresenti, e che pertanto non deve essere considerato "territorio libero", locuzione che fa pensare ad ambiti comunque "disponibili" per altri usi, per trasformazioni, per accogliere quanto viene allontanato dal territorio urbanizzato.

Per questo motivo nella definizione dell'organizzazione territoriale risulta fondamentale considerare le relazioni tra le diverse parti del territorio libero dalle urbanizzazioni secondo la pluralità di funzioni presenti, in quanto tali ambiti possono essere identificati come elementi fondamentali di un sistema più ampio che può essere denominato "sistema rurale-paesistico-ambientale".

Tale sistema, dal punto di vista paesaggistico, si identifica nel complesso degli spazi liberi costituito da: tutte le componenti naturali, dalle aree rurali determinate dagli usi antropici produttivi, dalla sedimentazione storica degli usi umani, dalle aree libere abbandonate o degradate.

Il sistema rurale-paesistico-ambientale interessa dunque il territorio prevalentemente libero da insediamenti o non urbanizzato, naturale, naturalistico, residuale o dedicato ad usi produttivi primari. Questo spazio territoriale concorre, unitamente agli ambiti del tessuto urbano consolidato e agli ambiti di trasformazione, a formare la totalità del territorio regionale. Esso in particolare fornisce valore aggiunto alla qualità complessiva dei territori, quale fattore localizzativo e di attrazione per funzioni di eccellenza.

Il sistema rurale-paesistico-ambientale si riferisce al patrimonio territoriale e paesistico nell'ambito del quale possono essere svolte funzioni produttive primarie, di tipo fruitivo pubblico e che riveste un ruolo essenziale per il bilancio ambientale complessivo; tale sistema, gestito in modo sostenibile, svolge funzioni decisive per l'equilibrio ambientale, la compensazione ecologica e la difesa idrogeologica, per il tamponamento degli agenti inquinanti e la fitodepurazione, per il mantenimento della biodiversità, per la qualificazione paesistica e per contrastare il cambiamento climatico.



La multifunzionalità di tale sistema richiede il riconoscimento di una struttura articolata e complessa, costituita da sottosistemi diversi, caratterizzati da contesti e aspetti specifici, per tipologie funzionali e caratteristiche che possono anche sovrapporsi ed essere compresenti su medesimi ambiti areali.

c. Le zone di preservazione e salvaguardia ambientale

Il PTR identifica le zone di preservazione e salvaguardia ambientale, con riferimento diretto al macro-obiettivo "Proteggere e valorizzare le risorse della regione"; la valorizzazione delle risorse ambientali, paesaggistiche, naturali, ecologiche ha contestualmente l'effetto di concorrere all'ulteriore rafforzamento della competitività regionale e di consentire a ciascun territorio di sviluppare il proprio potenziale. Il miglioramento della qualità della vita dei cittadini necessariamente passa anche dalla costruzione e dal potenziamento di un territorio di qualità, anche dal punto di vista paesistico, ambientale e per la fruizione sociale degli spazi.

Molta parte del territorio regionale presenta caratteri di rilevante interesse ambientale e naturalistico che sono già riconosciuti da specifiche norme e disposizioni di settore che ne tutelano ovvero disciplinano le trasformazioni o le modalità di intervento. In particolare vengono identificate come zone di preservazione e salvaguardia ambientale:

- *Fasce fluviali del Piano per l'Assetto Idrogeologico;*
- *Aree a rischio idrogeologico molto elevato;*
- *Aree in classe di fattibilità geologica 3 e 4 (studi geologici a supporto della pianificazione comunale);*
- *Rete Natura 2000 (Siti di Importanza Comunitaria, Zone di Protezione Speciale);*
- *Sistema delle Aree Protette nazionali e regionali;*
- *Zone Umide della Convenzione di Ramsar;*
- *Siti UNESCO (Piano Paesaggistico – normativa art. 23);*
- *I corpi idrici individuati nei Piani di Gestione Distrettuali del Po e delle Alpi Orientali.*

Il PTR riconosce e rimanda ai diversi piani settoriali e alle specifiche normative il puntuale riconoscimento di tali ambiti e la disciplina specifica, promuovendo nel contempo una forte integrazione tra le politiche settoriali nello sviluppo di processi di pianificazione che coinvolgano le comunità locali.

d. Rete Verde Regionale

Il PTR individua le infrastrutture strategiche per il conseguimento degli obiettivi di piano. Valore strategico prioritario viene riconosciuto alla Rete Verde Regionale, intesa quale sistema integrato di boschi, alberate e spazi verdi, ai fini della qualificazione e ricomposizione paesaggistica dei contesti urbani e rurali, della tutela dei valori ecologici e naturali del territorio, del contenimento del consumo di suolo e della promozione di una migliore fruizione dei paesaggi di Lombardia. Il Piano Paesaggistico disciplina puntualmente la costruzione della Rete Verde Regionale.

La finalità generale di ricomposizione e salvaguardia paesistica della Rete Verde Regionale si attua tenendo conto delle problematiche e priorità di:

- *tutela degli ambienti naturali;*
- *salvaguardia della biodiversità regionale e della continuità della rete ecologica;*
- *salvaguardia e valorizzazione dell'idrografia naturale;*



- *tutela e valorizzazione del sistema idrografico artificiale;*
- *ricomposizione e salvaguardia dei paesaggi culturali rurali e dei boschi;*
- *contenimento dei processi conurbativi e di dispersione urbana;*
- *ricomposizione paesistica dei contesti periurbani;*
- *riqualificazione paesistica di ambiti compromessi e degradati.*

L'articolazione della Rete Verde Regionale è sviluppata all'interno dei PTCP e nei piani dei Parchi. I comuni partecipano all'attuazione della Rete Verde Regionale con la definizione del sistema del verde comunale nei PGT e, in particolare, tramite l'individuazione dei corridoi ecologici e di un sistema organico del verde di connessione tra territorio rurale ed edificato.

Contribuiscono alla costruzione e salvaguardia della Rete Verde Regionale e assumono in tal senso specifico valore paesaggistico i Piani di indirizzo forestale, i Parchi locali di interesse sovracomunale, i progetti di Sistemi verdi rurali, i progetti provinciali e regionali di greenway, i progetti di rete ecologica, i progetti di ricomposizione paesistica ed equipaggiamento verde delle fasce contermini ai principali corridoi della mobilità e tecnologici.

La Regione, nell'ambito della Rete Verde Regionale, promuove la realizzazione dei Corridoi verdi, quale opportunità di strutturare un sistema di connessioni verdi che completi in un disegno organico l'ossatura verde della Lombardia. A tale scopo è prioritario promuovere la conservazione degli spazi liberi dall'edificato e la creazione di una continuità tra gli stessi attraverso il disegno di corridoi verdi che affianchino le previsioni di infrastrutturazione "pesante".

e. Rete Ecologica Regionale

La Rete Ecologica Regionale (RER) è la modalità per raggiungere le finalità previste in materia di biodiversità e servizi ecosistemici, a partire dalla Strategia di Sviluppo Sostenibile Europea (2006) e dalla Convenzione internazionale di Rio de Janeiro (5 giugno 1992) sulla diversità biologica. Essa viene costruita con i seguenti obiettivi generali:

- *riconoscere le aree prioritarie per la biodiversità;*
- *individuare un insieme di aree e azioni prioritarie per i programmi di riequilibrio ecosistemico e di ricostruzione naturalistica;*
- *fornire lo scenario ecosistemico di riferimento e i collegamenti funzionali per: l'inclusione dell'insieme dei SIC e delle ZPS nella Rete Natura 2000 (Direttiva Comunitaria 92/43/CE); il mantenimento delle funzionalità naturalistiche ed ecologiche del sistema delle Aree Protette nazionali e regionali; l'identificazione degli elementi di attenzione da considerare nelle diverse procedure di Valutazione Ambientale;*
- *articolare il complesso dei servizi ecosistemici rispetto al territorio, attraverso il riconoscimento delle reti ecologiche di livello provinciale e locale.*

La dimensione della Rete si sviluppa a livello regionale inquadrandosi nel più vasto scenario territoriale ambientale delle regioni biogeografiche alpina e padana attraverso uno schema direttore che individua:

- *siti di Rete Natura 2000;*
- *Parchi, Riserve naturali, Monumenti naturali e Parchi Locali di Interesse Sovracomunale (PLIS);*
- *principali direttrici di frammentazione dei sistemi di relazione ecologica;*



- *ambiti prioritari (gangli) di riqualificazione in contesti ecologicamente impoveriti;*
- *corridoi ecologici primari, da conservare ovvero ricostruire mediante azioni di rinaturazione;*
- *principali progetti regionali di rinaturazione.*

La traduzione sul territorio della RER avviene mediante i progetti di Rete Ecologica Provinciale e Locali che, sulla base di uno specifico Documento di Indirizzi, dettagliano la RER. I principali obiettivi correlati alla definizione della Rete Ecologica ai diversi livelli sono:

- *il consolidamento ed il potenziamento di adeguati livelli di biodiversità vegetazionale e faunistica;*
- *la realizzazione di nuovi ecosistemi o di corridoi ecologici funzionali all'efficienza della Rete, anche in risposta ad eventuali impatti e pressioni esterni;*
- *la riqualificazione di biotopi di particolare interesse naturalistico;*
- *la previsione di interventi di deframmentazione mediante opere di mitigazione e compensazione ambientale;*
- *l'integrazione con il Sistema delle Aree Protette e l'individuazione delle direttrici di permeabilità verso il territorio esterno rispetto a queste ultime.*

Negli elementi primari della RER (corridoi e gangli) si applicano i seguenti principi:

- *le aree della RER costituiscono sito preferenziale per l'applicazione di misure ambientali e progetti di rinaturazione promossi da Regione Lombardia;*
- *costituiscono sito preferenziale per l'individuazione di nuovi PLIS;*
- *le trasformazioni in grado di compromettere le condizioni esistenti di naturalità e/o funzionalità ecosistemica (connettività ecologica, produzione di biomasse in habitat naturali,...) sono in genere da evitare accuratamente. Qualora in sede di pianificazione locale venga riconosciuta una indubbia rilevanza sociale, le trasformazioni su dette aree sensibili potranno essere realizzate solo prevedendo interventi di compensazione naturalistica, da eseguire sullo stesso elemento della rete (corridoi o gangli primari). Gli interventi collocati entro un corridoio primario dovranno in ogni caso garantire che rimanga permeabile una sezione trasversale non inferiore al 50% della sezione prevista dalla RER.*

f. Rete dei corsi d'acqua

Il reticolo dei corpi idrici lombardi rappresenta una delle principali ricchezze ambientali e paesaggistiche della regione. Il principale strumento di tutela e valorizzazione dei corpi idrici è rappresentato dal Piano di Gestione Distrettuale, che in attuazione della direttiva comunitaria 2000/60/CE, che costituisce un quadro programmatico per la gestione e tutela dei corpi idrici. Il Piano individua una struttura di valutazione della qualità dei corpi idrici, che non è più banalmente concentrata sulla qualità chimico fisica delle acque, ma che tiene conto degli aspetti ecologici e idro-morfologici complessivi di corsi d'acqua e bacini lacustri.

Sulla base di questa definizione iniziale ad ogni corpo idrico è associato un obiettivo di qualità, che deve essere necessariamente buono, sulla base delle caratteristiche del corpo idrico stesso e che può essere raggiunto in tempi differenziati in dipendenza dallo stato iniziale di partenza, alle scadenze del 2015, 2021, e 2027.

Sulla base di queste previsioni la regione sta provvedendo ad aggiornare il Piano di Tutela e Uso delle Acque (PTUA) (DGR 29 marzo 2006, n. 2244), che è stato fino ad oggi il suo strumento principale di indirizzo delle politiche sui corpi idrici. Già il PTUA era finalizzato



alla integrazione delle misure e degli interventi per il raggiungimento degli obiettivi di qualità prefissati dalla legge e attribuiva fondamentale importanza alla conoscenza delle infrastrutture per il trattamento delle acque reflue urbane e delle reti fognarie, che pur risultando corrispondenti alla normativa, non risultano sufficienti al raggiungimento della qualità dei corpi idrici in cui confluiscono.

Il raggiungimento di tali obiettivi comporta positive ricadute su contesti più ampi, con la conseguente valorizzazione o il mantenimento/miglioramento delle caratteristiche di tratti di territorio connessi sotto il profilo socio- insediativo con l'ambiente acquatico e con la possibilità di sviluppare concrete strategie di riutilizzo delle acque reflue depurate, possibile solo in presenza di condizioni tali da assicurare il rispetto nel tempo di adeguate garanzie.

Gli obiettivi che guidano l'azione regionale sulla tematica tendono a:

- *dare compiuta attuazione alla riforma dei servizi idrici, in conformità alle previsioni della L.R. n. 26/2003 e successive modifiche e integrazioni;*
- *valutare la coerenza degli interventi di completamento e potenziamento con gli obiettivi di qualità dei corpi idrici, in modo da evitare discrasie tra lo strumento di pianificazione regionale e la concreta programmazione degli interventi;*
- *promuovere il riutilizzo delle acque reflue depurate attraverso il coinvolgimento di tutti gli attori interessati;*
- *promuovere azioni sinergiche di risanamento nei bacini che presentano problemi di recupero della qualità delle acque, con l'attivazione di strumenti di contrattazione negoziata (contratti di fiume e di lago).*

1. Infrastrutture per la difesa del suolo (sottobacino Lambro-Seveso-Olona)

L'equilibrio idraulico dei corsi d'acqua del sottobacino Lambro-Seveso-Olona, localizzati nel sistema metropolitano milanese, presenta elementi di forte criticità. Lo sviluppo urbano nella sua evoluzione storica ha mantenuto le distanze dai corsi d'acqua più importanti (quali Ticino, Adda), a causa della struttura morfologica e dell'entità delle piene, e si è concentrato su corpi idrici minori, quali appunto Lambro settentrionale e meridionale, Seveso e Olona.

Particolarmente significativo, soprattutto intorno al Lambro settentrionale, Seveso e Olona, è stato lo sviluppo industriale per l'abbondanza di acqua di processo e come forza motrice. Ne è conseguito un forte impatto sui corpi idrici, con un'importante modificazione antropica degli alvei, drastica riduzione delle aree d'esondazione naturale e variazioni significative del tracciato. Inoltre, la forte incidenza percentuale degli scarichi urbani e industriali sulla portata del corso d'acqua, con effetti sull'entità delle piene e sulla qualità delle acque, e lo sviluppo del sistema di collettamento e fognatura che interessa anche le acque bianche, con conseguente aumento degli afflussi alle aste fluviali e riduzione dei tempi di corrivazione, hanno comportato un forte aumento dell'entità delle piene.

Il rischio idraulico è particolarmente accentuato, sia per i danni conseguenti ai diffusi e frequenti allagamenti di aree abitate (quartieri nord di Milano città – Niguarda), sia per il blocco di importanti infrastrutture (A8 Milano-Laghi) e delle attività produttive. Il rischio è inoltre esaltato dalla commistione dei deflussi della rete naturale con quelli provenienti dalle reti artificiali urbane e dalla insufficienza delle opere idrauliche che nel corso degli anni sono state principalmente improntate a contenere i corsi d'acqua nei loro alvei (arginature).



Nel 1999 Regione Lombardia, con la Provincia di Milano, il Comune di Milano e l'Autorità di Bacino del Po, ha avviato l'accordo di programma per la salvaguardia idraulica della città di Milano che prevede interventi in parte già realizzati e altri in corso di attuazione. L'accordo è stato rilanciato nel 2009 tra i medesimi soggetti integrando gli obiettivi di sicurezza dalle esondazioni con quelli di riqualificazione dei corsi d'acqua dell'area metropolitana milanese, prevedendo interventi che si estendono dall'Olonia fino al nodo delle Trobbie.

Nel 2001 il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino del Fiume Po ha affrontato la problematica del rischio idraulico di questi bacini ed ha rilevato la necessità di realizzare numerosi interventi strutturali finalizzati alla laminazione delle piene e dei deflussi provenienti dalle reti artificiali, oltre che una serie di interventi minori di carattere locale. In particolare sul Lambro e sull'Olonia il PAI ha individuato le fasce fluviali, con regolamentazione molto restrittiva delle attività e degli usi del suolo.

Nel 2004 l'Autorità di bacino del fiume Po ha aggiornato il quadro conoscitivo del PAI mediante la predisposizione di Studi di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua prioritari del bacino del Po, tra i quali tutti quelli del bacino Lambro-Seveso-Olonia. Sulla base di tali studi sono state modificate le fasce fluviali del fiume Lambro (Variante Lambro – 2004). Nel 2010, a seguito dell'esondazione del torrente Seveso a Milano avvenuta il 18 settembre, che ha provocato ingenti danni economici e notevoli disagi alla popolazione, nell'ambito dell'Accordo di Programma è stato predisposto l'aggiornamento dello Studio di fattibilità dell'Autorità di Bacino relativo al Seveso (da Regione tramite AIPO per la parte alta del bacino e dal Comune di Milano per il tramite Metropolitana Milanese (MM) per la parte bassa), con la previsione dei nuovi interventi strutturali necessari per garantire un grado di sicurezza adeguata in tutto il bacino.

Gli obiettivi che muovono l'azione regionale su questi bacini critici tendono a:

- *consolidare il sistema di pianificazione urbanistico territoriale previsto dal PAI e dalla L.R. n. 12/2005 nei diversi livelli (comunale, provinciale e regionale), valutando la sostenibilità delle scelte pianificatorie in relazione al livello di rischio presente sul territorio;*
- *integrare maggiormente le politiche regionali in materia di sicurezza idraulica ed idrogeologica con quelle dell'uso: delle acque (collettamento, scarichi e depurazione), dell'ambiente (rinaturalizzazione dei corsi d'acqua) e del paesaggio (riqualificazione e recupero paesaggistico degli ambiti degradati lungo i corsi d'acqua).*

In particolare le politiche vanno a declinarsi in azioni che prevedono:

- *la riduzione degli afflussi artificiali alla rete di superficie attraverso una riduzione delle aree impermeabilizzate, lo smaltimento delle acque bianche direttamente sul suolo o nel sottosuolo, la separazione delle acque delle reti fognarie (bianche e nere) e la laminazione (volanizzazione) delle portate del reticolo urbano;*
- *favorire la programmazione strategica degli interventi basata sullo sviluppo delle conoscenze acquisite ed in una logica di sostenibilità ambientale dell'intervento stesso, valutato in tutti i suoi effetti di impatto sul territorio e sull'ambiente;*
- *progettare gli interventi di tipo strategico in modo che gli stessi assolvano a funzioni di difesa idraulica e siano contestualmente occasione di riqualificazione paesistico-ambientale ed ecologica di importanza sovracomunale.*

La programmazione è mirata a risolvere i grandi problemi e le criticità strutturali che limitano lo sviluppo competitivo dei territori, prevedendo anche il ricorso agli strumenti della pianificazione strategica e programmazione negoziata, e favorendo l'integrazione



delle competenze che devono concorrere a progettare e realizzare in modo multidisciplinare interventi sempre più articolati.

Gli interventi di difesa del suolo vanno integrati infatti con quelli di tutela e uso delle acque e di riqualificazione paesistico-ambientale partendo, per correttezza metodologica dalla identificazione e caratterizzazione dei sottobacini nella loro interezza.

A tal proposito, per definire il territorio di riferimento il sottobacino Lambro-Seveso-Olona, occorre distinguere innanzitutto l'andamento "naturale" dei bacini fluviali dalla artificialità delle numerose derivazioni che hanno modificato lo scorrimento delle acque della regione milanese nella sua interezza e identificare le dorsali delle strutture idrogeologiche sotterranee.

Si può descrivere l'area vasta di riferimento nella sua "naturalità" come costituita da due grandi bacini fluviali, l'Olona e il Lambro settentrionale, entrambi dall'ingresso nella pianura padana fino al Po, e da un insieme di sistemi "minori", gli uni (i torrenti delle Groane: Garbogera, Pudiga, Guisa, Nirone) confluenti nel bacino del Lambro meridionale, l'altra, la Vettabbia bassa, costituente la parte meridionale del Seveso, a sua volta tributario del Lambro settentrionale in sponda destra.

Dal punto di vista geologico e idrogeologico, questa vastissima valle d'acque è dunque suddivisibile, in direzione nord-sud, in quattro bacini fluviali principali (Olona, Lambro meridionale, Seveso-Vettabbia e Lambro settentrionale) e, in senso trasversale, in due fasce facilmente riconoscibili: una porzione "asciutta" e una "irrigua", che a loro volta si possono suddividere in due parti ciascuna, legate alle strutture idrogeologiche che le costituiscono.

Le principali caratteristiche di questo territorio, che ne fanno un caso unico nel bacino del Po, possono essere così enunciate:

- *tutti i corsi d'acqua sono conformati in modo tale che la capacità di deflusso decresce gradatamente da monte a valle;*
- *il regime fluviale presenta un carattere quasi torrentizio con precipitazioni abbondanti concentrate, con onde di piena che provocano esondazioni frequenti, mentre per il resto dell'anno idrologico i deflussi sono modesti se non scarsi;*
- *i bacini sono stati interessati da un'intensa antropizzazione, che ha costretto ulteriormente gli alvei dimensionati naturalmente per smaltire solo i deflussi provenienti dalle parti alte dei bacini unitamente al carico solido trasportato dalle acque stesse a seguito dell'attività erosiva esercitata;*
- *l'urbanizzazione ha fatto sì che il sistema di smaltimento delle acque fognarie avvenisse nei vari corpi idrici con apporti di singole reti, apporti spesso di gran lunga superiori a quelli dei maggiori affluenti naturali.*

L'antropizzazione massiccia ha pesantemente modificato i fattori naturali che regolano il ciclo delle acque:

- *per i bacini a contributo antropico, le onde di piena appaiono molto deformate dalle limitazioni di portata delle reti fognarie e dei conseguenti fenomeni d'invaso negli allagamenti cittadini o nelle vasche volano, laddove esistono;*
- *si verifica sempre la necessità contrastante da un lato di ridurre, per brevi periodi, la quantità d'acqua defluente, causa di esondazioni e di attività erosiva in alveo, e, dall'altro, di aumentare le portate medie di deflusso durante tutto l'anno idrologico, al fine di ridare "corpo" ai corsi d'acqua per un miglioramento degli aspetti fruitivi;*
- *gli apporti legati agli scarichi civili e industriali rappresentano un consistente contributo quantitativo, raggiungendo in media il 40% della portata in alveo; di pari passo però*



avviene il deterioramento qualitativo delle acque che gradatamente, da nord a sud, incontrando gli scarichi degli impianti di depurazione e i terminali fognari non depurati, raggiungono valori pessimi;

- nella definizione dei bacini la superficie scolante naturale rimane invariata, mentre, la componente scolante antropica è in continua espansione; nella rete scolante quindi si hanno sia i contributi dai bacini naturali sia quelli concentrati provenienti dagli scarichi urbani che presentano tempi di risposta alle piogge molto più rapidi rispetto ai bacini naturali;*
- la presenza della grande zona urbana di Milano, la cui struttura è tale da comportare un continuo stato di criticità nei riguardi dei corsi d'acqua che vi convergono.*

m. Indirizzi per il riassetto idrogeologico del territorio

I bacini idrografici, che, nel loro insieme, costituiscono il territorio della Lombardia, rappresentano uno degli ambiti maggiormente urbanizzati all'interno del bacino del Po: modelli insediativi spesso non rispettosi dei delicatissimi equilibri idrogeologici e disattenti rispetto alla tutela e agli usi del patrimonio idrico, peraltro straordinario, della Regione hanno generato situazioni di rischio talvolta assai gravi e fenomeni di degrado qualitativo delle acque a cui occorre porre rimedio in tempi certi e brevi.

Per garantire l'efficacia delle politiche di riqualificazione, la molteplicità dei sistemi territoriali lombardi debbono pertanto misurarsi con sistemi complessi e interrelati di politiche che trovino nella fisicità dei bacini idrografici/idrogeologici un ordinatore di riferimento fondativo, nel pieno rispetto dei Piani stralcio del Piano di bacino del Po – a cominciare da PAI e PTUA - e in costante correlazione con le politiche interregionali di riqualificazione dell'intero bacino padano.

Tali politiche ben si coniugano con la rinnovata attenzione per le valli fluviali del PTPR, ove i fiumi sono considerati risorsa paesaggistica fondamentale e si promuove l'attivazione di politiche integrate che "restituiscano territorio al fiume e i fiumi al territorio", coniugando interventi di difesa idraulica, riqualificazione ambientale dei sistemi idrografici e dei sistemi verdi, politiche idriche, promozione turistica e fruizione sostenibile, recupero, ricomposizione e valorizzazione paesaggistica delle valli fluviali e dei relativi contesti naturali e culturali di riferimento.

Il ricco quadro normativo di riferimento - che inquadra come paesistico-ambientali le politiche da sviluppare – e la ricchezza di conoscenze acquisite, ove coniugate opportunamente con politiche partecipate di pianificazione strategica e programmazione negoziata, offrono la possibilità di affrontare in modo efficace i processi di riqualificazione dei bacini idrografici della Lombardia.

n. Politiche per la prevenzione del rischio idrogeologico e idraulico

La vulnerabilità del territorio lombardo ai fenomeni di dissesto idrogeologico e idraulico enfatizzata dall'elevato livello di urbanizzazione e dall'aumento della frequenza di eventi atmosferici intensi che generano effetti distruttivi, rende irrinunciabili la prevenzione e la tutela del territorio.

Tali attività devono essere attuate a partire da un'approfondita conoscenza del territorio e si concretizzano attraverso la pianificazione a scala di bacino e sottobacino, nonché la programmazione degli interventi di difesa del territorio.

Regione Lombardia negli ultimi anni ha intrapreso un articolato processo per l'implementazione e la diffusione delle conoscenze, con particolare riguardo agli aspetti



geologici: le attività sviluppate sono relative alla creazione di sistemi informativi a valenza territoriale e alla collaborazione con università ed enti di ricerca, anche all'interno di progetti europei, per realizzare studi e ricerche che possano rappresentare una solida base di partenza per la pianificazione e la programmazione degli interventi.

Il susseguirsi di eventi calamitosi che hanno colpito la regione negli ultimi decenni, e i conseguenti rilevanti costi sostenuti dalla collettività hanno portato ad affrontare il tema della prevenzione dei rischi idrogeologici attraverso una pianificazione territoriale che verifichi preventivamente la compatibilità degli interventi con l'assetto geologico, idrogeologico e le condizioni di sismicità del territorio.

Il tema della prevenzione del rischio idrogeologico viene affrontato in primo luogo a scala di bacino idrografico: le linee e gli indirizzi generali per il riassetto idrogeologico da applicare sul territorio della Lombardia, quasi interamente compresa all'interno del bacino del Po, sono infatti definiti dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del fiume Po (PAI), predisposto dall'Autorità di Bacino del fiume Po. Il PAI ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo, tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti l'assetto idraulico e idrogeologico del bacino idrografico.

Le finalità cui il Piano tende sono la salvaguardia dell'incolumità della popolazione, la difesa dei beni pubblici e privati e il conseguimento di condizioni di compatibilità tra l'utilizzo antropico del territorio e l'assetto fisico e paesistico-ambientale dello stesso.

Per conseguire l'obiettivo di garantire a tutto il territorio del bacino un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, il PAI prevede una serie di azioni e interventi sia strutturali (opere idrauliche e sistemazioni dei versanti) sia non strutturali (vincoli e norme di uso del suolo), da applicarsi alla rete idrografica principale di pianura e di fondovalle, al reticolo idrografico collinare-montano e ai versanti dell'area montana.

Gli interventi non strutturali si esplicano principalmente nella regolamentazione dell'uso del suolo, oltre che in attività di monitoraggio e nel mantenimento delle condizioni di assetto del territorio. Quest'ultimo aspetto è di particolare rilevanza nella pianificazione dello sviluppo urbanistiche e socio-economico del territorio, in considerazione dell'elevato livello di urbanizzazione attualmente già raggiunto.

Infatti, uno dei maggiori effetti dell'urbanizzazione è il consumo di territorio, che si traduce, dal punto di vista idrologico, nell'impermeabilizzazione dei suoli e nella loro regolarizzazione, contribuendo in modo determinante all'incremento del coefficiente di deflusso (percentuale di pioggia netta che giunge in deflusso superficiale ai corsi d'acqua) e all'aumento conseguente del coefficiente idrometrico (portata per unità di superficie drenata) delle aree trasformate. La regolazione dei deflussi urbani è ormai un elemento irrinunciabile di qualunque piano urbanistico in un contesto di sviluppo equilibrato e sostenibile.

Per quanto riguarda la rete idrografica principale di pianura e di fondovalle il PAI contiene la delimitazione delle fasce fluviali (fascia A, B, C), nonché la relativa normativa per l'uso del suolo all'interno delle stesse: in particolare individua indirizzi e prescrizioni per la progettazione delle infrastrutture interferenti, per gli scarichi delle reti di drenaggio artificiali, per la progettazione di opere pubbliche e di interesse pubblico secondo criteri di compatibilità con le condizioni di rischio. Tramite la delimitazione delle fasce fluviali il PAI persegue la riduzione della vulnerabilità del territorio e il ripristino o il mantenimento delle



aree di esondazione naturale, con conseguente individuazione delle aree da destinare alla libera espansione delle piene e di quelle da proteggere tramite realizzazione di opere idrauliche.

Per quanto riguarda i versanti e il reticolo idrografico collinare-montano, la regolamentazione dell'uso del suolo è attuata attraverso norme specifiche applicate alle aree a rischio idrogeologico molto elevato e alle aree in dissesto (frane, valanghe, trasporto in massa su conoidi, esondazioni di carattere torrentizio), contenute nell'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici, esteso al bacino del Po, approvato nel 2001 e in costante aggiornamento.

Anche a livello della pianificazione territoriale provinciale (PTCP) sono state introdotte ulteriori analisi, valutazioni e norme di utilizzo del suolo, a questa scala di riferimento, che permettono di avere una lettura del territorio sempre più coerente e funzionale con il PAI del bacino del Po. In particolare, sulla base di processi progressivi che partendo dall'aggiornamento e approfondimento dei temi della difesa del suolo consentono l'efficace integrazione con i temi ambientali- paesaggistici, è previsto all'art. 56, della L.R. n. 12/2005, che il PTCP possa assumere valore ed effetti del PAI, attraverso la stipulazione di Intese ai sensi dell'art.57, del D.Lgs. n. 112/1998.

La programmazione degli interventi strutturali di difesa del suolo, che riguardano principalmente la sistemazione dei versanti e dei corsi d'acqua e la manutenzione delle opere realizzate, avviene secondo criteri di priorità che privilegiano le aree a rischio idrogeologico molto elevato e le aree in dissesto, nonché le aree interessate da eventi alluvionali. Tali interventi consentono la mitigazione del rischio e permettono conseguentemente di giungere alla riduzione o, in alcuni casi, all'eliminazione del vincolo apposto.

Le opere di manutenzione, finanziate con fondi statali e regionali, assolvono alla fondamentale funzione di mantenere in condizioni di efficienza i sistemi, al fine della difesa e del controllo dei fenomeni di dissesto.

Rispetto alla rete idrografica principale di pianura e dei fondovalle il PAI tende a conseguire gli obiettivi di sicurezza tramite la salvaguardia e, ove possibile, l'ampliamento delle aree naturali di esondazione dei corsi d'acqua e la limitazione degli interventi artificiali di contenimento delle piene, privilegiando, per la difesa degli abitati, interventi di laminazione controllata.

L'ingente occupazione antropica del territorio lombardo ha però trasformato in molti tratti il reticolo idrografico principale in un sistema idrografico "artificiale", strettamente condizionato dalle opere idrauliche realizzate e dai vincoli costituiti dagli insediamenti urbani, dalle infrastrutture viarie e dalle attività produttive. In tali ambiti il PAI non può che perseguire la sicurezza degli insediamenti e delle infrastrutture, prevedendo la realizzazione di interventi strutturali (non solo difese e arginature ma anche aree per la laminazione delle piene) che possono avere un elevato impatto sul territorio.

In alcuni casi tali interventi devono necessariamente essere localizzati nel territorio dei Comuni che hanno conservato, per maggiore sensibilità ambientale o per dinamiche territoriali di altra natura, una maggiore quota di aree verdi, e che non beneficiano degli effetti positivi delle opere che si trovano ad ospitare. Si pone quindi il problema di trovare delle forme di compensazione fra i soggetti che subiscono gli effetti indotti delle opere e quelli che traggono vantaggio dalla realizzazione delle opere stesse.



o. Linee di indirizzo per il riassetto idrogeologico del territorio lombardo

Il riassetto idrogeologico del territorio lombardo dovrà essere attuato attraverso le seguenti linee di indirizzo:

- *promuovere lo sviluppo del sistema di conoscenza del territorio, sviluppando il ruolo regionale per la definizione di standard di raccolta, per la loro organizzazione in sistemi e banche dati condivise tra i vari Enti territoriali e per la loro diffusione;*
- *consolidare il sistema di pianificazione urbanistico- territoriale previsto dal PAI e dalla L.R. n. 12/2005 nei diversi livelli (comunale, provinciale e regionale), valutando la sostenibilità delle scelte pianificatorie in relazione al livello di rischio presente sul territorio;*
- *pianificare le trasformazioni in modo da non aggravare le condizioni idrauliche di assetto del territorio (invarianza idraulica), evitando cioè che il territorio possa subire modifiche dell'assetto dei suoli che rendano obsoleti interventi strutturali dimensionati per le condizioni preesistenti o inadeguate le aree naturali di esondazione dei corsi d'acqua;*
- *integrare maggiormente le politiche regionali in materia di sicurezza idraulica ed idrogeologica con quelle dell'uso della Tutela e degli Usi delle acque (approvvigionamento, collettamento, scarichi e depurazione), della qualità dell'ambiente (rinaturalizzazione degli ambiti perfluviali) e del paesaggio (riqualificazione dei paesaggi delle valli fluviali come elementi naturali e storico-culturali identitari delle comunità insediate);*
- *favorire una programmazione degli interventi basata sullo sviluppo delle conoscenze, in una logica di sostenibilità paesistico-ambientale dell'intervento stesso, valutato in tutti i suoi effetti di impatto sul territorio e sull'ambiente;*
- *nella programmazione, puntare particolare sul tema della manutenzione diffusa del territorio e delle opere strategiche e sul miglioramento funzionale delle stesse;*
- *favorire l'integrazione delle competenze che devono concorrere a progettare e realizzare in modo multidisciplinare interventi sempre più articolati;*
- *riordinare ed innovare la normativa regionale sulla difesa del suolo e del territorio;*
- *definire meccanismi finanziari, complementari a quelli statali, per il reperimento delle risorse da investire nelle politiche per la difesa del suolo e del territorio. In questo settore va colta l'occasione di declinare il tema del federalismo fiscale applicato ai diversi bacini idrografici;*
- *sviluppare piani strategici di sottobacino idrografico che integrino la valorizzazione paesistico- ambientale delle valli fluviali con politiche di difesa dei suoli e delle acque attraverso la promozione di processi partecipati di pianificazione strategica e programmazione negoziata;*
- *politiche integrate di valorizzazione paesistico- ambientale e di difesa dei suoli e delle acque: promozione di processi partecipati di pianificazione strategica e programmazione negoziata per la riqualificazione dei bacini idrografici in Lombardia.*

Per attuare le linee di indirizzo indicate - e in particolare raggiungere gli obiettivi di integrazione delle politiche, di sviluppo della pianificazione strategica e della programmazione negoziata - occorre sviluppare processi di pianificazione di sottobacino idrografico facendo riferimento a quelle normative che chiedono alla Pubblica Amministrazione di far governance delle acque e dei suoli in modo partecipato e sussidiario.

In particolare, la Direttiva 60/2000 CE (che prefigura politiche sistemiche di riqualificazione delle acque superficiali e sotterranee) e la più recente Direttiva 60/2007 (relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni) indicano come irrinunciabile la qualità partecipativa dei processi da avviare per raggiungere in modo efficace gli obiettivi di tutela, così come fa la Proposta di Direttiva Quadro per la Protezione del Suolo (SFD - Soil



Framework Directive) che obbliga le PA ad individuare, descrivere e valutare l'impatto delle politiche settoriali sui processi di degrado dei suoli sollecitando gli Stati membri a onorare la Strategia per lo Sviluppo Sostenibile dell'Unione Europea ed il VI Programma comunitario di azione ambientale, che hanno sancito l'obiettivo di proteggere il suolo dall'erosione e dall'inquinamento.

Regione Lombardia, pertanto, nell'intento di passare da politiche di tutela dell'ambiente a più ampie politiche di gestione delle risorse paesistico-ambientali promuove Regione Lombardia, pertanto, nell'intento di passare da politiche di tutela dell'ambiente a più ampie politiche di gestione delle risorse paesistico-ambientali promuove per la riqualificazione dei bacini regionali processi partecipati di pianificazione strategica e programmazione negoziata – L.R. n. 2/2003 – nella forma di Contratti di fiume (rif. L.R. n. 26/2003) e Piani strategici di sottobacino del Po.

È la L.R. n. 26/2003 ad individuare come strumenti per la riqualificazione dei bacini fluviali i Contratti di fiume, che nelle pratiche avviate si sono andati configurando come processi di programmazione negoziata che si declinano in percorsi di co-pianificazione, sviluppati con metodologie partecipate, al fine di pervenire alla condivisione tra tutti gli attori coinvolti di scenari di sviluppo durevole dei bacini fluviali; la "riqualificazione di bacino" va intesa nella sua accezione più ampia e riguarda nella loro interezza gli aspetti paesistico-ambientali, riassetto idrogeologico e tutela e regolazione degli usi delle acque secondo quanto stabilito dalla legislazione nazionale (anche la L. 9/2006 di recepimento della Convenzione europea del paesaggio).

Contratti di fiume e Contratti di lago sono strumenti promossi dal Piano di Tutela e Uso delle Acque (DGR n. 2244/2006) come azioni sinergiche di risanamento nei bacini che presentano problemi di recupero della qualità delle acque, anche per valutare la coerenza degli interventi previsti dalle Autorità d'Ambito con le previsioni del PTUA, in modo da evitare discrasie tra lo strumento di pianificazione regionale e la concreta programmazione degli interventi.

Si tratta di processi che spesso traggono la propria motivazione iniziale da criticità ambientali (rischio, inquinamento, degrado generalizzato), ma nei quali ben presto appare evidente che i fattori di degrado sono molto complessi e interrelati con i modelli insediativi locali: l'obiettivo pertanto deve essere l'elaborazione di scenari di sviluppo durevole di sottobacino correlati a processi di riqualificazione paesistico-ambientale consapevoli delle "matrici fondative" del territorio regionale (idrogeologica, geomorfologia, evoluzione degli ecosistemi naturali e antropici, ecc.) e che interpretano opportunamente le "storie insediative locali".

Il panorama dei processi locali di pianificazione partecipata attivi in Lombardia è indice di importanti investimenti, non solo in termini economici ma anche di risorse umane e progettualità; tuttavia, la loro carica innovativa rischia di essere pregiudicata dall'assenza di un quadro univoco di riferimento che funga da interfaccia tra una pianificazione locale, di dettaglio e partecipata, e la pianificazione di bacino e regionale.

Nelle pratiche dei Contratti di Fiume, che si configurano attualmente come Accordi volontari, si va evidenziando la volontà di sviluppare processi di pianificazione di sottobacino in cui i temi dell'assetto idraulico e della qualità delle acque si coniugano con quelli più complessivi del sistema paesistico-ambientale.

La caratterizzazione dei Contratti di Fiume come "accordi volontari" lascia aperti molti interrogativi sulla loro efficacia rispetto agli obiettivi: è quindi opportuno promuovere una



loro evoluzione verso Piani di sottobacino la cui cogenza sia ben accetta perché frutto di processi di autentica condivisione. Se infatti la "debolezza" dei Piani stralcio – PAI, PTA – attiene forse anche alla carente partecipazione della loro definizione, per altri versi la debolezza dei Contratti di Fiume potrebbe essere il loro carattere di volontarietà: opportuno invece è integrare le due modalità di approccio alla riqualificazione dei sottobacini mutuandone reciprocamente le caratteristiche.

Attraverso tale percorso sarà possibile pertanto giungere a veri e propri Piani strategici di sottobacino che:

- *perseguano l'obiettivo fondamentale del PTR, il miglioramento della qualità della vita dei cittadini, attraverso un percorso che muova dalla promozione della sussidiarietà e dal perseguire la sostenibilità dello sviluppo;*
- *analogamente a quanto il PTR fa per l'intero territorio regionale, agiscano in modo incrementale su una "vision" condivisa di sottobacino, in risposta alle esigenze di differenziazione dei sistemi territoriali che richiede un sistema di governance flessibile, in grado di comporre a livello locale i conflitti e gli interessi mediante processi negoziali aderenti alle vocazioni territoriali e capaci di "fare sistema" facendo dialogare i diversi strumenti di programmazione degli interventi socio-economici con quelli della pianificazione territoriale;*
- *perseguano l'obiettivo della integrazione delle politiche stimolando la capacità di cooperazione e di condivisione di obiettivi tra diversi livelli di governo e tra diversi soggetti dello stesso livello;*
- *declinino sull'ambito territoriale a scala adeguata (il sottobacino in quanto sistema unitario delle dinamiche delle acque) alcuni degli obiettivi del PTR, in particolare quelli di sicurezza e prevenzione dei rischi, di riequilibrio ambientale e valorizzazione paesaggistica, di tutela delle risorse scarse, di fruizione turistica sostenibile e di perseguimento della sostenibilità della crescita;*
- *stimolino una maggiore progettualità territoriale dal basso che è auspicata dal PTR, promuovendo azioni dirette e concrete dalle varie componenti della società e dalle istituzioni, a partire dai luoghi di generazione di risorse;*
- *possano costituire lo strumento di individuazione delle forme di perequazione territoriale e di attuazione dei nuovi indirizzi per gli interventi di riqualificazione, recupero e contenimento del degrado contenuti nel PTR per delle aree significativamente compromesse o degradate dal punto di vista paesaggistico.*

L'elaborazione di piani strategici di sottobacino si configura altresì come attuazione della parte III del D.Lgs. n. 152/2006: i distretti idrografici e i servizi idrici ad uso civile - in revisione – nella quale si ripristina l'integrazione tra difesa del suolo e tutela delle acque, riprendendo i criteri ordinatori della riforma ambientale e istituzionale della L. n.183/1989, recante "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo" la cui ispirazione di fondo è quella di coordinare all'interno di un'unità territoriale funzionale, il bacino idrografico inteso come sistema unitario, le molte funzioni settoriali della difesa del suolo, recuperando contributi tipici di altre competenze di intervento pubblico di tutela ambientale.



p. Gli Obiettivi tematici

Gli obiettivi tematici sono la declinazione degli obiettivi del PTR sui temi di interesse individuati dal PTR stesso; essi scaturiscono dall'insieme condiviso degli obiettivi settoriali della programmazione regionale letto alla luce degli obiettivi del PTR.

Nell'ottica di lavoro incrementale, che il PTR ha scelto di adottare, sono stati privilegiati alcuni settori d'azione di più significativo e diretto impatto sul territorio, senza per questo voler attribuire maggiore o minore importanza all'uno o all'altro. Si evidenziano di seguito quelli maggiormente attinenti all'intervento oggetto del presente Studio.

Tema ambiente (aria e fattori climatici, acqua, suolo, flora, fauna e biodiversità, rumore, radiazioni):

- **TM 1.2** *Tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili, per assicurare l'utilizzo della "risorsa acqua" di qualità, in condizioni ottimali (in termini di quantità e di costi sostenibili per l'utenza) e durevoli:*
 - i. *tutelare e gestire correttamente i corpi idrici.*
- **TM 1.3** *Mitigare il rischio di esondazione:*
 - i. *rinaturalizzare le aree di pertinenza dei corsi d'acqua;*
 - ii. *promuovere modalità di uso del suolo negli ambiti urbani che ne riducano al minimo l'impermeabilizzazione, anche attraverso forme di progettazione attente a garantire la permeabilità dei suoli;*
 - iii. *promuovere programmi di intervento per la realizzazione di opere che favoriscano la laminazione delle piene dei corsi d'acqua;*
 - iv. *attuare il Piano di Assetto Idrogeologico del bacino del Po;*
 - v. *promuovere la delocalizzazione di insediamenti e di infrastrutture dalle aree a rischio di esondazione, anche attraverso l'individuazione di adeguati meccanismi di perequazione e compensazione;*
 - vi. *vietare la costruzione in aree a rischio di esondazione;*
 - vii. *attivare forme assicurative obbligatorie per gli insediamenti situati in aree a rischio di esondazione.*
- **TM 1.4** *Perseguire la riqualificazione ambientale dei corsi d'acqua:*
 - i. *recuperare e salvaguardare le caratteristiche ambientali e paesaggistiche delle fasce di pertinenza fluviale e degli ambienti acquatici;*
 - ii. *tutelare gli ambiti di particolare pregio, quali le fasce fluviali principali, l'asta del Po e i laghi, con specifica attenzione alla tutela e/o ricomposizione dei caratteri paesaggistici*
- **TM 1.7** *Difendere il suolo e la tutela dal rischio idrogeologico e sismico:*
 - i. *monitorare il rischio idrogeologico e sismico anche tramite tecniche innovative;*
 - ii. *mettere in sicurezza le aree a maggiore rischio idrogeologico e sismico;*
 - iii. *attuare il Piano di Assetto Idrogeologico del bacino del Po.*
- **TM 1.10** *Conservare e valorizzare gli ecosistemi e la rete ecologica regionale:*
 - i. *ripristinare e tutelare gli ecosistemi - in modo particolare nei grandi fondovalle - anche attraverso l'innovazione nella progettazione delle infrastrutture con forme che tengano conto, ad esempio, dei corridoi per la fauna;*
 - ii. *valorizzare e potenziare la rete ecologica regionale, i parchi interregionali, i collegamenti ecologici funzionali fra le aree di Rete Natura 2000.*



Tema assetto territoriale (infrastrutture e mobilità, diffusione urbana, utilizzo del suolo, rifiuti, reti commerciali, rischio integrato):

- **TM 2.20** Azioni di mitigazione del rischio integrato. Incrementare la capacità di risposta all'impatto di eventi calamitosi e/o emergenziali possibili causati dalla interrelazione tra rischi maggiori (idrogeologico, sismico, industriale, meteorologico, incendi boschivi, insicurezza e incidentalità stradale, incidentalità sul lavoro, insicurezza urbana) compresenti nel territorio antropizzato:
 - i. tutelare la sicurezza dei cittadini riducendo la vulnerabilità ed incrementando la resilienza del territorio.

Tema paesaggio e patrimonio culturale:

- **TM 4.4** Promuovere l'integrazione delle politiche per il patrimonio paesaggistico e culturale negli strumenti di pianificazione urbanistico/territoriale degli Enti Locali, al fine di conoscere, tutelare e valorizzare i caratteri identitari dei rispettivi territori, con l'applicazione sistematica di modalità di progettazione integrata che assumano la qualità paesistico-culturale e la tutela delle risorse naturali come criterio prioritario e opportunità di qualificazione progettuale:
 - i. promuovere buone pratiche di pianificazione, progettazione e sensibilizzazione per il paesaggio.
- **TM 4.5** Riconoscere e valorizzare il carattere trasversale delle politiche inerenti il paesaggio e il loro carattere multifunzionale, con riferimento sia ai settori di potenziale rapporto sinergico (cultura, agricoltura, ambiente, turismo), sia a quei settori i cui interventi presentano un forte impatto sul territorio (infrastrutture, opere pubbliche, commercio, industria) e che possono ottenere un migliore inserimento ambientale e consenso sociale integrando i propri obiettivi con gli obiettivi di valorizzazione paesaggistica del contesto:
 - i. promuovere la qualità del progetto estesa all'assetto paesaggistico del territorio interessato come strumento di ricomposizione ambientale favorevole alla qualità di vita delle comunità interessate nell'ambito della progettazione infrastrutturale e nella riqualificazione degli ambiti degradati;
 - ii. promuovere la valorizzazione paesistica come riferimento per l'integrazione delle diverse politiche di tutela nella riqualificazione dei corsi d'acqua.
- **TM 4.6** Riqualificare e recuperare dal punto di vista paesaggistico le aree degradate o compromesse e mettere in campo azioni utili ad impedire o contenere i processi di degrado e compromissione in corso o prevedibili:
 - i. promuovere a livello regionale azioni e programmi con una logica di sistema, specificamente rivolti alla riqualificazione ambientale e ricomposizione paesaggistica di ambiti altamente degradati, compromessi e destrutturati, di rilevanza regionale (Contratti di fiume, programmazione negoziata, ecc.).

q. I sistemi territoriali per la Lombardia

I Sistemi Territoriali che il PTR individua non sono ambiti e ancor meno porzioni di Lombardia perimetrate rigidamente, bensì costituiscono sistemi di relazioni che si riconoscono e si attivano sul territorio regionale, all'interno delle sue parti e con l'intorno. Essi sono la chiave territoriale di lettura comune quando si discute delle potenzialità e debolezze del territorio, quando si propongono misure per cogliere le opportunità o allontanare le minacce che emergono per il suo sviluppo; sono la geografia condivisa con cui la Regione si propone nel contesto sovraregionale e europeo.

I Sistemi Territoriali si appoggiano ai territori della Lombardia in maniera articolata e interconnessa, così come ogni territorio si riconosce di volta in volta nell'uno, nell'altro o in



più di un Sistema Territoriale. Per ciascun Sistema vengono evidenziati i tratti e gli elementi caratterizzanti che lo contraddistinguono rispetto agli altri.

Gli obiettivi territoriali del PTR, proposti per i Sistemi Territoriali, non si sovrappongono agli obiettivi tematici, ma sono ad essi complementari, rappresentando le priorità specifiche dei vari territori.

L'area oggetto del presente Studio appartiene al cosiddetto "Sistema territoriale pedemontano", dove si evidenziano strutture insediative che si distinguono dal continuo urbanizzato dell'area metropolitana, ma che hanno la tendenza alla saldatura, rispetto invece ai nuclei montani caratterizzati da una ben certa riconoscibilità; è sede di forti contraddizioni ambientali tra il consumo delle risorse e l'attenzione alla salvaguardia degli elementi di pregio naturalistico e paesistico.

Obiettivi previsti dal PTR per questo sistema territoriale sono:

- *tutelare i caratteri naturali diffusi attraverso la creazione di un sistema di aree verdi collegate tra loro (reti ecologiche);*
- *tutelare sicurezza e salute dei cittadini attraverso la riduzione dell'inquinamento ambientale e la preservazione delle risorse;*
- *favorire uno sviluppo policentrico evitando la polverizzazione insediativa;*
- *promuovere la riqualificazione del territorio attraverso la realizzazione di nuove infrastrutture per la mobilità pubblica e privata;*
- *applicare modalità di progettazione integrata tra infrastrutture e paesaggio;*
- *tutelare e valorizzare il paesaggio caratteristico attraverso la promozione della fruibilità turistico-ricreativa e il mantenimento dell'attività agricola;*
- *recuperare aree e manufatti edilizi degradati in una logica che richiami le caratteristiche del territorio pedemontano;*
- *recuperare aree e manufatti edilizi degradati in una logica che richiami le caratteristiche del territorio pedemontano;*
- *valorizzare l'imprenditoria locale e le riconversioni produttive garantendole l'accessibilità alle nuove infrastrutture evitando l'effetto "tunnel".*

4.4.2 – Piano Paesaggistico Regionale (PPR)

Fa parte del PTR anche il Piano Paesaggistico Regionale (PPR), che è stato approvato dal Consiglio Regionale della Regione Lombardia il 19 Gennaio 2010 come sezione del Piano Territoriale Regionale, mantenendo comunque una propria identità e specificità.

Il Piano Paesaggistico costituisce il quadro di riferimento e disciplina paesaggistica, ed indirizza la tutela e la valorizzazione paesaggistica dell'intero territorio lombardo, proponendosi i seguenti obiettivi:

1. *conservazione dei caratteri che definiscono l'identità e la leggibilità dei paesaggi della Lombardia;*
2. *miglioramento della qualità paesaggistica ed architettonica degli interventi di trasformazione del territorio;*
3. *diffusione della consapevolezza dei valori paesaggistici e loro fruizione da parte dei cittadini.*

Il PPR ripartisce il territorio regionale in grandi ambiti geografici. Ogni ambito viene identificato nei suoi caratteri generali con l'eventuale specificazione di sotto ambiti di riconosciuta identità. Quindi, all'interno di ciascun ambito vengono indicati gli elementi (luoghi, famiglie di beni, beni propri, ecc.) che compongono il carattere del paesaggio



locale. Sono gli elementi che danno il senso e l'identità dell'ambito stesso, la sua componente percettiva, il suo contenuto culturale. La loro cancellazione comporta la dissoluzione progressiva dell'immagine e dei valori di cui sono portatori. Al contrario, la loro elencazione ne suggerisce non solo l'importanza, come parti di un tutto, ma anche la necessità della loro considerazione ai fini della pianificazione paesistica. Spesso ad ogni voce sono stati accostati i relativi riferimenti topo-geografici che hanno solo valore esemplificativo, non costituiscono cioè un repertorio completo dei beni puntuali o areali passibili di tutela. Il loro completo repertorio è operazione che viene demandata alla pianificazione di livello locale.

a. L'ambito geografico della Brianza

Costa Masnaga appartiene all'ambito geografico della "Brianza". Si riporta la descrizione contenuta nel PPR.

"Solennemente celebrato da Stendhal, il paesaggio della Brianza dei secoli XVIII e XIX possedette probabilmente il primato fra quelli prodotti dalla tenace applicazione dell'uomo alla natura. Le colture del gelso e della vite, le coltivazioni sui terrazzi naturali (ronchi), il disegno insediativo composto da una miriade di piccoli nuclei rurali, la trama diffusa delle residenze nobiliari, la morbida connotazione dei rilievi specchianti talora in piccoli o piccolissimi laghi, l'inviluppo della vegetazione a cingere i colli e a discendere i solchi fluviali, tutto ciò componeva il pregio e il valore ineguagliabile di tale paesaggio. Lo si sarebbe detto quasi predisposto dalla natura, cioè dalle morene dei ghiacciai quaternari, a essere nei secoli plasmato in questa fatta.

Già Gadda, nella prima metà del Novecento, coglie però con ironia i processi involutivi del paesaggio brianteo: l'affastellarsi delle piccole imprese artigianali, l'adozione di tipologie edilizie del tutto avulse dalla tradizione locale come segno di affrancamento dal passato e di un raggiunto benessere economico, la perdita insomma di una nobile identità locale che non solo la villa gentilizia, ma pure la più modesta cascina aveva fino ad allora saputo conservare.

Questa involuzione ha raggiunto negli anni Ottanta il suo parossismo con la quasi generale rimozione di connotati, scenari, ambienti che possano, entro certi limiti spaziali, identificare i caratteri costitutivi di questo paesaggio. Caratteri peraltro non deboli, ma di forte consistenza (basti pensare solo al sistema delle residenze nobiliari se inteso nella sua articolazione spaziale che spesso debordava oltre lo spazio proprio della villa per abbracciare i dintorni con filari, fughe prospettiche, pertinenze campestri ecc.), che probabilmente hanno ceduto sotto l'eccezionale dinamismo produttivo di questa zona negli ultimi decenni. In alcuni casi i vincoli paesaggistici, peraltro diffusi, hanno saputo preservare almeno in parte l'integrità del paesaggio ma non forse la riproposizione di una canone interpretativo delle modificazioni più vicino alla lettura storica del territorio.

Valgano a questo titolo le troppe realizzazioni di aree residenziali a bassa densità e con largo consumo di suolo, contro il degrado e lo spopolamento dei vecchi nuclei rurali; oppure l'evidentissima dissonanza delle moderne tipologie industriali non solo rispetto alla tradizione vetero-produttiva della zona, capace di ragguardevoli modelli, ma anche fra loro stesse nell'uso di materiali, forme e stili.

Il nuovo paesaggio della Brianza è un paesaggio d'importazione, contaminato dalle tentazioni metropolitane, ridondante d'immagini e messaggi fino a costruire nuove forme di percezione (basata su pochi, enumerabili, nuovi "fuochi" di riconoscibilità: svincoli, ipermercati, edifici con particolari accenti espressivi, ecc.) e di fruizione (esclusivamente veicolare). Lontanissimo in questo senso da un processo rinnovativo coerente e duraturo, il paesaggio di questo territorio riflette invece tutta la precarietà, il senso di polimorfismo e di transitorietà della nostra civiltà post-industriale.

Già oggi si avverte la decadenza del paesaggio urbano delineato nella Brianza da non più di tre decenni or sono: i vecchi mobilifici e la teoria dei loro spazi commerciali espositivi, il tessuto dei



villini di prima espansione, la trama delle strade vicinali. Ed è questo il probabile futuro, vale a dire una continua, progressiva metabolizzazione di scenari paesistici, mutabili nel trascorrere di poche generazioni, su spazi più o meno dilatati e con un sempre più ingombrante repertorio di scorie edilizie o infrastrutturali difficili da reinserire o rimuovere".

b. Paesaggi delle colline e degli anfiteatri morenici

Il PPR inserisce il territorio del comune di Costa Masnaga nell'ambito della "fascia collinare". Gli indirizzi di tutela previsti dal PPR per l'ambito collinare riguardano in particolare:

Paesaggio caratterizzato dalla deposizione di materiali morenici che con ampie arcature concentriche cingono i bacini inferiori dei principali laghi. Caratteristica è anche la presenza di piccoli laghi rimasti chiusi da sbarramenti morenici, di torbiere e superfici palustri. La vicinanza di questo ambito all'alta pianura industrializzata, da cui è sovente indissociabile, ne ha fatto, almeno nei settori più intimamente legati all'espansione metropolitana, un ricetta preferenziale di residenze e industrie ad elevata densità.

Così il PPR descrive la fascia collinare in cui ricade l'area in argomento: *"le colline che si elevano subito sopra l'alta pianura e le ondulazioni moreniche costituiscono un importante benché ristretto ambito del paesaggio lombardo. Esse hanno anzitutto un elevato grado di visibilità, in quanto sono i primi scenari che appaiono a chi percorra le importanti direttrici, stradali o ferroviarie, pedemontane. Formate da rocce carbonatiche, rappresentano morfologicamente il primo gradino della sezione montagnosa della Lombardia. I loro ammantamenti boschivi sono esigui (ma oggi c'è dappertutto una ripresa del bosco); sono invece occupate, soprattutto nelle pendici esposte a sud, da campi terrazzati, dove si coltiva il vigneto. Sono dominate dalla piccola proprietà e dalla proprietà cittadina organizzata in poderi un tempo condotti a mezzadria. A ciò si collegano le case sparse e i borghi situati ai loro piedi. (...) Il paesaggio collinare appare segnato dal gusto urbano, con orti, giardini, ville della borghesia che si è annessa i territori collinari a partire dalla fine del secolo scorso. (...) L'industria si è inserita anche qui, occupando ogni spazio possibile, intorno ai centri abitati, trascinando con sé tutti gli elementi che caratterizzano il paesaggio metropolitano. Gravi danni ha inferto al paesaggio l'attività estrattiva, che sfrutta le formazioni calcaree di questi primi rialzi prealpini sia per l'industria del cemento sia per quella del marmo. (...)"*

In particolare, per i Paesaggi delle colline e degli anfiteatri morenici il PPR indica quanto segue: *"Nel contesto del paesaggio collinare la morfologia morenica, ultima scoria dei movimenti glaciali quaternari, assume una precisa individualità di forma e struttura. Sono segni di livello macro-territoriale che occupano con larghe arcature concentriche i bacini inferiori dei principali laghi nel Varesotto, nel Comasco, nella Franciacorta e nella parte orientale della provincia di Brescia.*

L'originalità di questo ambito, che si distingue da quello delle colline pedemontane di formazione terziaria, attiene dunque sia alla conformazione planimetrica e altitudinale con elevazioni costanti e non eccessive, sia alla costituzione dei suoli (in genere ghiaiosi) e alla vegetazione naturale e di uso antropico. Caratteristica è anche la presenza di piccoli o medi laghi rimasti chiusi fra gli sbarramenti morenici, di torbiere e altre superfici palustri. Il paesaggio attuale delle colline moreniche è il risultato di un'opera di intervento umano



tenace che ha modellato un territorio reso caotico dalle eredità glaciali, povero di drenaggi e formato da terreni sterili.

Il palinsesto territoriale su cui poggia questa unità possiede un suo intrinseco pregio ambientale pur conoscendo in passato altrettante, seppur meno dirompenti, fasi di sfruttamento antropico. Anzi è proprio il connubio fra le modificazioni di antica data e lo scenario naturale a offrirle i massimi valori estetici. Basta riferirsi ad alcuni dei molti estimatori che nel Settecento gustarono qui le delizie della villeggiatura per ricavare l'idea di un contesto già fortemente permeato dalla presenza dell'uomo: ville o "palagi camperecci", impreziositi di "horti, giardini et altre delitie insigni", ma anche modesti e contenuti nuclei di sorprendente coerenza architettonica, di felice inserimento urbanistico; e poi un mosaico di appezzamenti coltivati, terrazzati e tutti alacremenente condotti, nei quali allignavano specie delle più diverse: vigneti, castagni e noccioli, frumento e granturco; ma soprattutto gelsi, dai quali dipese a lungo l'economia della famiglia contadina, produttrice di bozzoli e fornitrice di larga manodopera per filande e filatoi.

L'eredità di questo disegno non va dispersa. Il paesaggio raggiunge qui, grazie anche alla plasticità dei rilievi, livelli di grande suggestione estetica. Un'equilibrata composizione degli spazi agrari ha fatto perdurare aree coltivate nelle depressioni più ricche di suoli fertili e aree boscate sulle groppe e sui declivi. In taluni casi alla coltivazione, tramite l'interposizione di balze e terrazzi si sono guadagnate anche pendici molto acclivi. Infine l'alberatura ornamentale ha assunto un significato di identificazione topologica come rivelano, ad esempio nel paesaggio dell'anfiteatro morenico gardesano, gli "isolini" di cipressi o le folte "enclosures" dei parchi e dei giardini storici.

Gli insediamenti colonici non si presentano nelle forme auliche e estensive della pianura. L'appoderamento è frazionato così come frazionata risulta la composizione del paesaggio agrario. I fabbricati si raccolgono attorno a modeste corti cintate o, nei casi più rappresentativi, formano nuclei di piccola dimensione ma di forte connotazione ambientale. L'organizzazione plurima di queste corti, delle cinte perimetrali dai portali rotondi, la dominanza dell'edificio padronale, l'enfasi degli spazi collettivi creano un'articolazione di visuali, prospetti, fondali di notevole pregio.

Un'organizzazione territoriale non priva di forza e significato, nel contempo attenta al dialogo con la natura, i cui segni residui vanno recuperati e reinseriti come capisaldi di riferimento paesaggistico. La vicinanza di questa unità tipologica alle aree conurbate della fascia pedemontana lombarda ne ha fatto un ricetta preferenziale di residenze e industrie ad alto consumo di suolo. Ciò ha finito per degradarne gli aspetti più originali e qualificanti. Gli stessi imponenti flussi di traffico commerciale che si impennano su tracciati stradali pensati per comunicazioni locali (il caso, davvero critico, dell'area brianzola) generano una situazione di congestione e inquinamento cui occorre porre urgente rimedio."

Indirizzi di tutela:

I paesaggi delle colline e degli anfiteatri morenici hanno un valore eccezionale sia dal punto di vista della storia naturale, sia da quello della costruzione del paesaggio umano. Sono paesaggi che offrono richiami quasi mediterranei benché impostati su forme del suolo prodotte dal glacialismo. Ogni intervento che può modificare la forma delle colline (crinali dei cordoni morenici, ripiani, trincee, depressioni intermoreniche lacustri o palustri ...) va perciò escluso o sottoposto a rigorose verifiche di ammissibilità.



Deve anche essere contemplato il ripristino di situazioni ambientali deturpate da cave e manomissioni in genere. Vanno salvaguardati i lembi boschivi sui versanti e sulle scarpate collinari, i prati aridi di crinale, i luoghi umidi, i siti faunistici, la presenza, spesso caratteristica, di alberi, di gruppi di alberi di forte connotato ornamentale (cipresso, ulivo). Vanno tutelati la struttura geomorfologica e gli elementi connotativi del paesaggio agrario. Questi elementi introducono alla tutela del paesaggio agrario, presente spesso con la viticoltura praticata sui terreni a terrazzo o su ripiani artificiali; contesti che vanno rispettati insieme con il sistema insediativo tradizionale, rappresentato da corti e case contadine costruite generalmente con ciottoli o pietra locale, da ville signorili con parchi e giardini. L'insediamento e la trama storica centrata talora sui castelli, su chiese romaniche (pievi), su ricetti conventuali aggreganti gli antichi borghi, vanno salvaguardati nei loro contenuti e nelle loro emergenze visive. Una particolare attenzione va posta agli interventi che possano alterare gli scenari collinari resi famosi da eventi storici e dalla loro significatività rispetto all'immagine colta e popolare (...).

Sulle balze e sui pendii è da consentire esclusivamente l'ampliamento degli insediamenti esistenti, con esclusione di nuove concentrazioni edilizie che interromperebbero la continuità del territorio agricolo.

Va inoltre salvaguardata, nei suoi contenuti e nei suoi caratteri di emergenza visiva, la trama storica degli insediamenti incentrata talora su castelli, chiese romaniche e ricetti conventuali aggreganti gli antichi borghi.

Gli aspetti particolari di questi paesaggi vengono come di seguito caratterizzati:

1. **Colline:** le colline che si elevano sopra l'alta pianura costituiscono i primi scenari che appaiono a chi percorre le importanti direttrici pedemontane. Il paesaggio dell'ambito raggiunge elevati livelli di suggestione estetica anche grazie alla plasticità di questi rilievi.

Indirizzi di tutela: ogni intervento di tipo infrastrutturale che possa modificare la forma delle colline (crinali dei cordoni morenici, ripiani, trincee, depressioni intermoreniche lacustri o palustri, ecc.) va escluso o sottoposto a rigorose verifiche di ammissibilità. Deve anche essere contemplato il ripristino di situazioni deturpate da cave e manomissioni in genere.

2. **Vegetazione:** si assiste in questi ambiti ad una articolata ed equilibrata composizione degli spazi agrari e di quelli naturali, con aree coltivate nelle depressioni e sui versanti più fertili e aree boscate sulle groppe e i restanti declivi. Un significato particolare di identificazione topologica riveste poi l'uso di alberature ornamentali.

Indirizzi di tutela: vanno salvaguardati i lembi boschivi sui versanti e sulle scarpate collinari, i luoghi umidi, i siti faunistici, la presenza, spesso caratteristica, di alberi o di gruppi di alberi di forte connotazione ornamentale (cipresso, olivo).

3. **I laghi morenici:** i piccoli bacini lacustri, che stanno alla base dei cordoni pedemontani, rappresentano segni evidenti della storia geologica nonché dell'immagine culturale della Lombardia. Non sono poi da dimenticare le numerose presenze archeologiche che spesso li caratterizzano.

Indirizzi di tutela: i piccoli bacini lacustri che stanno al piede dei cordoni pedemontani sono da salvaguardare integralmente, anche tramite la previsione, laddove la naturalità si manifesta ancora in forme dominanti, di ampie fasce di rispetto dalle quali siano escluse



l'edificazione e/o le attrezzature ricettive turistiche anche stagionali (campeggi, posti di ristoro, ecc.).

- 4. Paesaggio agrario:** la struttura del paesaggio agrario collinare è spesso caratterizzata da lunghe schiere di terrazzi che risalgono e aggirano i colli, rette con muretti in pietra o ciglionature. Sulle balze e sui pendii si nota la tendenza ad una edificazione sparsa, spesso nelle forme del villino, del tutto avulso dai caratteri dell'edilizia rurale, ricavata sui fondi dagli stessi proprietari.

Indirizzi di tutela: occorre, innanzitutto, frenare e contrastare processi di diffusa compromissione dei terrazzi e delle balze, tramite il controllo delle scelte di espansione degli strumenti urbanistici. Occorre, poi, promuovere studi specificamente finalizzati alla definizione di criteri e regole per la progettazione edilizia nelle aree rurali, anche recuperando tecniche e caratteri dell'edilizia tradizionale. Eguale cura va riposta nella progettazione di infrastrutture, impianti e servizi tecnologici, che risultano spesso estranei al contesto paesistico e talvolta, inoltre, richiedono rilevanti fasce di rispetto, intaccando porzioni sempre più vaste di territori agricoli integri.

- 5. Gli insediamenti esistenti:** sono prevalentemente collocati in posizione di grande visibilità e spesso caratterizzati dalla presenza di edifici di notevole qualità architettonica.

Indirizzi di tutela: gli interventi edilizi di restauro e manutenzione in tali contesti devono ispirarsi al più rigoroso rispetto dei caratteri e delle tipologie edilizie locali. Tutti gli interventi di adeguamento tecnologico (reti) e, in genere, tutte le opere di pubblica utilità, dall'illuminazione pubblica all'arredo degli spazi pubblici, alle pavimentazioni stradali, all'aspetto degli edifici collettivi devono ispirarsi a criteri di adeguato inserimento.

- 6. Le ville, i giardini, le architetture isolate:** la vicinanza ai grandi centri di pianura ha reso queste colline fin dal passato luogo preferito per la villeggiatura, dando luogo ad insediamenti di grande valore iconico, spesso, purtroppo, alterati da edilizia recente collocata senza attenzione alla costruzione antica dei luoghi. La caratteristica peculiare di questi insediamenti è di costituire, singolarmente, una unità culturale villa e annesso parco o giardino e, nel loro insieme, un sistema di elevata rappresentatività e connotazione dell'ambito paesistico.

Indirizzi di tutela: la grande rilevanza paesistico-culturale del sistema giardini – ville – parchi – architetture isolate, impone una estesa ed approfondita ricognizione dei singoli elementi che lo costituiscono, considerando sia le permanenze che le tracce e i segni ancora rinvenibili di parti o di elementi andati perduti. La fase ricognitiva, che non può essere elusa, prelude alla promozione di programmi di intervento finalizzati alla conservazione e trasmissione del sistema insediativo e delle sue singole componenti, restituendo, ove persa, dignità culturale e paesistica ed edifici, manufatti, giardini ed architetture vegetali.

- 7. Gli elementi isolati caratterizzanti i sistemi simbolico – culturali:** si tratta di piccoli edifici religiosi (santuari, oratori campestri, tabernacoli, "triboline", cappelle votive), manufatti stradali (ponti, cippi, etc.).

Indirizzi di tutela: va promossa la rilevazione e la tutela di tutti questi elementi "minori" che hanno formato e caratterizzato storicamente il connettivo dei più vasti sistemi territoriali e segnano la memoria dei luoghi.



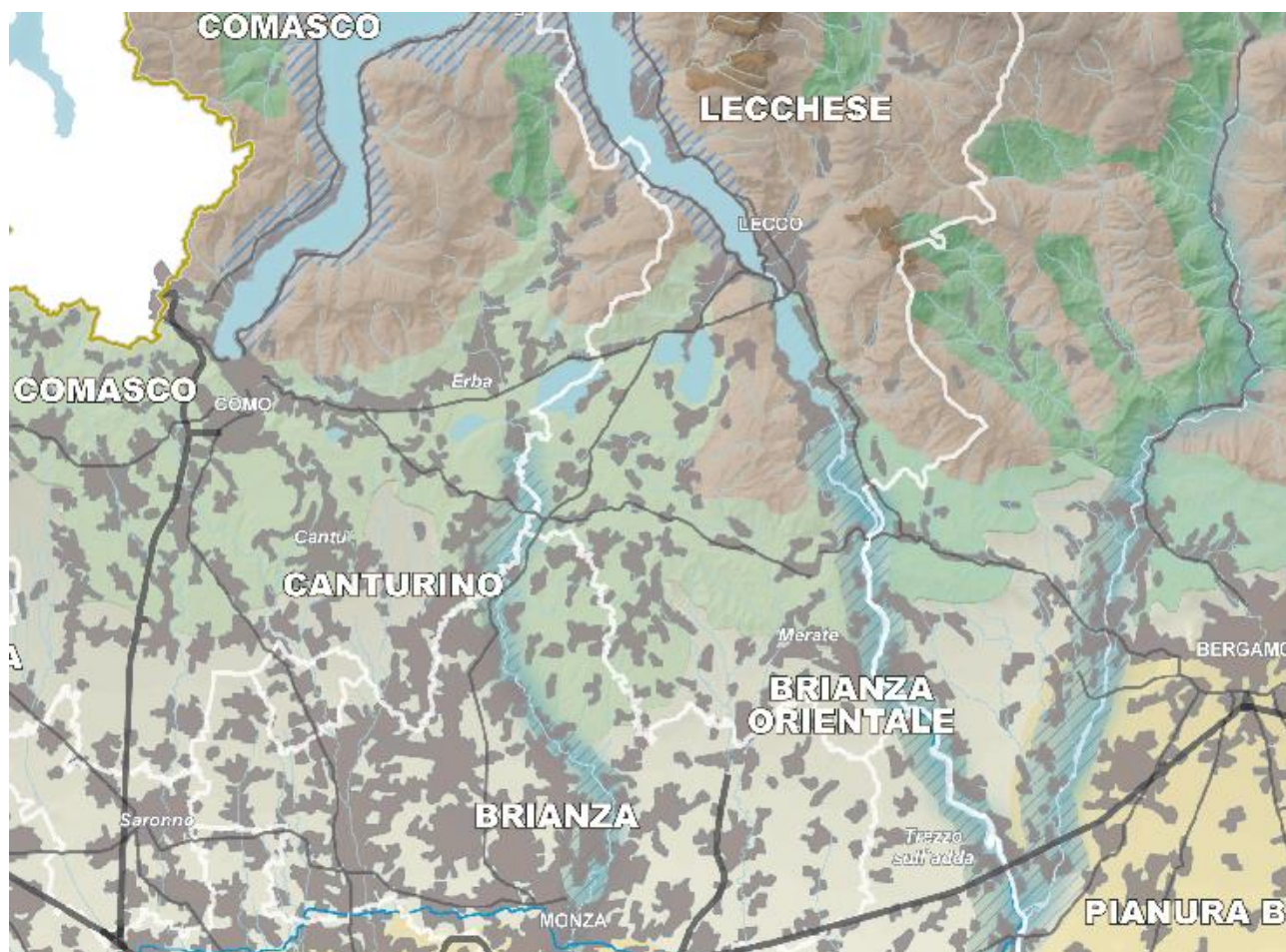
8. I fenomeni geomorfologici: come nella fascia prealpina anche qui la giacenza di fenomeni particolari (trovanti, orridi, zone umide, ecc.) costituisce un valore di ulteriore qualificazione del paesaggio con evidente significato didattico.

Indirizzi di tutela: tali fenomeni particolari vanno censiti, e vanno promosse tutte le azioni atte a garantirne la tutela integrale, prevedendo anche, ove necessario, l'allontanamento di attività che possano determinarne il degrado e/o la compromissione, anche parziale. Va inoltre garantita, in generale, la possibilità di una loro fruizione paesistica controllata (visite guidate, visibilità da percorsi pubblici o itinerari escursionistici ...).

r. Ambito di criticità "Brianza Orientale della Martesana o dell'Adda"

Il PPR colloca il comune di Costa Masnaga all'interno dell'ambito di criticità "Brianza Orientale della Martesana o dell'Adda". Gli ambiti di criticità sono ambiti territoriali, di varia estensione, che presentano particolari condizioni di complessità per le specifiche condizioni geografiche e/o amministrative o per la compresenza di differenti regimi di tutela o, infine, per la particolare tendenza trasformativa non adeguata allo specifico assetto paesistico.

Parte del territorio comunale, infine, ricade all'interno del perimetro del Parco Regionale della Valle del Lambro istituito con L.R. n. 82 del 16 settembre 1983.



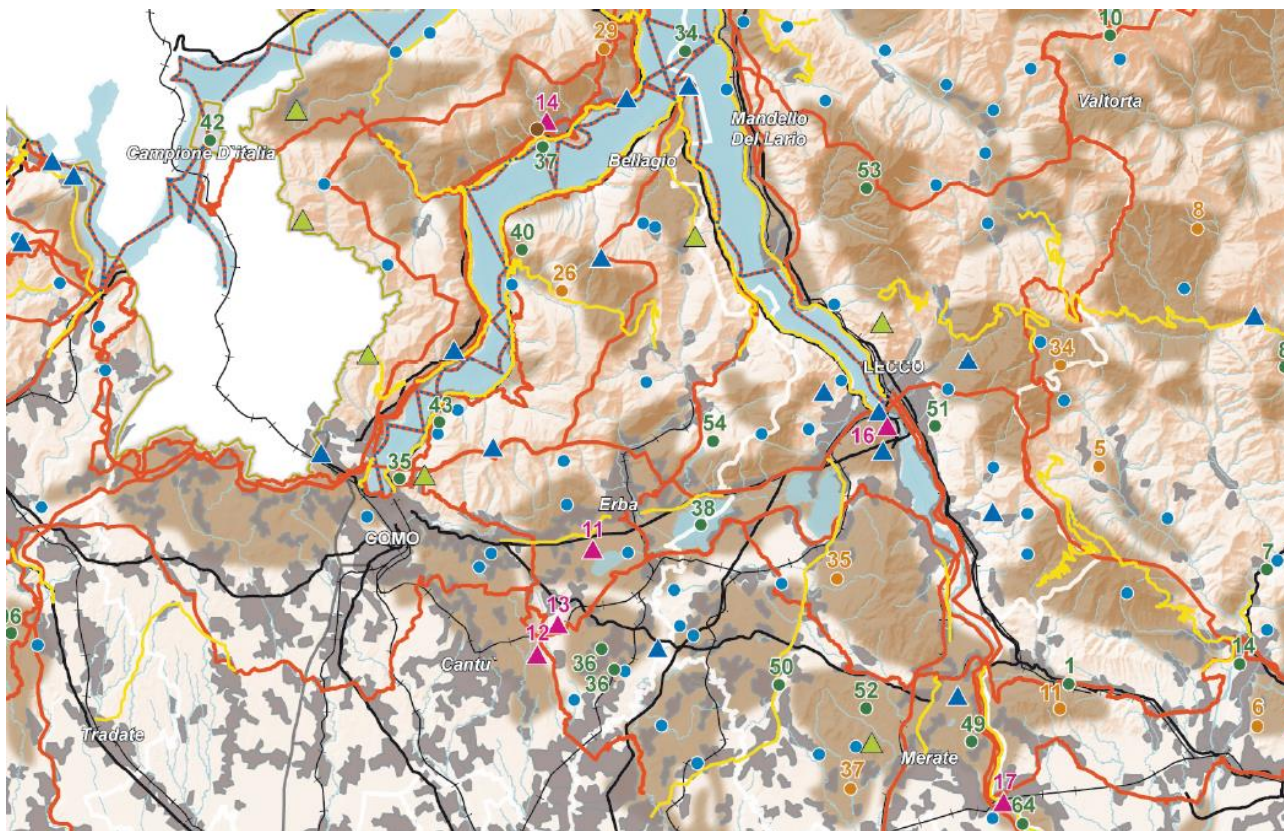
PPR - Ambiti geografici e unità tipologiche di paesaggio (fonte: Regione Lombardia)



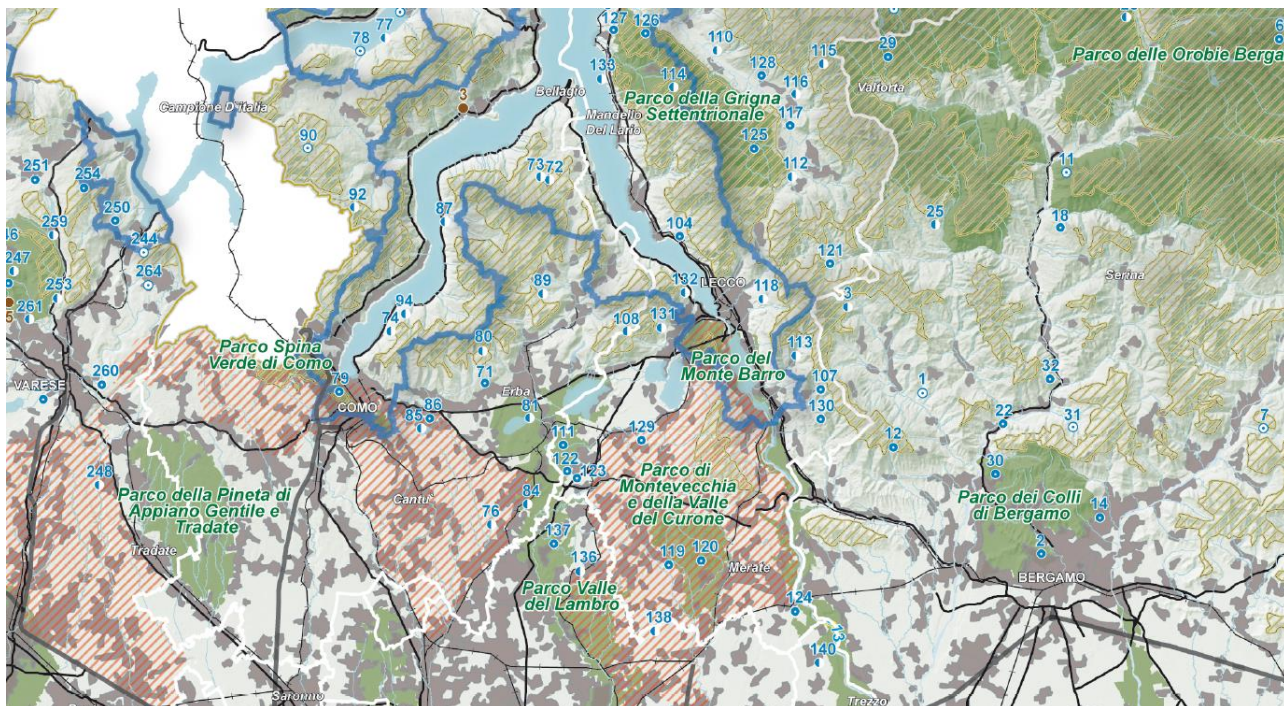
PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO

Opere di regolazione delle portate previste nell'intervento "Area di laminazione Cava di Brenno – Interventi idraulici e di riqualificazione fluviale nei territori di Costa Masnaga"
Progetto Definitivo

ARCH. MORIS ANTONIO LORENZI



PPR - Elementi identificativi e percorsi di interesse paesaggistico (fonte: Regione Lombardia)



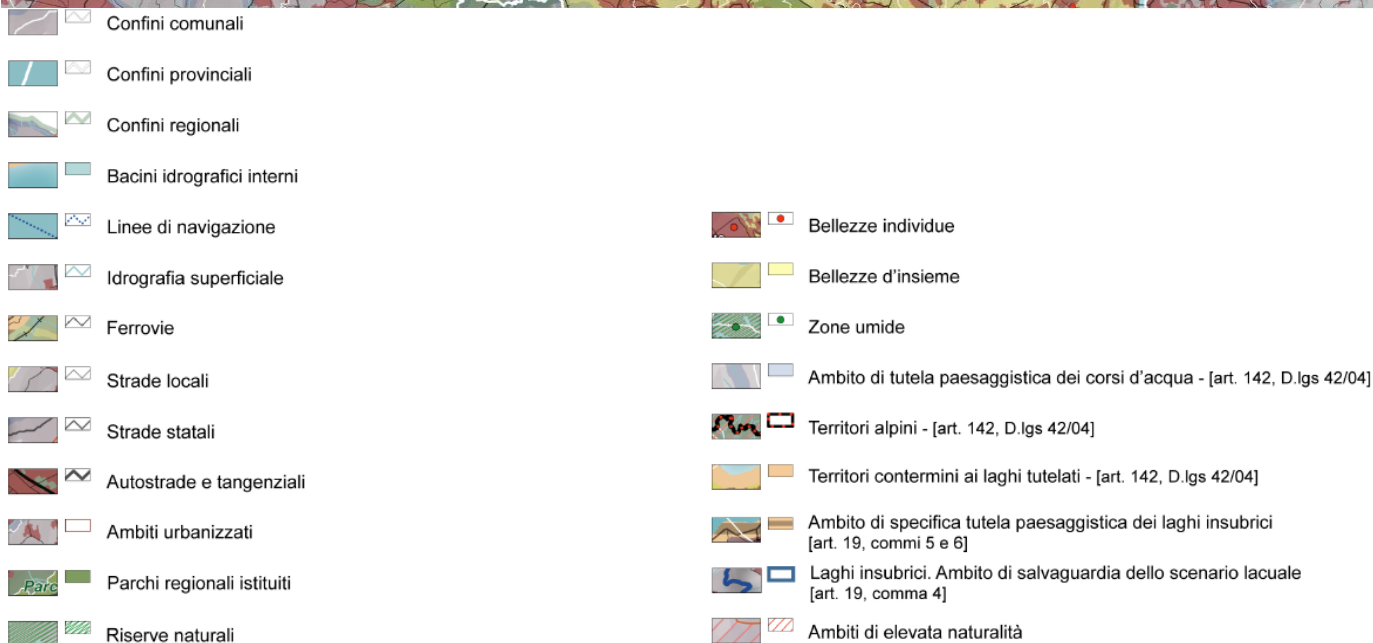
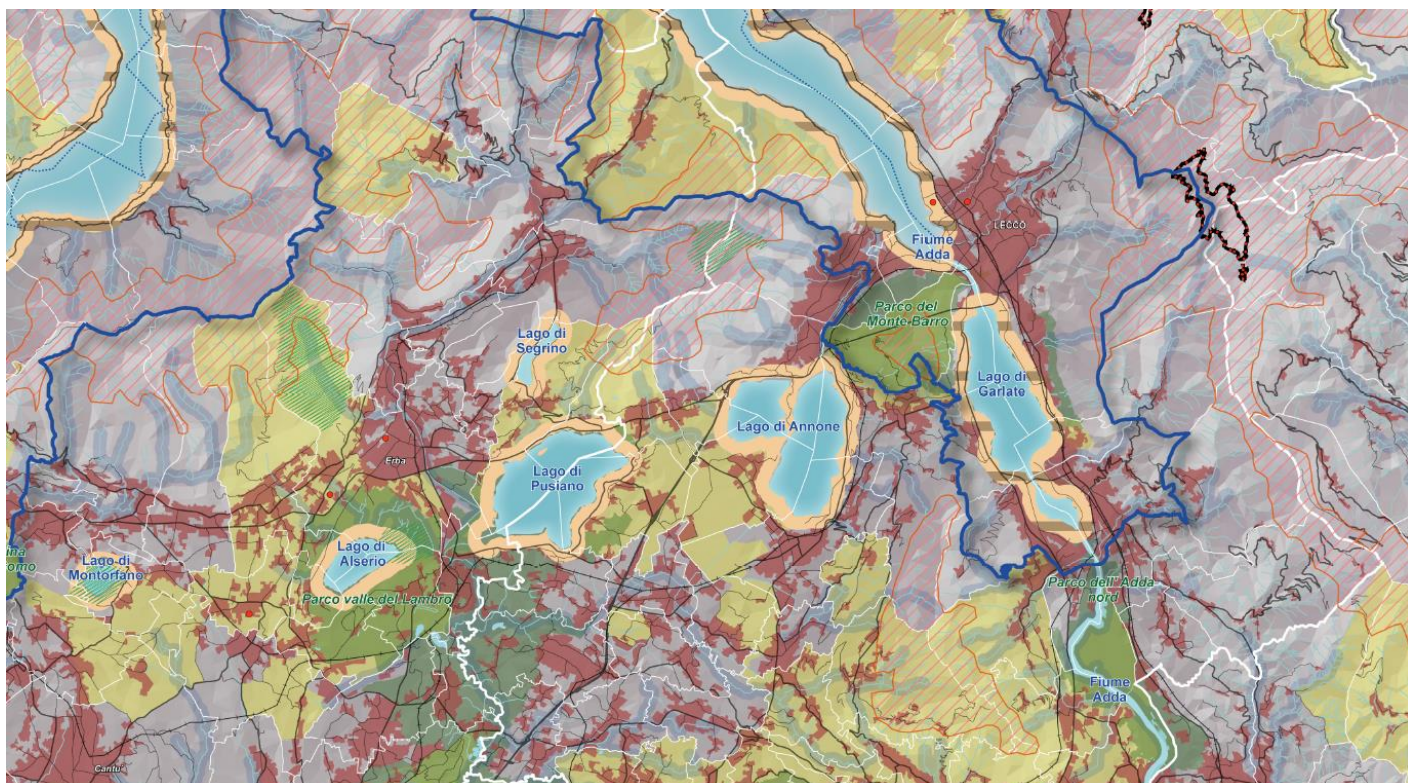
PPR – Quadro di riferimento della disciplina paesaggistica regionale (fonte: Regione Lombardia)



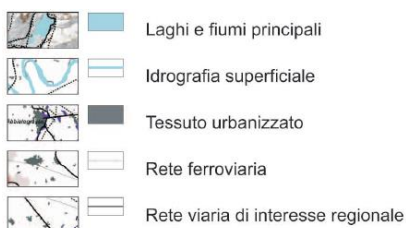
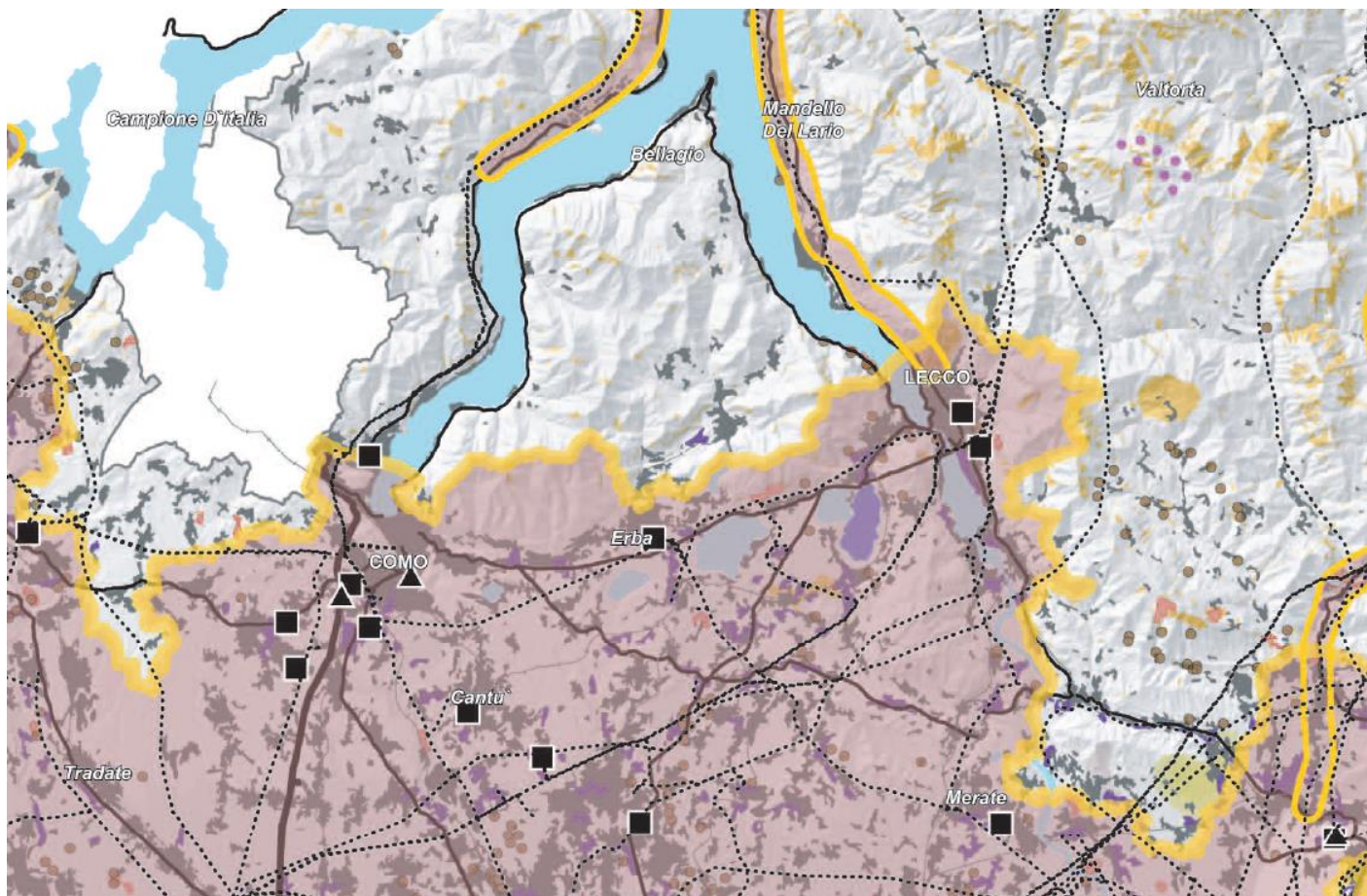
PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO

Opere di regolazione delle portate previste nell'intervento "Area di laminazione Cava di Brenno – Interventi idraulici e di riqualificazione fluviale nei territori di Costa Masnaga"
Progetto Definitivo

ARCH. MORIS ANTONIO LORENZI



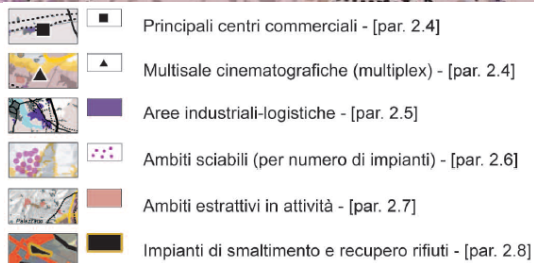
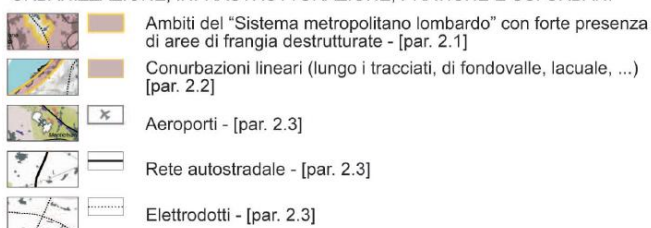
PPR – Quadro di riferimento delle tutele dei laghi insubrici (fonte: Regione Lombardia)



1. AREE E AMBITI DI DEGRADO PAESISTICO PROVOCATO DA DISSESTI IDROGEOLOGICI E AVVENIMENTI CALAMITOSI E CATASTROFICI



2. AREE E AMBITI DI DEGRADO PAESISTICO PROVOCATO DA PROCESSI DI URBANIZZAZIONE, INFRASTRUTTURAZIONE, PRATICHE E USI URBANI



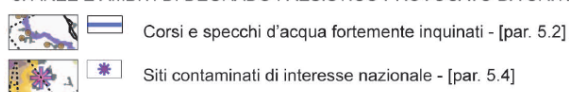
3. AREE E AMBITI DI DEGRADO PAESISTICO PROVOCATO DA TRASFORMAZIONI DELLA PRODUZIONE AGRICOLA E ZOOTECNICA



4. AREE E AMBITI DI DEGRADO PAESISTICO PROVOCATO DA SOTTOUTILIZZO, ABBANDONO E DISMISSIONE



5. AREE E AMBITI DI DEGRADO PAESISTICO PROVOCATO DA CRITICITA' AMBIENTALI



PPR – Riqualificazione paesaggistica. Ambiti e aree di attenzione regionale (fonte: Regione Lombardia)



s. La normativa del PPR

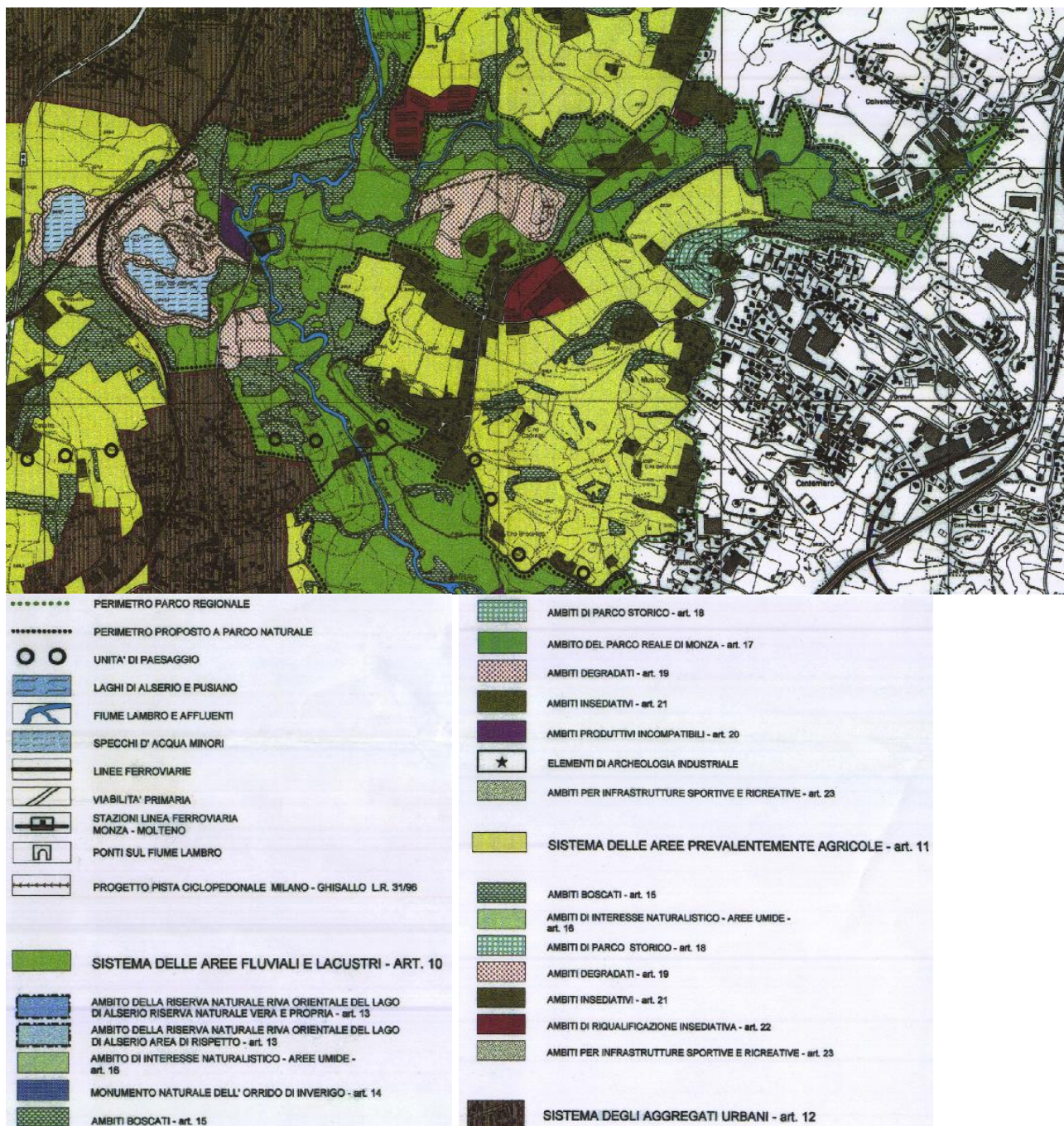
Disposizioni immediatamente operative

- **Art. 17 (Tutela paesaggistica degli ambiti di elevata naturalità):** ai fini della tutela paesaggistica si definiscono di elevata naturalità quei vasti ambiti nei quali la pressione antropica, intesa come insediamento stabile, prelievo di risorse o semplice presenza di edificazione, è storicamente limitata. In tali ambiti la disciplina paesaggistica persegue i seguenti obiettivi generali: a) recuperare e preservare l'alto grado di naturalità, tutelando le caratteristiche morfologiche e vegetazionali dei luoghi; b) recuperare e conservare il sistema dei segni delle trasformazioni storicamente operate dall'uomo; c) favorire e comunque non impedire né ostacolare tutte le azioni che attengono alla manutenzione del territorio, alla sicurezza e alle condizioni della vita quotidiana di coloro che vi risiedono e vi lavorano, alla produttività delle tradizionali attività agrosilvopastorali; d) promuovere forme di turismo sostenibile attraverso la fruizione rispettosa dell'ambiente; e) recuperare e valorizzare quegli elementi del paesaggio o quelle zone che in seguito a trasformazione provocate da esigenze economiche e sociali hanno subito un processo di degrado e abbandono. Sono escluse dalle disposizioni del presente articolo le aree ricomprese in parchi regionali dotati di P.T.C. definitivamente approvati, o nelle riserve naturali regionali dotate di piano di gestione.
- **Art. 20 (Rete idrografica naturale):** la Regione riconosce il valore paesaggistico dell'idrografia naturale superficiale quale struttura fondamentale della morfologia del paesaggio lombardo e riferimento prioritario per la costruzione della rete verde regionale. La tutela e riqualificazione paesaggistica di fiumi, torrenti e corsi d'acqua naturali di Lombardia è volta a: a) salvaguardare e migliorare i caratteri di naturalità degli alvei e degli ambiti dei corsi d'acqua, anche tramite un'attenta gestione della risorsa idrica e degli interventi di regimazione idraulica, al fine di garantire un'adeguata presenza d'acqua; b) tutelare le specifiche connotazioni vegetazionali e gli specifici caratteri geo-morfologici dei singoli torrenti e fiumi, quali, ad esempio, cascate, forre, orridi, meandri, lanche e golene; c) salvaguardare e valorizzare il sistema di beni e opere di carattere storico-insediativo e testimoniale che connotano i diversi corsi d'acqua, quale espressione culturale dei rapporti storicamente consolidati tra uomo e fiume; d) riqualificare le situazioni di degrado ambientale e paesaggistico in coerenza con le finalità di salvaguardia e tutela sopraindicate. Al fine di valorizzare e riqualificare in modo organico il paesaggio dei sistemi fluviali, la pianificazione locale, tramite i P.T.C. di parchi e province e i P.G.T. dei comuni, recepisce, integra e coordina con le altre politiche di competenza le indicazioni di scenario paesaggistico fluviale contenute nei contratti di fiume definiti in Accordi Quadro di Sviluppo Territoriale regionali. Assumono valore prioritario all'interno delle proposte di promozione di azioni integrate: a) il recupero delle situazioni di degrado paesaggistico e la riqualificazione ambientale e ricomposizione paesaggistica, correlati ad interventi di difesa e gestione idraulica, con specifico riferimento alla individuazione di nuovi spazi di possibile esondazione del fiume, coerentemente agli indirizzi del PAI; b) la tutela e il miglioramento dei paesaggi naturali anche in funzione degli obiettivi regionali di salvaguardia della biodiversità e di ricostruzione di connessioni ecologiche; c) la tutela e valorizzazione del sistema insediativo consolidatosi storicamente intorno alla valle fluviale e delle rilevanze storico-culturali che la connotano, con attenta considerazione e valorizzazione delle diverse componenti, dei singoli beni e dei sistemi di relazione fisica e simbolica che li correlano, compatibilmente con il livello di rischio idrogeologico presente; d) la promozione di forme di fruizione sostenibile tramite l'individuazione di itinerari, percorsi e punti di sosta da valorizzare e potenziare o realizzare.



4.4.3 – Il Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Regionale della Valle del Lambro

Il Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) del Parco Valle Lambro è stato approvato con DGR n. VII/601 del 28 Luglio 2000 e pubblicato sul BURL della Regione Lombardia il 22 Agosto 2000 1° supplemento straordinario al n. 34 con rettifiche approvate con DGR n. VII/6757 del 9 Novembre 2001 pubblicate sul BURL della Regione Lombardia dell'11 Dicembre 2001 1° supplemento straordinario al n. 50.



PTC del Parco della Valle del Lambro, stralcio per la zona di Costa Masnaga (fonte: Parco della Valle del Lambro)



L'area dell'ex-miniera di Brenno ricade all'interno dei seguenti azzonamenti:

a. Ambiti degradati (art. 19 delle NTA)

1. Con apposita simbologia sono individuati gli ambiti nei quali lo stato di abbandono e di degrado imponga l'attivazione di interventi di recupero ambientale. All'interno di tali ambiti è vietata qualsiasi nuova edificazione, risultando consentita – fino all'attuazione definitiva degli interventi di recupero – solo la manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere e degli impianti esistenti.
2. Lo stato di abbandono è determinato dalla presenza di miniere, cave e discariche, non più in attività e non recuperate, dall'assenza di coltivazioni adeguate alle caratteristiche del territorio e del paesaggio, sostituite a volte da piantumazioni improprie, nonché dal degrado di manufatti di pregio fatiscenti e dalla presenza di infrastrutture abbandonate ed inutilizzate.
3. Gli interventi di recupero ambientale di tali ambiti debbono essere finalizzati a rimuovere ed allontanare definitivamente attività ed impianti incompatibili, per ripristinare l'ecosistema e l'habitat naturale preesistente, nonché la forestazione ed arboricoltura da legno. Tali interventi debbono conseguire l'obiettivo di mantenere in sicurezza le aree caratterizzate da elevata vulnerabilità idrogeologica e di favorire il ripristino dell'ambiente naturale e la ricostituzione naturalistica dei siti. Gli interventi di recupero ambientale possono anche determinare la realizzazione di nuovi spazi di verde attrezzato ad uso pubblico, nonché prevedere l'adeguamento delle infrastrutture per le attività turistico-ricreative già legittimamente insediate in tali ambiti alla data di adozione del Piano Territoriale.
4. Gli interventi di recupero ambientale, di iniziativa pubblica o privata, potranno essere attivati mediante programmi di intervento di cui al precedente art. 5 comma 5. Tali programmi dovranno privilegiare tecniche di ingegneria naturalistica, onde conseguire una migliore riqualificazione ambientale dell'ambito degradato.

b. Sistema delle aree fluviali e lacustri (art. 10 delle NTA)

1. Le disposizioni di cui al presente articolo disciplinano la tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua ricompresi nel perimetro del Parco Regionale della Valle del Lambro, nonché delle relative rive, sponde, fasce di rispetto ed aree agricole pregevoli di contorno, acclarando il naturale ed intrinseco valore paesistico ed ambientale d'insieme proprio di tali beni. Il piano territoriale persegue nel sistema delle aree fluviali e lacustri l'obiettivo di assicurare massima tutela alle risorse idriche e naturalistiche, impedendo ogni impropria forma di utilizzazione e trasformazione del territorio e dei corsi d'acqua.
2. Nelle aree di cui al presente articolo è vietata ogni nuova edificazione ad eccezione degli edifici destinati all'attività agricola ed alle serre e tunnel di copertura per l'attività florovivaistica nel limite del 20% della superficie aziendale, quando sia impossibile una localizzazione diversa secondo quanto accertato dai competenti uffici agricoli delle Province, fermo restando che debbano essere collocati ad una distanza di almeno 100 metri dalle sponde dei laghi, dei fiumi e dei corsi d'acqua.
3. Nelle aree di cui al presente articolo, fatta esclusione per l'ambito della Riserva Naturale Riva Orientale del Lago di Alserio è ammessa, previo parere preventivo ed obbligatorio del Parco Regionale della Valle del Lambro, che ne verifica la compatibilità con le disposizioni e gli obiettivi del presente piano, la realizzazione delle seguenti opere:
 - a. linee di comunicazione viaria, ferroviaria ed idroviaria;
 - b. linee telefoniche, ottiche e cavidotti;



- c. linee teleferiche;
- d. impianti per la depurazione delle acque, l'approvvigionamento idrico nonché quelli a rete per lo scolo delle acque ed opere di captazione e distribuzione delle acque ad usi irrigui;
- e. sistemi tecnologici per lo smaltimento dei reflui, per il trasporto dell'energia e delle materie prime e/o dei semilavorati;
- f. pontili di approdo per la navigazione interna ed aree attrezzabili per la balneazione;
- g. opere temporanee per l'attività di ricerca nel sottosuolo che abbiano carattere geognostico;
- h. impianti di acquacoltura di limitata estensione.

I progetti preliminari ed esecutivi di tali opere dovranno dimostrare la compatibilità rispetto alle caratteristiche ambientali e paesistiche del territorio interessato direttamente ed indirettamente dall'opera stessa, con riferimento ad un tratto significativo del corso d'acqua coinvolto e ad un adeguato intorno. Tali progetti dovranno essere comunque sottoposti a Valutazione d'Impatto Ambientale, ove sia necessaria secondo le vigenti disposizioni normative statali o regionali.

4. Nelle aree di cui al presente articolo, sempre alle condizioni e nei limiti derivanti dal rispetto delle altre disposizioni del Piano, possono essere localizzati, previo parere obbligatorio e vincolante del Parco Regionale della Valle del Lambro:

- a. parchi-gioco le cui attrezzature siano amovibili e/o precarie, con l'esclusione di ogni opera comportante impermeabilizzazione del suolo;
- b. percorsi pedonali pubblici e spazi di sosta ad uso pubblico per mezzi di trasporto non motorizzati;
- c. corridoi ecologici ad uso pubblico e sistemazioni a verde ad uso pubblico destinabili ad attività di tempo libero;
- d. chioschi e costruzioni amovibili e/o precarie per la balneazione e servizi igienici;
- e. edicole sacre, sacelli religiosi e piccole cappelle di culto e devozione;
- f. infrastrutture di bonifica e di difesa del suolo nonché opere di difesa idraulica e simili;
- g. impianti tecnici di modesta entità, quali cabine elettriche, cabine di decompressione per il gas, impianti di pompaggio per l'approvvigionamento idrico, irriguo e civile, piste di esbosco e di servizio forestale, di larghezza non superiore a 3,5 metri lineari, punti di riserva per lo spegnimento degli incendi, nonché le attività di esercizio e di manutenzione delle stesse.

5. Nelle aree di cui al presente articolo sono comunque consentiti:

- a. interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro e risanamento conservativo sugli immobili e sugli impianti esistenti, ristrutturazione edilizia senza demolizione e ricostruzione, nonché modesti ampliamenti degli edifici esistenti, non superiori al 10% della volumetria esistente alla data di adozione del piano territoriale, laddove espressamente ammessi dalla normativa urbanistica comunale;
- b. interventi di adeguamento funzionale ed igienico-sanitario dei complessi turistici ed agrituristici esistenti;
- c. ordinaria utilizzazione agricola del suolo ed attività di allevamento, purché non in forma intensiva ed industriale, intendendosi tali le attività di allevamento nelle quali il rapporto tra quantità dei capi allevati e territorio utilizzato dall'azienda non rispetta i parametri determinati dalle attuali disposizioni legislative in ragione del criterio di quintali per ettaro.



6. I Comuni provvedono ad adeguare le proprie norme regolamentari alle seguenti direttive:

- a. l'uso dei mezzi motorizzati in percorso fuori strada, ivi compresi i sentieri e le mulattiere, nonché le strade interpoderali e poderali e le piste di esbosco e di servizio forestale è consentito solo per i mezzi necessari alle attività agricole, zootecniche e forestali, nonché per l'esecuzione, l'esercizio, l'approvvigionamento e la manutenzione di opere pubbliche e di pubblica utilità, di posti di ristoro ed annessi abitazioni, qualora non siano altrimenti raggiungibili i relativi siti, ed infine per l'espletamento delle funzioni di vigilanza ecologica volontaria, di spegnimento di incendi e di protezione civile, soccorso, assistenza sanitaria e veterinaria;
- b. il divieto di transito dei mezzi motorizzati nei sentieri, nelle mulattiere, nelle strade interpoderali e poderali, nelle piste di esbosco e di servizio forestale è reso noto al pubblico mediante l'affissione di appositi segnali;
- c. in deroga alle direttive di cui alle precedenti lettere a) e b) il Sindaco può autorizzare in casi di necessità l'accesso di mezzi motorizzati privati nel sistema delle aree fluviali e lacustri.

7. Le estrazioni di materiali litoidi negli invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua è disciplinata dalla vigente normativa regionale. Sono fatti salvi gli interventi necessari al mantenimento delle condizioni di sicurezza idraulica ed a garantire la funzionalità delle opere pubbliche di bonifica ed irrigazione. Gli inerti rimossi possono essere resi disponibili per i diversi usi produttivi, solo in attuazione di piani, programmi e progetti finalizzati al mantenimento delle condizioni di sicurezza idraulica conformi al criterio della massima rinaturalizzazione del sistema delle acque superficiali, anche attraverso la regolarizzazione plano-altimetrica degli alvei, l'esecuzione di invasi golenali, la rimozione di accumuli di inerti in zone sovralluvionate, ove non ne sia previsto l'utilizzo per opere idrauliche e sia esclusa ogni utilità di movimentazione in alveo lungo l'intera asta fluviale. Gli interventi di regimazione del corso del fiume dovranno rispettare le caratteristiche orografiche dello stesso e dovranno evitare l'impiego di materiali litoidi non autoctoni, nonché dovranno privilegiare tecniche, nel rispetto delle disposizioni tecniche regionali, di ingegneria naturalistica, rispettando le seguenti direttive:

- aumento delle aree di pertinenza fluviale;
- alveo divagante e consolidato a verde;
- alveo allargato;
- alveo riportato in superficie;
- difesa passiva delle acque;
- impiego di materiali vegetali.

8. Gli interventi di ristrutturazione edilizia, demolizione e ricostruzione, ristrutturazione urbanistica di complessi edificati e fabbricati insistenti nel sistema delle aree fluviali e lacustri possono intervenire solo nell'ambito di Programmi Convenzionati di Riqualificazione approvati con i contenuti e le modalità di cui al precedente art. 5 comma 6. Nell'ambito di tali programmi non è ammesso individuare destinazioni d'uso produttive. Sono ammesse le destinazioni d'uso residenziale e terziaria, anche extra-agricole. Nell'elaborazione dei progetti di recupero di cascine e nuclei rurali di interesse storico dovrà essere posta massima attenzione al rispetto della fisionomia originaria dell'insediamento, alle caratteristiche tipologiche degli edifici ed al rapporto tra questi ed il contesto (recinzioni, visuali, alberature, viali di accesso, idrografia superficiale ecc.); si



intendono quali cascate e nuclei rurali di interesse storico quelli rilevabili già nella prima levata della cartografia dell'Istituto Geografico Militare, nelle tavolette in scala 1:25.000.

9. Tutti gli interventi di edificazione e trasformazione territoriale individuati come ammissibili nei commi precedenti, debbono intervenire nel rispetto delle prescrizioni minime di tutela paesistica di cui al successivo art. 26 e delle prescrizioni del Regolamento Paesistico.

c. Ambiti boscati (art. 16 delle NTA)

1. Il piano territoriale individua le aree che meritano particolare tutela in relazione al loro specifico e particolare valore naturalistico e che debbono essere interessate da interventi finalizzati a valorizzare e qualificare l'habitat naturale ed ecologico.

2. Con appositi programmi di intervento ambientale, di iniziativa pubblica e privata, sono disciplinate le modalità per la migliore conservazione naturalistica e per l'eliminazione di eventuali situazioni di degrado.

3. Sino all'approvazione dei singoli programmi di intervento, negli ambiti di interesse naturalistico risultano vietate tutte le attività che comportino manomissione dell'ambiente ed - in ogni caso - le seguenti attività :

- la modifica delle condizioni di emergenza della falda;
- l'espansione delle aree agricole a coltivo a discapito delle zone umide;
- l'apertura di nuovi fossi di drenaggio dei terreni o il riempimento di quelli esistenti, se non previamente autorizzati dal Parco Regionale della Valle del Lambro;
- il pascolo ed il transito di bestiame;
- l'accesso ed il transito dei mezzi motorizzati, ad eccezione dei mezzi di servizio e di quelli occorrenti all'attività agricola e forestale, nonché di quelli autorizzati dal Sindaco in casi di necessità;
- la realizzazione di recinzioni e infrastrutture fatte salve quelle previste dai progetti redatti dal Parco Regionale della Valle del Lambro;
- qualsiasi intervento edilizio, ad eccezione degli interventi di manutenzione delle opere pubbliche già esistenti.

d. Ambiti insediativi (art. 21 delle NTA) posti in prossimità

1. Gli ambiti insediativi individuano la presenza di nuclei edificati ed urbanizzati disomogenei con il sistema degli aggregati urbani, nonché di impianti sportivi di interesse sovracomunale esterni al sistema degli aggregati urbani, nonché di nuclei di antica formazione di interesse ambientale, architetture isolate e cascate esterne al sistema degli aggregati urbani. All'interno di tali ambiti il piano territoriale consente il completamento degli insediamenti edilizi nel rispetto delle prescrizioni degli strumenti urbanistici comunali, uniformati in sede di variante generale di adeguamento alle direttive di cui al comma seguente.

2. All'interno di tali ambiti obiettivo fondamentale di ogni intervento edilizio consentito dagli strumenti urbanistici comunali è costituito dall'attenta riqualificazione paesistico-ambientale, con particolare riferimento all'adozione di soluzioni progettuali che inseriscano armoniosamente le nuove opere nel contesto, che intervengano a ricucire i tessuti disgregati, che eliminino le superfetazioni incoerenti e che provvedano ad incrementare la dotazione di verde, mediante implantazione di specie autoctone. Nel caso di architetture isolate e cascate, di nuclei edificati di antica formazione, di interesse storico-ambientale, l'attenzione alla riqualificazione paesistico-ambientale deve incentrarsi principalmente



sulla tutela delle caratteristiche storico - morfologiche dell'impianto originario dell'insediamento con l'eventuale eliminazione di superfetazioni incoerenti; sulla ricerca di criteri che disciplinino gli eventuali ampliamenti o ristrutturazioni edilizie tenendo conto delle tipologie edilizie storiche presenti, delle tecniche costruttive tradizionali, dei rapporti tra edificato e contesto paesistico-ambientale, considerando in particolare le visuali significative, la rete dei percorsi, gli accessi, le alberature e l'idrografia superficiale. Negli altri casi, l'attenzione alla riqualificazione paesistico-ambientale deve incentrarsi principalmente sulla specifica considerazione del valore ambientale e paesistico del verde, anche in rapporto all'intorno più allargato, considerando le trame verdi esistenti nel loro significato sistemico, salvaguardando le caratteristiche vegetazionali proprie dell'ambito e valorizzando le visuali significative, nonché sulla individuazione di criteri morfologici per le eventuali espansioni dell'insediamento, che deve avvenire preferibilmente in continuità con l'esistente, rapportando gli indici urbanistici e le altezze massime alle caratteristiche morfologiche del contesto, rispettando eventuali cortine edilizie e l'andamento dei tracciati storici nonché l'andamento del terreno anche in relazione ai rapporti visuali tra i diversi luoghi. Si intendono quali cascine e nuclei rurali di interesse storico quelli rilevabili già nella prima levata della cartografia I.G.M. nelle tavolette in scala 1:25.000.

3. Gli interventi di ristrutturazione edilizia, demolizione e ricostruzione, ristrutturazione urbanistica di complessi edificati ricompresi nel sistema delle aree fluviali e lacustri, anche laddove ricompresi negli ambiti insediativi, possono essere attuati solo nell'ambito di Programmi Convenzionati di Riqualificazione approvati con i contenuti e le modalità di cui al precedente art. 5 comma 6. Nell'ambito di tali programmi non è ammesso individuare destinazioni d'uso produttive. Sono ammesse destinazioni d'uso residenziale e terziarie, anche extra-agricole.

e. Ambiti di riqualificazione insediativa (art. 22 delle NTA) posti in prossimità

1. Gli ambiti di riqualificazione insediativa sono caratterizzati dalla presenza di edifici produttivi attivi ed utilizzati, anche di recente realizzazione, che presentano una configurazione architettonica e morfologica inadatta all'ambiente circostante, pur non qualificandosi come incompatibili quanto a destinazione d'uso. All'interno di tali ambiti sono sempre ammessi gli interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro e risanamento conservativo, nonché adeguamento tecnologico ed igienico degli edifici, impianti ed infrastrutture, risultando pienamente compatibile il mantenimento delle attività produttive insediate e/o l'ingresso di nuove attività produttive.

2. Nel caso in cui lo strumento urbanistico comunale ammetta la possibilità di interventi come ristrutturazione edilizia, demolizione e ricostruzione, ristrutturazione urbanistica, nuova edificazione in ampliamento o in sopraelevazione, i relativi progetti, subordinati al parere preventivo e vincolante del Parco Regionale della Valle del Lambro, debbono uniformarsi alle seguenti prescrizioni:

- coerente riqualificazione dell'intero complesso edificato rispetto al paesaggio circostante, da dimostrarsi mediante la produzione di uno studio di inquadramento paesistico rispetto alle aree limitrofe, inteso come un elaborato cartografico con prospettive e vedute in cui sia adeguatamente rappresentata l'interrelazione della struttura produttiva con la morfologia e le caratteristiche del territorio circostante;
- demolizione di superfetazioni e volumetrie aggiuntive disomogenee;
- significativo incremento delle cortine vegetali e delle alberature, mediante implantazione di specie autoctone;



- utilizzo di materiali e colori coerenti ed omogenei con il contorno.

3. Gli interventi di cui al comma 2 possono essere inquadrati anche all'interno di un programma temporale articolato, di durata non superiore a 5 anni, all'interno del quale è possibile procedere per singole fasi operative, purché sussista il preventivo assenso sull'intero programma da parte del Parco Regionale della Valle del Lambro.

4. Gli interventi edilizi attivati negli ambiti di riqualificazione debbono rispettare le prescrizioni minime di tutela paesistica di cui al successivo art. 26 nonché le disposizioni del Regolamento Paesistico.

4.4.4 – Il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Lecco (PTCP)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, di seguito denominato PTCP, è uno strumento di coordinamento, orientamento ed indirizzo degli obiettivi generali dell'assetto e della tutela del territorio, e di definizione della politica di governo del territorio di competenza provinciale in coerenza con i quadri normativi di riferimento regionali.

Il PTCP articola i propri contenuti a partire dall'indicazione degli obiettivi di sviluppo economico e sociale a scala provinciale. Esso assume come obiettivo generale l'innovazione della struttura economica provinciale attraverso politiche che, valorizzando le risorse locali, garantiscano l'equilibrio tra lo sviluppo della competitività e la sostenibilità.

La Provincia di Lecco è dotata di PTCP sin dal 2004. Il Piano ha trovato quale principio della propria operatività la politica per l'accessibilità sostenibile degli insediamenti. Insieme a questa, lo strumento provinciale è stato strutturato con due tipologie di indicazioni propositive:

- *il Quadro strategico che individua gli interventi da attuare per migliorare le condizioni del territorio in tema di ambiente, paesaggio, sicurezza, mobilità;*
- *il Quadro strutturale che evidenzia i comportamenti da seguire, per i medesimi fini, nella pianificazione urbanistica comunale.*

Il 23 e 24 marzo 2009 è stata approvata dal Consiglio Provinciale la variante di adeguamento del PTCP alla Legge Regionale 11 marzo 2005, n. 12.

I temi affrontati nel processo di adeguamento sono state le politiche che investono la conservazione e valorizzazione dello spazio rurale e degli ambiti agricoli strategici, la dimensione paesaggistica e l'efficienza dell'apparato produttivo manifatturiero.

La Revisione del 2013-14 conferma gli obiettivi e i principi di sostenibilità del documento vigente per migliorare la gestione e l'efficacia del Piano nell'ottica di un costante processo di verifica, approfondimento e aggiornamento.

I temi affrontati nel processo di revisione riguardano la componente socio-economica e attività produttive, la componente paesaggio, la definizione della rete verde di ricomposizione paesaggistica e della rete ecologica provinciale.

La variante di revisione del PTCP è stata adottata con delibera di Consiglio Provinciale n. 81 del 16 dicembre 2013 e successivamente approvata con delibera di Consiglio Provinciale n. 40 del 9 giugno 2014 (BURL – Serie Avvisi e Concorsi – n. 33 del 13 agosto 2014).

Seguono gli estratti cartografici per il territorio comunale di Costa Masnaga e, in particolare:

- *Assetto insediativo*
- *Valori paesistici e ambientali*

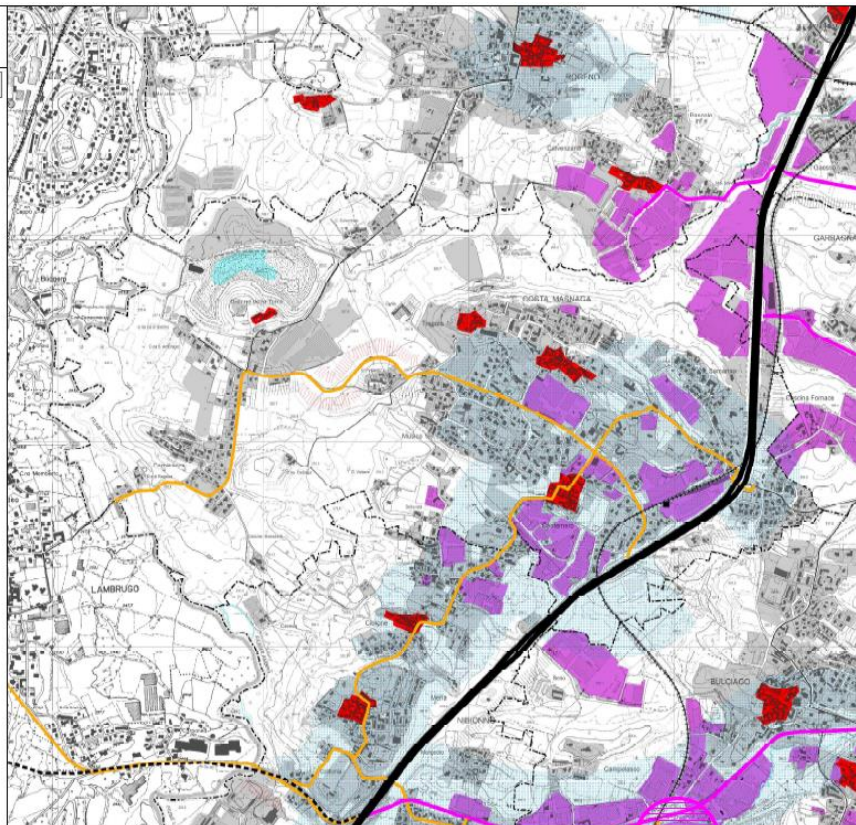


- Sistema rurale paesistico ambientale
- Rete ecologica provinciale - progetto

QUADRO STRUTTURALE 1 Assetto insediativo

LEGENDA

- Confine provinciale
- Confine comunale
- Elementi fisiografici**
 - Rete idrografica principale
 - Laghi
 - Frane di competenza regionale
- Sistema insediativo**
 - Territorio urbanizzato (da strumenti urbanistici comunali)
 - Principali centri storici
 - Ambiti di accessibilità sostenibile (art. 20)
 - Aree produttive di interesse sovramunicipale (art. 28)
 - Poli produttivi di interesse sovramunicipale (art. 29)
 - Stabilimenti a rischio di incidente rilevante (art. 31)
 - Impianti tecnologici di rilevanza provinciale
 - Aree per la localizzazione di attività ad elevata concentrazione di presenze (art. 32)
 - Aree sottoposte ad Accordo di Programma
 - Comuni interessati da Piano Territoriale Regionale d'Area (art. 21 L.R. 12/2005)
- Sistema infrastrutturale e della mobilità**
 - Porti
 - Linee di navigazione lacuale
 - Stazioni ferroviarie
 - Linee ferroviarie (art. 18.8)
 - Linee ferroviarie - tratti dismessi (art. 18.8)
 - A. Viabilità di grande comunicazione e di transito (art. 18.3)
 - A. Viabilità di grande comunicazione e di transito (galleria) (art. 18.3)
 - B. Viabilità a prevalente servizio di insediamenti produttivi (art. 18.4)
 - B. Viabilità a prevalente servizio di insediamenti produttivi - progetto (art. 18.4)
 - C. Viabilità a prevalente servizio di insediamenti residenziali (art. 18.5)
 - D. Viabilità a prevalente vocazione di fruizione paesistica e ambientale (art. 18.6)
 - E. Viabilità con funzioni miste (art. 18.7)
 - Altre strade
 - Altri tracciati di progetto di particolare rilevanza nel nuovo assetto infrastrutturale
 - Intersezioni e svincoli in progetto
 - Tratti stradali dove eventuali insediamenti sono da considerare in contrasto con gli interessi paesaggistici (art. 21)
 - Tratti stradali dove eventuali insediamenti sono da considerare in contrasto con gli interessi paesaggistici ed ecologici (art. 21)

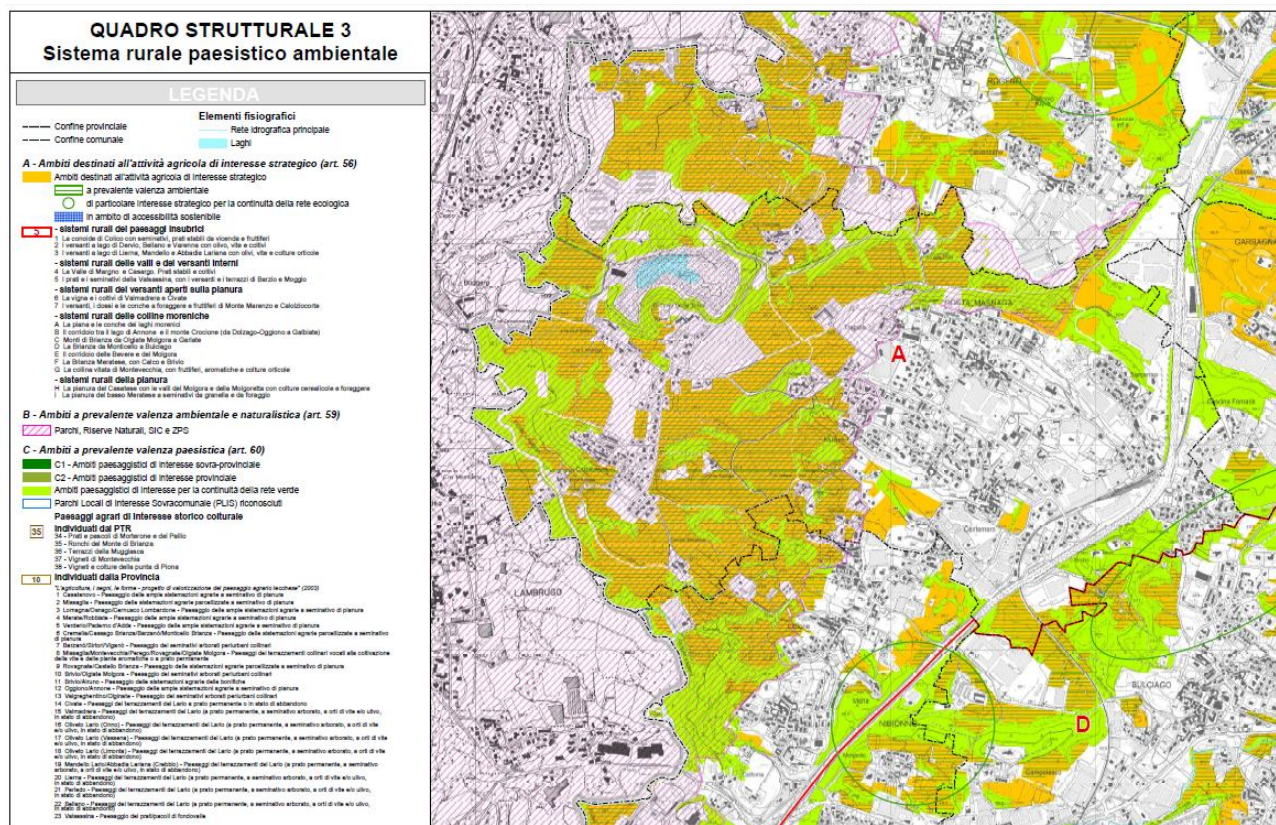
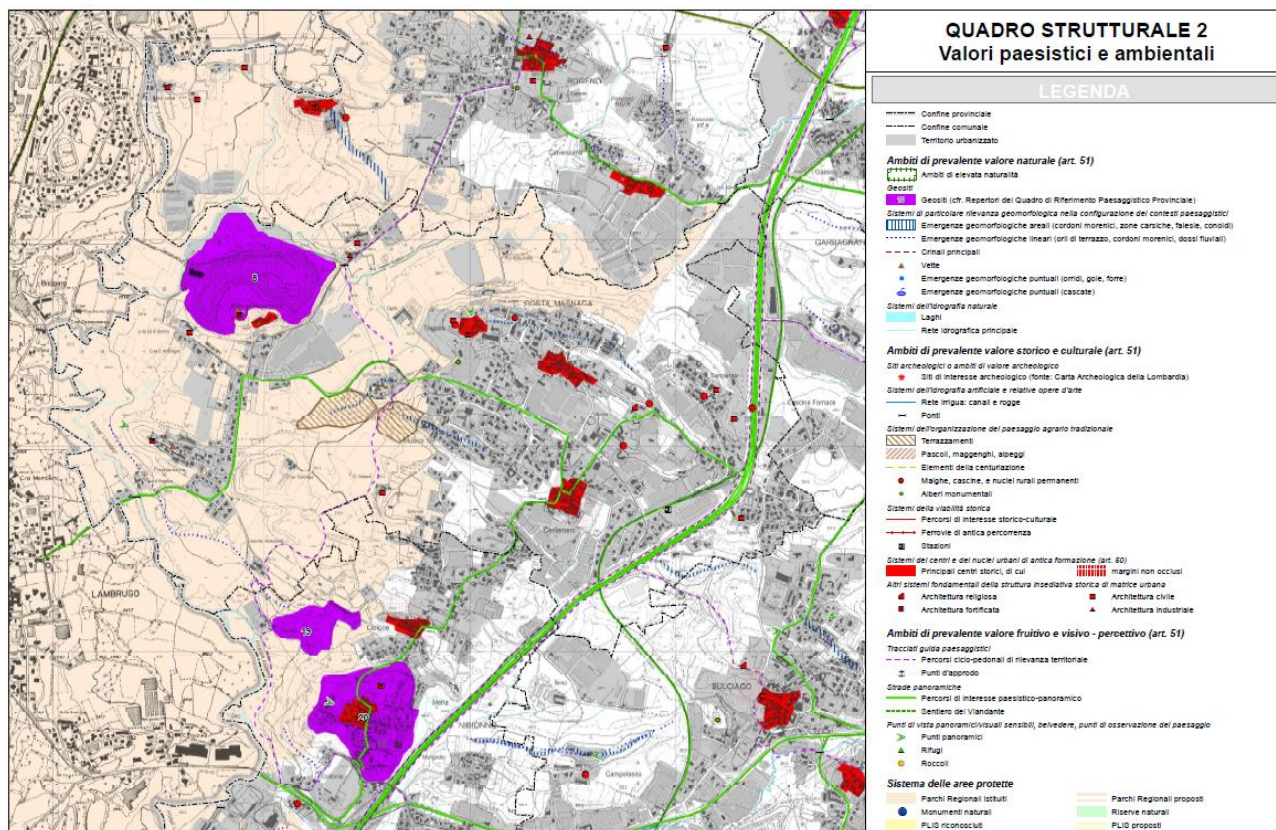


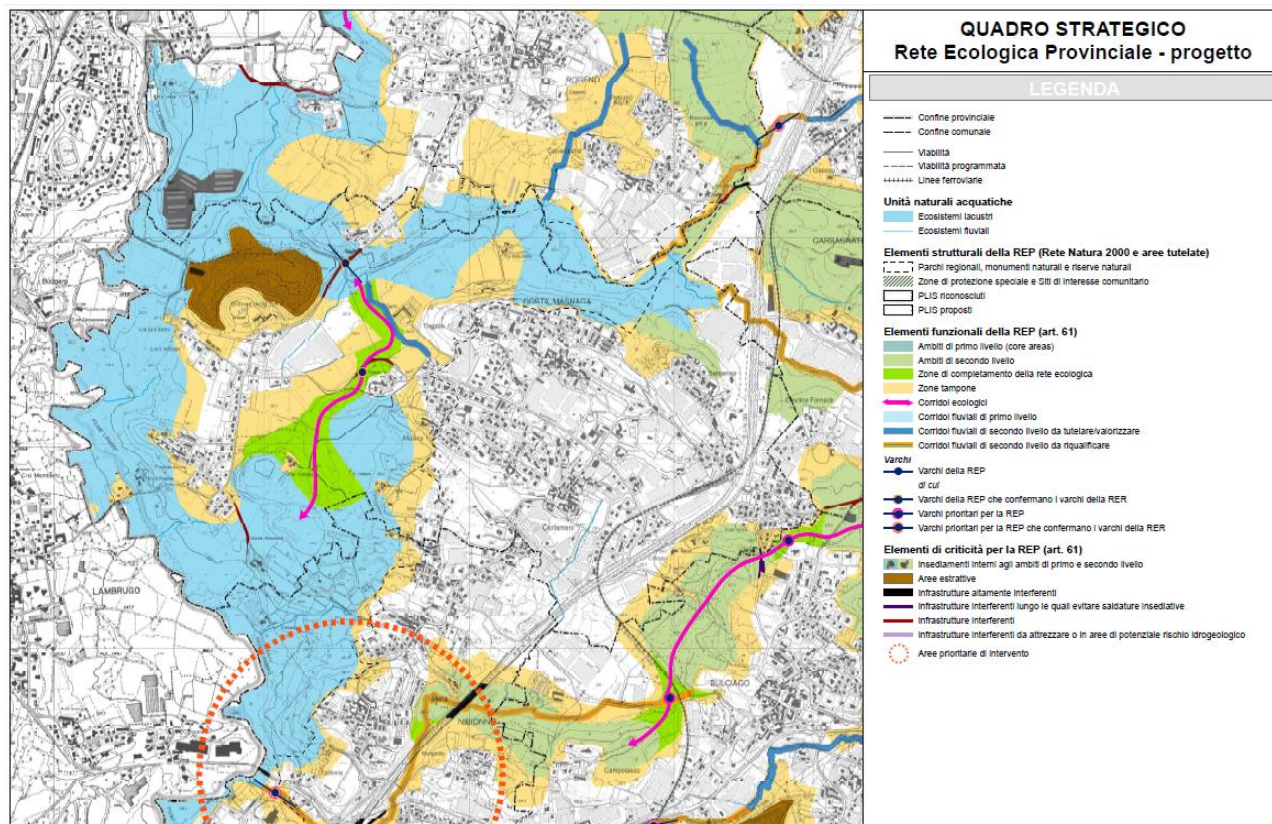


PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO

Opere di regolazione delle portate previste nell'intervento "Area di laminazione Cava di Brenno – Interventi idraulici e di riqualificazione fluviale nei territori di Costa Masnaga"
Progetto Definitivo

ARCH. MORIS ANTONIO LORENZI





a. La Rete Ecologica nel PTCP di Lecco

Rispetto al tema della rete ecologica, l'ambito in argomento ricade all'interno degli elementi di criticità per la Rete Ecologica Provinciale (REP) in quanto area estrattiva. La parte immediatamente a sud dell'area estrattiva è considerata "zona tampone" ed elemento funzionale della REP. A nord il sito è invece interessato da corridoi fluviali di primo livello.

L'art. 61 delle NTA del PTCP, di cui si riporta la descrizione, disciplina questi elementi.

Rete ecologica provinciale (art. 61 delle NTA)

1. Al fine di perseguire la tutela e l'incremento della biodiversità e la valorizzazione degli ecosistemi presenti nel territorio provinciale, il PTCP promuove la tutela e lo sviluppo della rete ecologica, quale strumento per conseguire la conservazione degli habitat naturali, della flora e della fauna rari e minacciati in coerenza con le Convenzioni internazionali, le Direttive comunitarie e le disposizioni nazionali e regionali, nonché gli strumenti di pianificazione delle Aree regionali protette.

2. Il PTCP promuove lo sviluppo della rete ecologica integrata con le previsioni dei territori contermini e persegue, nel territorio di propria competenza, con il concorso della pianificazione comunale e delle Aree protette, i seguenti obiettivi:

- contrastare i processi di frammentazione ambientale dei sistemi naturali e semi-naturali, riducendo e mitigando le discontinuità indotte dalle infrastrutture e dai sistemi urbani;



- b. salvaguardare gli spazi naturali e seminaturali, favorendone la funzionalità ecologica, la permeabilità biologica, la funzionalità agronomica, e promuovendone usi compatibili anche con finalità paesistiche e turistico-ricreative;
 - c. mantenere e promuovere un sistema ambientale che interconnetta i principali spazi naturali o semi-naturali esistenti, in particolare rafforzando la funzione di corridoio ecologico svolta dai corsi d'acqua;
 - d. contribuire al riequilibrio del sistema ambientale, in quanto luogo prioritario di destinazione delle opere di compensazione (forestale e ambientale) generate dagli interventi infrastrutturali e di crescita insediativa, nonché delle risorse economiche derivabili da fonti varie.
3. Il PTCP persegue tali obiettivi con le presenti Norme di Attuazione e attraverso:
 - a. progetti, accordi, incentivi e attività che favoriscano il coordinamento della pianificazione e delle politiche di settore proprie dei diversi livelli istituzionali;
 - b. il coordinamento e l'ottimizzazione delle risorse economiche e finanziarie gestite dai vari Settori della Provincia o legate ad azioni specifiche di altri Enti competenti per la realizzazione integrata di obiettivi concreti e condivisi;
 - c. la finalizzazione anche in chiave ecologica delle diverse iniziative promosse dall'Ente Provincia che abbiano rilevanza sul piano territoriale e ambientale;
 - d. il sostegno e il coordinamento delle iniziative sviluppate all'interno delle aree protette, di quelle connesse alla loro nuova istituzione (PLIS), al monitoraggio e alla valutazione di incidenza sui Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e sulle Zone di Protezione Speciale (ZPS);
 - e. gli strumenti di pianificazione comunali e intercomunali, i piani di settore e gli atti di programmazione e di governo, da valutarsi anche in funzione della loro rispondenza agli obiettivi della rete ecologica provinciale;
 - f. il Documento tecnico 2 - Repertorio degli interventi di mitigazione, compensazione e inserimento paesistico ambientale.
4. Per rete ecologica si intende un sistema interconnesso e polivalente di ecosistemi, nel quale sono riconosciute aree centrali dove le specie guida mantengano popolazioni sostenibili nel tempo (*core areas*), aree di protezione per ridurre i fattori di minaccia alle aree centrali (zone tampone), aree di connessione che consentano lo scambio di individui tra le aree precedenti (corridoi e varchi).
5. La Rete Ecologica Provinciale, inserita nel Quadro Strategico del PTCP, è rappresentata cartograficamente nello Schema direttore (in scala 1:100.000), che evidenzia le principali direttrici e connessioni con le reti ecologiche delle province limitrofe, e nel Quadro Strategico – Rete Ecologica Provinciale - Progetto (Tavole A, B, C in scala 1:25.000).
6. Costituiscono elementi strutturali della Rete Ecologica Provinciale (REP) gli elementi della Rete Natura 2000 (SIC e ZPS), il sistema regionale delle aree protette, il sistema provinciale delle aree protette (PLIS) e le altre aree di rilevanza naturalistica riconosciute, segnalate o di progetto. Per gli elementi che hanno già forme di riconoscimento amministrativo, si rimanda ai rispettivi piani di gestione, piani di coordinamento e normative vigenti.
7. Costituiscono elementi funzionali della Rete Ecologica Provinciale (REP) gli elementi definiti nei commi seguenti (commi da 8 a 15), rappresentati nella tavola del PTCP Quadro Strategico - Rete Ecologica Provinciale - Progetto.



8. Ambiti di primo livello (*core areas*): aree centrali entro le quali mantenere nel tempo le specie-guida delle popolazioni. Valgono i seguenti indirizzi di tutela e valorizzazione:

- riqualificazione degli ecosistemi esistenti secondo i principi di conservazione della natura, mantenendo e incrementando gli habitat di specie di interesse comunitario e i servizi ecosistemici;
- non sono ammessi nuovi interventi di trasformazione territoriale, fatte salve le previsioni del titolo terzo della parte seconda della L.R. 12/2005 e s.m.i. per le aree ricomprese all'interno degli ambiti destinati all'attività agricola d'interesse strategico;
- in caso di trasformazioni giudicate strategiche per esigenze territoriali, l'autorità competente dei relativi procedimenti di VAS e/o di VIA valuterà la necessità di applicare anche la Valutazione di Incidenza;
- divieto di illuminazione dei sentieri a distanze superiori a m 300 dai centri abitati maggiori e a m. 100 dalle case sparse e dai nuclei minori;
- riconnessione delle eventuali interruzioni della rete, mediante interventi idonei, quali rivegetazione e/o opere infrastrutturali indicate nel Documento tecnico 2 - Repertorio degli interventi di mitigazione, compensazione e inserimento paesistico ambientale;
- miglioramento dell'assetto idrogeologico privilegiando interventi con tecniche di ingegneria naturalistica.

Valgono inoltre i seguenti indirizzi particolari per:

a. Aree agricole

Sono da limitare gli sbancamenti di terreno e da incentivare le coltivazioni tradizionali e i prodotti tipici, il recupero del paesaggio, la conservazione e l'incremento degli elementi naturali e seminaturali quali siepi, boschetti, prati stabili, ecc.

b. Boschi

Gli interventi dovranno essere finalizzati alla conservazione e alla valorizzazione del bosco intese come miglioramento qualitativo del patrimonio boschivo in un'ottica integrata di sviluppo della funzione ecologica e protettiva, nonché produttiva. È da favorire la riconversione dei boschi cedui in fustaia e la progressiva sostituzione delle specie alloctone. Ove presente, vale la normativa del PIF di competenza.

c. Arbusteti e praterie

Gli interventi devono essere volti alla loro conservazione e valorizzazione, in particolare contrastando l'avanzamento del bosco. È da favorire il mantenimento dei pascoli e delle praterie naturali.

d. Ecosistemi fluviali

I corsi d'acqua detengono un ruolo connettivo e di arricchimento della rete ecologica. Gli interventi devono essere volti alla tutela e alla conservazione dei tratti di maggior qualità e alla riqualificazione ecologica e rinaturalizzazione di quelli di minore qualità:

- miglioramento delle capacità autodepurative;
- incremento delle fasce riparie e loro connessione con i sistemi forestali di bacino;
- azioni per la rimodellazione degli alvei e rinaturalizzazione delle sponde, volti alla riduzione del rischio idraulico con contestuale incremento delle funzioni utili (es. depurazione, aumento della biodiversità, ecc.);



- realizzazione di aree di espansione che abbiano caratteristiche naturaliformi in modo da mantenere e incrementare le funzioni utili (servizi ecosistemici);
- opere di allargamento e riqualificazione dei manufatti di attraversamento delle infrastrutture.

e. Ecosistemi lacuali

Salvaguardare la capacità d'invaso e la funzionalità ecologica della zona litorale dei bacini lacuali, eliminando le opere di contenimento rivelatesi non strettamente necessarie, evitando nuovi interventi di artificializzazione (es. muri, impianti fissi, occupazione e riempimento d'alveo) e favorendo interventi di rinaturalizzazione, al fine di migliorare sui territori già fortemente frammentati l'accessibilità per la fauna e la crescita dei vegetali nella zona eufotica.

9. Ambiti di secondo livello: aree funzionali che comprendono aree strutturali della rete che hanno subito alterazioni tali da compromettere la connettività del sistema ecologico e la sua funzionalità riguardo ai servizi ecosistemici. Valgono i seguenti indirizzi di miglioramento e valorizzazione:

- miglioramento di habitat ed ecosistemi, tramite azioni manutentive e di riqualificazione delle funzioni ecologiche limitate dalla frammentazione e/o da una gestione inappropriata;
- negli interventi volti a limitare il rischio idrogeologico si privilegiano le tecniche di ingegneria naturalistica;
- gli interventi forestali devono tendere al miglioramento dei boschi e alla loro maggiore funzionalità ecosistemica;
- le aree agricole ricadenti negli ambiti di secondo livello sono considerate prioritarie per gli interventi di *greening* previsti dalla politica agricola comune (PAC).

Nelle aree rurali e perifluviali degli ambiti di secondo livello, caratterizzati da un impoverimento degli ecosistemi, valgono gli indirizzi delle zone di completamento della rete ecologica di cui al comma seguente

10. Zone di completamento della rete ecologica: aree di pregio ecologico basso o medio basso, localizzate in punti strategici per la connettività o per la valorizzazione degli ambiti della rete ecologica. Sono le aree prioritarie per gli interventi di miglioramento ambientale, ove localizzare le compensazioni ambientali di cui all'art. 71 delle presenti norme. Valgono i seguenti indirizzi di valorizzazione e miglioramento:

- prevalente utilizzo dell'ingegneria naturalistica per la riduzione del rischio idrogeologico e aumento della copertura dei suoli attraverso l'impiego di specie vegetali idonee;
- impianto di siepi nelle aree agricole, privilegiando quelle posizionate in modo tale da aumentare la connessione tra gli elementi funzionali alla rete;
- rinaturalizzazione dei corsi d'acqua e opere di allargamento e riqualificazione dei manufatti di attraversamento delle infrastrutture;
- le aree agricole ricadenti nelle zone di completamento sono considerate prioritarie per gli interventi di *greening* previsti dalla politica agricola comune (PAC).

11. Zone tampone: aree di protezione mirate a ridurre i fattori di minaccia agli ambiti della rete ecologica, il cui scopo è la riduzione dei disturbi reciproci tra aree per la conservazione della natura e aree a pressione antropica. Valgono i seguenti indirizzi di tutela e valorizzazione:



- sono da evitare le nuove edificazioni ad alto consumo di suolo (urbanizzazione diffusa) e di alto impatto (impianti industriali inquinanti e legati a un elevato carico trasportistico);
- mantenimento di un rapporto elevato tra superficie drenante vegetata e superficie impermeabilizzata;
- conservazione/rinaturalizzazione dei corsi d'acqua, privilegiando la diversificazione morfologica degli alvei e la ricostruzione delle fasce di vegetazione ripariale, in particolare in corrispondenza degli innesti con gli ambiti di primo livello (*core areas*);
- la realizzazione di nuove infrastrutture lineari o la riqualificazione delle esistenti è subordinata all'individuazione di adeguate opere di mitigazione e/o compensazione (cfr. Documento tecnico 2 - Repertorio degli interventi di mitigazione, compensazione e inserimento paesistico ambientale);
- opportuna progettazione delle aree verdi, anche private, privilegiando l'impiego di specie autoctone;
- sono consigliate le attività economiche primarie della filiera del legno, agricoltura non intensiva, attività agrituristiche, centri di didattica ambientale ed attività ricreative e per il tempo libero a limitato impatto.

12. Corridoi ecologici: elementi di connessione tra gli ambiti della rete. Sono individuati cartograficamente con frecce sovrapposte agli ambiti di primo e secondo livello, in presenza di strettoie, o a zone di completamento:

- a. corridoi su ambiti di primo e secondo livello, per i quali valgono i seguenti indirizzi di tutela e valorizzazione:
 - preservazione della continuità territoriale e della funzionalità ecologica dei corridoi;
 - dovranno essere evitati interventi che possano generare saldature tra edificati;
 - non è ammessa l'individuazione di nuovi Ambiti di Trasformazione in corrispondenza dei corridoi ecologici. L'attuazione di eventuali previsioni contenute negli strumenti urbanistici vigenti all'atto di approvazione della revisione del PTCP, che prevedano il restringimento del corridoio, dovrà in ogni caso assicurare una larghezza minima dello spazio inedificato idonea alla continuità ecologica e prevedere interventi di mitigazione.
- b. corridoi su zone di completamento, per i quali valgono i seguenti indirizzi di riqualificazione:
 - in assenza di barriere infrastrutturali, è prevista la creazione di corridoi di connessione, da realizzarsi tramite interventi di rinaturalizzazione;
 - in caso di interferenza con tracciati di infrastrutture ferroviarie o viabilistiche, sia esistenti che previsti, dovranno essere realizzati passaggi faunistici o interventi adeguati a soddisfare l'esigenza di permeabilità ecologica.

13. Corridoi fluviali: corsi d'acqua principali e secondari e relative aree di pertinenza fluviale con valore ecologico attuale e potenziale. Si distinguono, sia rispetto al disegno complessivo di rete ecologica che in relazione all'ampiezza e alla funzionalità degli stessi, in corridoi fluviali di primo livello (Adda, Lambro e Pioverna) e corridoi fluviali di secondo livello. Valgono i seguenti indirizzi di tutela e valorizzazione:

- mantenimento di una fascia continua di territorio sufficientemente larga e con un equipaggiamento vegetazionale che consenta gli spostamenti della fauna da un'area



naturale ad un'altra, rendendo accessibili zone di foraggiamento, rifugio e nidificazione altrimenti precluse;

- azioni per la rimodellazione degli alvei e rinaturalizzazione delle sponde, volti alla riduzione del rischio idraulico con contestuale incremento delle funzioni utili (es. depurazione, aumento della biodiversità, ecc);
- la realizzazione di eventuali nuovi tracciati di infrastrutture viabilistiche e ferroviarie dovrà minimizzare le intersezioni con i corridoi. Qualora sia dimostrata l'oggettiva impossibilità di individuare un diverso tracciato non interferente, dovranno essere previste idonee misure di mitigazione e compensazione ambientale. Particolare attenzione verrà data ai manufatti di attraversamento stradale al fine di ottimizzare l'attraversamento per la continuità ecologica;
- la realizzazione di nuovi insediamenti od opere che interferiscano con la continuità dei corridoi dovrà essere verificata con le previsioni del P.A.I. (Piano di Assetto Idrogeologico) e prevedere:
 - per i corridoi di primo livello, la realizzazione di un ecosistema filtro diversificato, orientato nel senso del corridoio, avente una larghezza indicativa di almeno 50 metri e lunghezza pari a quella dell'ambito di intervento;
 - per i corridoi di secondo livello, la realizzazione di un ecosistema filtro, orientato nel senso del corridoio, avente una larghezza indicativa di almeno 10 metri e lunghezza pari a quella dell'ambito di intervento.
- nell'ambito delle derivazioni di acque superficiali, al fine di salvaguardare la risorsa idrica, deve essere garantito:
 - il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi di qualità stabiliti nel Programma Regionale di Tutela ed Uso delle Acque;
 - il controllo e il monitoraggio del Deflusso Minimo Vitale a valle delle derivazioni, da quantificarsi secondo i criteri formulati dall'Autorità di Bacino del fiume Po e secondo le ulteriori indicazioni regionali (PTUA, NTA - Titolo III - Capo III);
- non possono essere attuate nuove derivazioni d'acqua:
 - nei bacini montani aventi superficie inferiore a 10 km²;
 - lungo i corridoi fluviali di primo livello;
 - nei Parchi Regionali, nelle Riserve Naturali, nei SIC e nelle ZPS.
- possono essere attuate nuove derivazioni d'acqua per usi di interesse locale, quando sussistano esigenze di approvvigionamento non altrimenti soddisfacenti, anche in deroga a quanto stabilito al punto precedente, nei seguenti casi:
 - per il consumo umano;
 - per l'uso irriguo, limitatamente al periodo di irrigazione;
 - per derivazioni a scopo idroelettrico con potenza nominale media di concessione non superiore ai 30 kW, utilizzate per autoconsumo in loco (alpeggi, rifugi, abitazioni rurali, case sparse, piccoli agglomerati, ecc.) o per alimentare zone sprovviste di linee elettriche e nel caso in cui l'allacciamento alla rete elettrica di distribuzione non sia attuabile per motivi tecnico-economici;
- le deroghe non si applicano alle zone umide delle aree protette e a loro adduttori ed emissari funzionali al mantenimento delle stesse.

Per i corridoi fluviali di secondo livello da riqualificare valgono inoltre i seguenti indirizzi particolari:



- promuovere azioni per l'allargamento dell'alveo a favore dell'eliminazione di opere idrauliche, la rimodellazione e la rinaturalizzazione delle sponde, volti al ripristino della vegetazione spondale e delle funzioni ecologiche fluviali;
- la realizzazione di eventuali nuovi tracciati di infrastrutture viabilistiche e ferroviarie dovrà essere mirata ad attivare interventi compensativi finalizzati alla riqualificazione dei tratti dei corsi d'acqua interessati, anche se di qualità attuale bassa;
- particolare attenzione verrà data ai manufatti di attraversamento stradale, in occasione di adeguamento, al fine di ottimizzare l'attraversamento per la continuità ecologica.

14. Varchi: parti della rete, generalmente tratti di corridoi ecologici ove sono presenti strettoie, specie in corrispondenza di infrastrutture lineari interferenti o dove l'espansione urbana sta determinando una significativa riduzione degli spazi aperti con rischio di occlusione. In cartografia sono evidenziati:

- i varchi della REP che confermano i varchi della RER (Rete Ecologica Regionale);
- i varchi prioritari per la REP, con valenza sovra-provinciale, in quanto strategici per le connessioni con le reti delle province limitrofe.

Valgono i seguenti indirizzi:

- evitare interventi che generano o possano favorire saldature tra edificati;
- riequipaggiamento vegetazionale con specie autoctone idonee;
- l'estensione dei varchi dovrebbe garantire ampiezze minime di 200 metri per la rete di primo livello e di 50 metri per quella di secondo livello, liberi da recinzioni o altri manufatti limitativi. A fronte della dimostrata impossibilità di raggiungere tali ampiezze, potranno essere ammesse larghezze inferiori, a condizione che la qualità degli habitat di questi varchi sia particolarmente elevata, con l'impianto di vegetazione e l'inserimento di fasce tampone capaci di ridurre significativamente i disturbi d'origine esterna alla rete e di contenere le interferenze antropiche;
- non è ammessa l'individuazione nei PGT di nuovi ambiti di trasformazione in corrispondenza dei varchi. L'attuazione di eventuali previsioni contenute negli strumenti urbanistici vigenti all'atto di approvazione della revisione del PTCP, che comportano il restringimento del varco, deve comunque conformarsi alla disposizione di cui al punto precedente;
- in caso di interferenza con tracciati di infrastrutture ferroviarie o viabilistiche (aventi due o più corsie per senso di marcia), sia esistenti che previsti, dovranno essere realizzati passaggi faunistici adeguati a soddisfare l'esigenza di permeabilità ecologica.

Nei Quaderni delle UdP sono perimetrali i varchi che presentano maggiori minacce di occlusione. Le aree interne a tali perimetrazioni sono escluse da interventi di impermeabilizzazione del suolo e costituiscono aree prioritarie per opere di rinaturalizzazione e/o riqualificazione.

All'interno dei varchi si attuano le misure indicate nel Documento tecnico 2 - Repertorio degli interventi di mitigazione, compensazione e inserimento paesistico ambientale.

15. Costituiscono elementi di criticità per la rete ecologica:

- a. Aree urbane e insediamenti interni agli ambiti di primo e secondo livello
Gli strumenti urbanistici e i regolamenti edilizi comunali devono prevedere, per le edificazioni esistenti, per gli ampliamenti e le nuove realizzazioni, norme apposite per ridurre il consumo energetico, favorire l'uso di energie da fonti rinnovabili e



favorire il riuso e la conservazione della risorsa idrica, al fine di ridurre al minimo l'impatto anche delle reti tecnologiche. I nuclei sparsi, non serviti da rete fognaria, devono disporre di impianti di fitodepurazione dei reflui, compatibilmente con le caratteristiche orografiche del sito.

b. Aree estrattive

Tutte le attività estrattive dovranno prevedere una tempistica per fasi delle coltivazioni con recupero contestuale alla coltivazione dei settori dismessi nonché opportune opere di mitigazione degli effetti delle attività in fase di esercizio.

c. Infrastrutture lineari

Le strade di tutte le categorie, comprese quelle sterrate, costituiscono barriere per la rete ecologica, pertanto all'interno di varchi e corridoi è necessario effettuare interventi di mitigazione per le infrastrutture presenti. Nel caso di nuova realizzazione di infrastrutture che interrompano la continuità o interferiscano con la funzionalità della rete ecologica, dovranno essere previsti passaggi faunistici con relativo impianto vegetazionale di invito e copertura, specifici interventi di miglioramento della permeabilità del territorio nonché opere di compensazione paesistico-ambientale. Per i tratti esistenti a maggior interferenza, evidenziati nella tavola della Rete Ecologica Provinciale si individuano le seguenti tipologie:

c 1 - infrastrutture altamente interferenti

Si indicano come prioritari progetti specifici di mitigazione che prevedano interventi di deframmentazione e di recupero ambientale, anche intensivi, con particolare riferimento ai varchi. Sono da evitare interventi che comportino ulteriori artificializzazioni delle naturalità esistenti o potenziali nelle fasce di territorio adiacenti l'infrastruttura.

c 2 - infrastrutture interferenti

Per tali tipologie, in occasione di interventi di adeguamento e/o riqualificazione, dovranno essere realizzate opere di deframmentazione e di mitigazione degli effetti del traffico sulle dinamiche faunistiche.

c 3 - infrastrutture interferenti lungo le quali evitare saldature insediative

Per tali tipologie, sono da evitare gli insediamenti lineari da ambo i lati delle strade.

c 4 - infrastrutture interferenti da attrezzare o in aree di potenziale rischio idrogeologico

Si tratta in genere di strade montane poste in aree centrali delle core areas in cui può essere presente il rischio di collisione con gli animali. Si suggerisce di attrezzare i tratti stradali più interferenti con dissuasori per la fauna. Nei tratti in corrispondenza di fenomeni di dissesto anche lievi, sono da evitare ampliamenti delle sedi stradali e da favorire opere antiersive con tecniche di ingegneria naturalistica.

16. Nella cartografia della Rete Ecologica Provinciale vengono inoltre individuate le aree prioritarie di intervento in corrispondenza di situazioni ove i caratteri strategici della rete ecologica, ed in particolare la sua permeabilità biologica, appaiono più fortemente minacciati da addensamento di fattori di criticità quali fenomeni di occlusione causati da pressione insediativa, interferenze infrastrutturali, elementi di frammentazione della rete. Valgono i seguenti indirizzi:



- valorizzazione delle potenzialità residue e orientamento delle nuove trasformazioni verso destinazioni d'uso dei suoli e configurazioni che garantiscano l'efficacia della rete;
- promozione di azioni di co-pianificazione intercomunale;
- promozione di interventi di riequilibrio/potenziamento ecologico attraverso:
 - progetti sistemici di recupero ambientale;
 - realizzazione di passaggi faunistici efficaci;
 - divieto di realizzare interventi di ulteriore artificializzazione delle componenti naturali, esistenti o di progetto.

17. La Provincia assume gli elementi della Rete Ecologica Provinciale come aree preferenziali, ai sensi del Programma Regionale di Sviluppo Rurale, per orientare contributi e finanziamenti derivanti dalla normativa europea, nazionale e regionale di settore, in riferimento alle funzioni amministrative trasferite e delegate di competenza.

18. Le trasformazioni che interessano elementi o ambiti della Rete Ecologica Provinciale devono prevedere interventi di miglioramento delle aree naturali esistenti, la riqualificazione di aree degradate funzionali alla rete ecologica, la realizzazione di neo ecosistemi naturaliformi (zone umide, aree boscate e arbustive), nonché il mantenimento dei sistemi agricoli e l'incremento della naturalità, mediante fasce boscate, siepi e filari.

19. Al fine di accrescere l'efficacia della rete ecologica, le trasformazioni d'uso del suolo in ambiti della rete ecologica provinciale devono prevedere azioni contestuali e/o preventive di mitigazione e compensazione, da realizzarsi secondo la normativa del PIF vigente nelle aree boschive e secondo l'art. 71 delle presenti norme nelle altre aree.

20. Ai sensi della DGR 29 febbraio 2000, n. VI/48740 e del RR 5/2007, gli interventi di completamento della vegetazione esistente e di rivegetazione di aree naturali, seminaturali e all'interno dei contesti agricoli e rurali compresi negli ambiti di primo e di secondo livello e nelle zone tampone, dovranno utilizzare specie autoctone.

21. I Piani di Governo del Territorio predispongono il progetto di rete ecologica alla scala comunale (REC) in coerenza con il progetto di rete ecologica provinciale (REP). A tal fine e per quanto previsto all'art. 9, comma 1 della L.R. 12/2005, gli strumenti urbanistici comunali si attengono del capitolo 5 "Le reti ecologiche comunali (REC)" del documento "Rete Ecologica Regionale e programmazione territoriale degli enti locali" allegato alla DGR 26 novembre 2008, n. VIII/8515 "Modalità per l'attuazione della Rete Ecologica Regionale in raccordo con la programmazione territoriale degli Enti locali" e smi di cui alla DGR 30 dicembre 2009, n. VIII/10962.

22. I comuni nel Piano dei Servizi definiscono ambiti prioritari da riqualificare ove realizzare gli interventi di compensazione di cui al precedente comma 19, opportunamente inquadrati in relazione anche agli interventi resi possibili dalle risorse economiche provenienti dalla maggiorazione del contributo di costruzione di cui all'art. 43 della L.R. 12/2005.

23. I comuni definiscono la consistenza delle misure di compensazione in relazione alle tipologie di intervento previste. In assenza di tale definizione, si individuano i seguenti rapporti:

- per ogni mc edificato, sia interrato che fuori terra, verranno calcolati 3 m lineari di siepi o 1 mq di bosco o ecosistema equivalente;
- per ogni mq di strada, 5 mq di bosco o ecosistema equivalente;



- per elettrodotti e metanodotti, 3 mq di bosco o ecosistema equivalente ogni mq disboscato.

Rispetto al sistema rurale paesistico ambientale, l'area in argomento appartiene agli ambiti a prevalente valenza paesistica (ambiti di interesse per la continuità della Rete Verde) e a quelli a prevalente valenza ambientale e naturalistica, rispettivamente regolamentati dagli artt. 60 e 59 delle NTA. Si riporta di seguito i contenuti di tali articoli.

Ambiti a prevalente valenza ambientale e naturalistica (art. 59 delle NTA)

1. Il Piano riconosce come ambiti a prevalente valenza ambientale e naturalistica nella Tavola 3 - Quadro Strutturale - Sistema rurale paesistico ambientale i territori compresi all'interno di Parchi e Riserve Regionali e Siti della Rete Natura 2000, ovvero quelle aree in cui vige un regime prescrittivo e prevalente dettato da provvedimenti normativi regionali e comunitari.
2. Per le aree ricomprese all'interno di Parchi e Riserve Regionali dotati di Piano del Parco approvato o all'interno di SIC e ZPS dotati di Piano di Gestione approvato, il PTCP rimanda alla disciplina prevista dai suddetti strumenti di programmazione e gestione.
3. Nelle aree incluse in Parchi e Riserve Regionali e Siti della Rete Natura 2000 istituiti ma non dotati di relativi strumenti di pianificazione e gestione approvati, valgono le disposizioni previste dagli articoli 56, 58 e 60 delle presenti norme, ferme restando le prescrizioni contenute nelle relative norme di salvaguardia.

Ambiti a prevalente valenza paesistica (art. 60 delle NTA)

1. Il PTCP si pone l'obiettivo di tutelare e qualificare le componenti paesistiche e naturalistiche di rilevante significato indirizzando la pianificazione urbanistica verso il rispetto e la valorizzazione dei contesti caratterizzanti il paesaggio lecchese.
2. A tal fine il Piano individua nella Tavola 3 - Quadro Strutturale – Sistema rurale paesistico ambientale, due categorie di ambiti a prevalente valenza paesistica, fermo restando il riferimento alla disciplina paesaggistica del territorio provinciale di cui al Titolo VII delle presenti norme:
 - Ambiti a prevalente valenza paesistica di interesse sovra-provinciale (C1) che comprendono i boschi e le foreste, tutelati per legge ai sensi dell'art. 142 comma 1, lettera g, del D. Lgs. 22.1.2004, n. 42;
 - Ambiti a prevalente valenza paesistica di interesse provinciale (C2) che comprendono aree ritenute di importanza strategica per il mantenimento dei valori paesistici e naturalistici del territorio lecchese. In tale tipologia rientrano:
 - prati e pascoli non compresi in ambiti agricoli;
 - aree a vegetazione naturale non arborea;
 - colture a seminativo e legnose agrarie, non comprese in ambiti agricoli, ricadenti negli ambiti di primo e secondo livello della Rete Ecologica Provinciale;
 - affioramenti rocciosi.
3. Il PTCP riconosce inoltre con apposita rappresentazione cartografica, nella Tavola 3 - Quadro Strutturale - Sistema rurale paesistico ambientale, gli ambiti a prevalente valenza paesistica all'interno dei sistemi rurali, volti alla qualificazione e ricomposizione del contesto paesaggistico della Rete Verde di Ricomposizione Paesaggistica, che



contribuiscono alla continuità e alla correlazione tra gli ambiti a prevalente valenza paesistica di cui al comma precedente. Alle componenti paesaggistiche all'interno dei sistemi rurali si applicano le disposizioni di cui ai successivi commi del presente articolo.

4. Relativamente alle aree boscate il PTCP rimanda a quanto stabilito nei Piani d'Indirizzo Forestale (PIF) in materia di pianificazione e gestione dei boschi, con particolare riferimento alla regolamentazione delle trasformazioni consentite e degli interventi di compensazione previsti dall'art. 4 della L.R. 27/2004 e s.m.i.

5. All'interno degli ambiti a prevalente valenza paesistica di interesse provinciale le previsioni degli strumenti di pianificazione generale e settoriale sono orientate a garantire la conservazione dei caratteri paesistici e della funzionalità dei luoghi, indirizzandosi verso interventi che non implicino sostanziali trasformazioni territoriali e alterazioni definitive della copertura del suolo quali:

- le attività agro-silvo-pastorali che non comportino modifiche dello stato dei luoghi, né dell'assetto del territorio;
- la manutenzione ordinaria e straordinaria, il restauro e il risanamento conservativo degli edifici nel rispetto delle tipologie edilizie originarie;
- le opere necessarie alla realizzazione di infrastrutture di rete dei servizi di pubblico interesse.

6. Entro gli ambiti a prevalente valenza paesistica i Comuni possono comunque riconoscere, per ben delimitate porzioni del territorio e in relazione all'effettiva conduzione dei suoli, specifiche aree agricole secondo quanto previsto al comma 9 del precedente art. 57, disciplinandole ai sensi dell'art. 58.

7. Entro gli ambiti a prevalente valenza paesistica sono inoltre ammesse limitate utilizzazioni di aree contigue ai tessuti edificati per ospitare il soddisfacimento dei fabbisogni insediativi strettamente commisurati alla domanda endogena.

8. Nei casi di cui ai precedenti commi 6 e 7, i soggetti competenti in materia di pianificazione provvedono all'individuazione ed alla realizzazione di misure di compensazione volte a ricostituire ecosistemi naturali o agroecosistemi coerenti con le caratteristiche paesistiche dei luoghi oggetto di trasformazione.

9. La Provincia promuove e incentiva la realizzazione di strategie e azioni tese alla conservazione e alla riqualificazione di componenti territoriali di rilievo paesistico ed ecologico, anche in riferimento a fenomeni di minaccia di origine naturale. In particolare favorisce il mantenimento di usi produttivi del territorio, e segnatamente delle attività agro-silvo-pastorali tradizionali, facendo ricorso agli strumenti economici, finanziari ed organizzativi previsti dai provvedimenti di settore, regionali, nazionali ed europei di sostegno allo sviluppo del settore agricolo.

10. I Comuni, in sede di formazione del PGT, in applicazione e nei limiti del principio di maggiore definizione di cui all'art. 6 delle NdA del PPR, possono apportare modifiche e precisazioni alle perimetrazioni degli ambiti a prevalente valenza paesistica contenute nelle tavole del PTCP, motivate da analisi e rappresentazioni di maggiore dettaglio e/o da più puntuale aderenza allo stato dei luoghi, nonché dal riconoscimento di situazioni urbanistiche consolidate maturate anteriormente all'approvazione della variante di adeguamento del PTCP alla L.R. 12/2005. Tali modifiche e integrazioni, accolte dalla Provincia, costituiscono modifiche non sostanziali al PTCP, ai sensi dell'art. 6, comma 2, delle presenti norme.



Relativamente ai valori paesistico ambientali, il PTCP inserisce l'ambito in oggetto nei geositi, all'interno degli ambiti di prevalente valore naturale, e in minima parte nel territorio urbanizzato. Segue la descrizione dell'art. 51 delle NTA del PTCP che disciplina tale ambito.

Altri beni ed emergenze di rilevanza paesaggistica (art. 51 delle NTA)

1. Il PTCP individua cartograficamente nella Tavola 2 - Quadro Strutturale – Valori paesistici ed ambientali, gli edifici e gli altri manufatti storicamente rilevanti afferenti all'architettura religiosa, militare, civile, industriale, rurale.

2. Individua altresì gli ambiti di elevata naturalità (art. 17 della normativa del PPR), i monumenti naturali e le emergenze geomorfologiche areali, lineari e puntuali, nonché i crinali di cui all'articolo successivo.

3. La Tavola 2 - Quadro Strutturale – Valori paesistici ed ambientali individua i sistemi di particolare rilevanza geomorfologica nel contesto paesaggistico provinciale. Per tali sistemi il PTCP definisce, quale obiettivo specifico, la conservazione e la tutela dei caratteri morfologici e connotativi del territorio e la prevenzione di situazioni di potenziale rischio idrogeologico.

a) indirizzi:

- rispettare, negli interventi di trasformazione urbanistica e infrastrutturale, la struttura geomorfologica dei luoghi con particolare attenzione agli elementi di maggior rilievo quali solchi vallivi, paleoalvei, scarpate morfologiche, dossi morenici;

b) prescrizioni:

- non consentire, rispetto agli orli di terrazzo, interventi infrastrutturali e di nuova edificazione per una fascia sul ripiano terrazzato e per una fascia sul ripiano sottostante a partire rispettivamente dall'orlo della scarpata e dal piede della stessa; l'estensione delle suddette fasce è pari all'altezza della scarpata e comunque non inferiore all'altezza del manufatto in progetto.

4. La Tavola 2 - Quadro Strutturale – Valori paesistici e ambientali individua in particolare i geositi (art. 22 della normativa del PPR), porzioni di territorio di particolare importanza geologica, specificatamente rappresentativa e testimoniale di processi geologici o geomorfologici. Il PTCP definisce, quali obiettivi specifici per i geositi, la loro tutela, conservazione e valorizzazione quali elementi per la conoscenza della storia della Terra, e supporto per la biodiversità e il mantenimento dell'integrità degli ecosistemi.

a) indirizzi:

- promuovere interventi per la tutela, la fruizione pubblica e la valorizzazione museale e didattica dei geositi, con particolare riferimento a quelli di interesse geologico-stratigrafico.

b) prescrizioni:

- per i geositi di prevalente interesse geomorfologico e idrogeologico:
vietare ogni alterazione che possa compromettere l'integrità e la riconoscibilità dei geositi, compresi sbancamenti e movimenti di terra che modifichino in modo permanente l'assetto geomorfologico delle aree su cui essi insistono;
- per i geositi di prevalente interesse geologico-stratigrafico:
consentire l'accesso libero ai geositi, fatti salvi i diritti dei proprietari dei fondi in cui ricadono i siti e fatte salve restrizioni specifiche della fruizione ai fini di salvaguardia del sito.



5. Con riferimento ai geositi il Comune, nei propri atti di pianificazione e nella componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT:

- a. verifica e integra a scala di maggior dettaglio i geositi di cui alla Tavola 2 - Quadro Strutturale – Valori paesistici e ambientali del PTCP;
- b. individua e segnala la presenza di eventuali ulteriori geositi di interesse locale, secondo la tipizzazione regionale;
- c. attribuisce ai geositi un'adeguata classe di fattibilità geologica, secondo i criteri della DGR 28 maggio 2008, n. VIII/7374 e successive modifiche e integrazioni;
- d. sottopone i geositi a specifica disciplina di tutela, in coerenza con il presente articolo;
- e. individua le visuali e vieta l'introduzione di elementi di interferenza visuale con il geosito;
- f. prevede la redazione di specifici studi di intervisibilità in relazione a interventi potenzialmente in grado di alterare la percezione del geosito stesso.

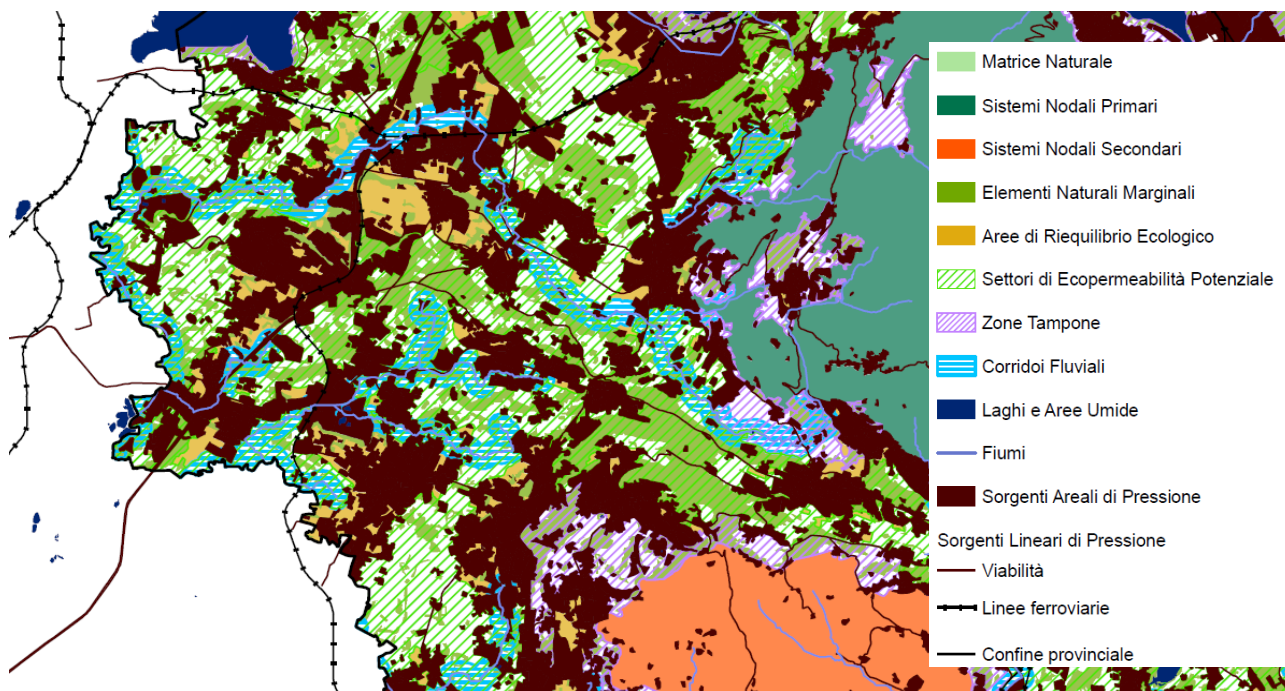
6. Per quanto riguarda i versanti terrazzati, i PGT provvedono alla più precisa individuazione planimetrica di tutte le aree terrazzate, ne prescrivono la generale inedificabilità (salvo il recupero e l'eventuale limitata ampliabilità degli edifici esistenti, e la realizzazione di piccoli fabbricati esclusivamente al servizio delle colture) e dettano norme tese alla miglior conservazione di questa forma paesistica, al mantenimento dei tradizionali muri di sostegno in pietrame, alla regimazione dello scolo delle acque.

7. In sede di formazione del PGT, ciascun Comune provvede a verificare la precisione e la completezza dell'individuazione contenuta nella carta del PTCP, apportandovi le integrazioni e correzioni eventualmente necessarie, le quali, accolte dalla Provincia, costituiscono modifiche non sostanziali al PTCP, ai sensi dell'art. 6, comma 2, delle presenti norme.

8. L'individuazione del PTCP comporta la tutela, da parte della normativa del PGT:

- a. degli oggetti stessi da distruzione o da trasformazioni improprie;
- b. delle condizioni di leggibilità e visibilità degli oggetti nei rapporti con il contesto e con le visuali paesaggisticamente rilevanti.

9. Nella considerazione del rapporto con il contesto locale dei beni e delle emergenze di rilevanza paesaggistica, il PGT potrà prevedere che si faccia ricorso al metodo della ricognizione speditiva del contesto di cui al paragrafo 9 dell'Allegato 2 alle presenti norme.



PTCP Lecco, stralcio della Tav. "Quadro strategico rete ecologica"

t. Il paesaggio nel PTCP di Lecco

La costruzione del paesaggio è avvenuta, nel corso dei millenni, sempre in condizioni di estrema scarsità energetica, essendo l'uso dell'energia praticamente limitato alle sole fonti rinnovabili fino ai primi decenni del secolo scorso. Di qui la straordinaria aderenza delle elaborazioni prodotte

dall'uomo – in primis dal contadino – alla matrice ambientale originaria, aderenza che è il frutto dell'uso parsimonioso dell'energia (con l'eccezione di alcune dimore signorili, con le loro grandi sistemazioni geometriche) e del prevalere di tecnologie conservative e di materiali locali collaudati da lunga esperienza. Di qui, anche, lo straordinario contraccolpo conseguente all'improvvisa immissione di enormi flussi di energia fossile a basso costo (energia meccanica, elettrica, chimica) e di tecnologie e materiali industriali nel corso delle ultime due generazioni, che ha stravolto le regole tradizionali di formazione del paesaggio e reso possibili trasformazioni di entità e rapidità mai viste prima.

Questa considerazione è utile per interpretare la nozione di "sensibilità paesistica", che è la principale chiave di lettura adottata dal PTPR, che la articola secondo quattro livelli. Questa nozione può essere considerata affine a quella di "interesse" o di "valore", ma tende a spostare l'attenzione dal giudizio sulla bellezza a quello sulla integrità: definiamo molto "sensibile" quel paesaggio che è stato poco perturbato da trasformazioni recenti, quindi che non ha subito quegli sconvolgimenti energetici e linguistici cui si accennava sopra, cosicché in esso anche una piccola trasformazione assume grande rilevanza.

Naturalmente, poiché il paesaggio senza manutenzione si deteriora, l'integrità implica anche un ragionevole equilibrio, non facile da trovare, tra le ragioni della tutela e le condizioni della presenza umana nelle circostanze attuali.

Alla luce di queste riflessioni si può asserire che la qualifica di "particolare interesse paesistico e ambientale" spetta in prima istanza a tutto ciò che mostra elevata sensibilità



alle trasformazioni, in quanto meglio mantiene l'impronta del passato o una conformazione più vicina a quella naturale e una significativa produttività biologica: presenze più estese nelle parti meno intensamente urbanizzate del territorio e via via più frammentate e compromesse (ma per ciò stesso ancor più pregiate) in quelle che hanno registrato le maggiori trasformazioni in epoca recente.

D'altra parte, ha senso segnalare anche quelle aree che presentano particolari problemi e opportunità di recupero in relazione alla fruizione del territorio, ai fini della definizione, in sede di PTCP, di programmi d'intervento in tema di ambiente e paesaggio.

Indicazioni operative

A fini operativi, il PTCP scinde il binomio ambiente/paesaggio. Per quanto riguarda l'interesse più specificamente ambientale, ciò che guida nell'identificazione del particolare interesse sono principalmente gli usi del suolo, in quanto caratterizzati da un diverso grado di permeabilità ecologica e di compattezza/ frammentazione.

L'esigenza prevalente è di mantenere e dove possibile ripristinare le condizioni di biodiversità, quindi la produttività biologica e le comunicazioni fra ecosistemi frammentati. La risposta a questa esigenza consiste essenzialmente nel non occupare con insediamenti aree ad elevata bio-permeabilità, non aumentare il grado di frammentazione e mantenere o ripristinare le connessioni.

Per quanto riguarda più specificamente il paesaggio, prevale l'esigenza di mantenere la visibilità e la leggibilità dei segni identitari, alle diverse scale che sono loro proprie. Per visibilità si intende essenzialmente una condizione geometrica (non ostruire le visuali significative da punti o percorsi significativi), per leggibilità una condizione linguistica e culturale (non introdurre presenze formalmente incongrue o "aliene" entro contesti che hanno mantenuto una loro qualificata coerenza).

Queste due condizioni si declinano diversamente a diversi livelli. Un primo livello è quello che ha a che fare con i grandi elementi connotativi del paesaggio, essenzialmente legati al rilievo, fondali paesistici che fungono da punti di riferimento ad ampio raggio: le "visioni che andando ci accompagnano" fin da lontano, come quella pascoliana di San Marino: dal Legnone alle Grigne al Resegone alle falesie di Monte Marenzo al Monte Cornizzolo al Barro al Monte di Brianza a Montevecchia.

Qui il tema di politica del paesaggio, prima ancora che la tutela di tali elementi in sé (che fortunatamente in gran parte si tutelano da soli) è l'attenzione a ciò che, in primo e secondo piano, si interpone tra loro e l'osservatore. Uno sfondo di solenne bellezza esige un primo piano che non lo immiserisca. Questo problema si pone con particolare intensità in relazione ai percorsi, soprattutto quelli più frequentati. Da questo livello si scende a scale via via più minute e locali, alle quali si riduce l'ampiezza delle visuali e di pari passo aumenta il valore dei singoli dettagli.

Nella concezione del paesaggio "totale" che si assume come criterio guida, convivono due esigenze tra loro complementari: da un lato, quella di tutelare quelle parti o aspetti che meglio mantengono l'impronta del passato o una conformazione più vicina a quella naturale, che sappiamo non più riproducibili; dall'altro l'attenzione a integrare meglio nel paesaggio quegli oggetti ingombranti che la nostra società continua a richiedere e a produrre, case e fabbriche, espositori di merci e strade, aree lastricate e veicoli in movimento. In sintesi: conservazione e innovazione, da un lato la tutela con le sue regole, dall'altro la progettazione con le proprie.



L'azione di tutela paesistica si può definire secondo un'articolazione per livelli di crescente complessità, all'interno dei quali il ruolo del PTCP diviene via via crescente:

- *conservazione di singoli manufatti o elementi fisionomici nella loro integrità materiale;*
- *valorizzazione della leggibilità degli elementi di cui al punto precedente in relazione al contesto immediato;*
- *identificazione di ambiti e/o percorsi caratterizzati da forte identità e coerenza d'immagine e di valori, che come tali si presentano come "paesaggi avvolgenti" da tutelare nella loro complessità;*
- *suddivisione del territorio provinciale in ambiti leggibili come unità di paesaggio, da considerare come il livello superiore di verifica delle politiche paesistiche.*

Il paesaggio collinare: le colline moreniche brianzole

Il paesaggio collinare occupa tutta l'ampia fascia centrale del territorio provinciale. All'interno del paesaggio collinare si distinguono, per le loro peculiarità, due ulteriori articolazioni paesistiche:

- *le colline moreniche brianzole;*
- *le colline pedemontane.*

Di seguito una descrizione della prima delle due articolazioni.

All'interno del paesaggio collinare morenico si distinguono, dal punto di vista geografico, tre grandi ambiti, che fanno riferimento ai tre nuclei urbani principali: la Brianza casatese (Casatenovo), situata a sud-ovest della provincia; la Brianza oggionese (Oggiono), situata a nordovest, in prossimità delle prime pendici prealpine, interessata dalla presenza dei grandi laghi morenici di Annone e Pusiano; la Brianza meratese (Merate), situata a sud-est, tra la collina di Montevecchia e il corso dell'Adda.

Le colline brianzole sono il risultato della deposizione di materiali morenici, che assume una specifica individualità di forme e strutture, costituita da segni di livello macro-territoriale che disegnano larghe arcature concentriche. La conformazione plano-altitudinale presenta elevazioni costanti e non eccessive. Si tratta di paesaggi dai richiami "mediterranei", benché impostati su forme del suolo prodotte dal glacialismo, di valore eccezionale dal punto di vista della storia naturale.

Il paesaggio è spesso caratterizzato dalla presenza di invasi lacustri rimasti chiusi tra gli sbarramenti morenici ("laghi morenici"), con presenza di forme di naturalità e di notevole interesse geologico (Laghi di Annone, Pusiano e Sartirana).

Dal punto di vista vegetazionale, il paesaggio è connotato dalla presenza di piccoli lembi di boscaglia, sulle scarpate più acclivi, sulle cime delle colline o lungo i corsi d'acqua, oppure dalle folte "enclosures" dei parchi e dei giardini storici, nonché da gruppi di alberi di forte connotato ornamentale (cipresso, olivo). Si tratta di un contesto da sempre fortemente permeato dalla presenza dell'uomo, con evidenza di segni residui di una forte e significativa organizzazione territoriale tradizionale: il paesaggio attuale è, infatti, il risultato di un'opera di intervento umano tenace che ha modellato un territorio reso caotico dalle eredità glaciali, povero di drenaggi e formato da terreni poveri.

Dal punto di vista insediativo il paesaggio è caratterizzato da nuclei modesti, ma densamente distribuiti, organizzati spesso attorno a uno o più edifici storici emergenti: castelli, torri, ville, monasteri, chiese romaniche (pievi), ricetti conventuali, ecc. Si tratta spesso di modesti e contenuti nuclei di sorprendente coerenza architettonica e di felice inserimento urbanistico.



Tipici del paesaggio collinare sono ville e parchi sorti fra Settecento e Ottocento, quale residenza favorita della nobiltà e della borghesia lombarda che, sia a livello di ambito vasto (Brianza), sia nell'analisi di contesti limitati (es.: Monticello Brianza, Merate, Casatenovo), assumono valenze di vero e proprio "sistema territoriale".

I manufatti e le architetture isolate si distinguono per particolari valenze estetiche, funzione storica o per posizione o, ancora, per qualità formale; si tratta di piccoli edifici religiosi (santuari, oratori campestri, tabernacoli, cappelle votive), di caseggiati tipici (vecchie stazioni, filande, molini), di manufatti stradali (ponti, cippi, selciati, ecc.): una folta serie di soggetti "minori" che formano il connettivo della storia e della memoria dei luoghi.

La struttura del paesaggio agrario collinare, caratterizzato da lunghe schiere di terrazzi che risalgono e aggirano i colli, rette con muretti in pietra o sistemati naturalmente, ha sotteso, nei secoli, sedimentazioni continue. Un tempo tali terrazzi erano sede di numerosi appezzamenti coltivati, nei quali allignavano specie delle più diverse: vigneti, castagni e noccioli, frumento e granturco, ma soprattutto gelsi, dai quali dipese a lungo l'economia della famiglia contadina, produttrice di bozzoli e fornitrice di larga manodopera per filande e filatoi.

Attualmente la viticoltura è praticata sui campi terrazzati o su ripiani artificiali. contadine costruite generalmente con materiale morenico locale. Gli insediamenti colonici, collocati sulle pendici collinari o nei bassopiani, raccolgono attorno alla modesta corte (cintata o meno), il corpo delle abitazioni e i rustici, non presentandosi quasi mai nelle forme auliche ed estensive della pianura.

Il frequente riferimento al paesaggio collinare lombardo da parte della tradizione letteraria e iconografica, sia in termini d'incondizionata ammirazione (Foscolo, Stendhal), sia in senso spietatamente ironico (Parini, Gadda), ne fa un paesaggio tra i più celebrati e noti a livello regionale e la carica emotiva dei molti illustri visitatori delle più rinomate regioni collinari della Lombardia, ha conferito un fascino e un'identità duraturi a questo territorio.

Gli aspetti più originali e qualificanti del paesaggio collinare, a causa dell'intensa urbanizzazione che ha interessato tale contesto, sono oggi soggetti a forte degrado. Il territorio collinare è stato, infatti, il ricetto preferenziale di residenze e industrie ad elevata densità, a causa della vicinanza di quest'ambito all'alta pianura industrializzata. I fenomeni urbanizzativi sempre più accentuati tendono ad occupare i residui spazi agricoli, specie quelli di bassopiano, con conseguente dissoluzione di quest'importante componente dell'ambiente di collina. Particolarmente forte la tendenza ad un'edificazione sparsa sulle balze e sui pendii, spesso ricavata sui fondi dagli stessi proprietari, nelle forme del "villino", del tutto avulso dai caratteri dell'edilizia rurale.

I paesaggi degli anfiteatri e delle colline moreniche

Il PTCP classifica l'ambito di Costa Masnaga all'interno dei "Paesaggi degli anfiteatri e delle colline moreniche". Segue la descrizione di tali paesaggi.

Caratteri identificativi

All'interno dei Paesaggi degli anfiteatri e delle colline moreniche si distinguono, dal punto di vista geografico, tre grandi ambiti, che fanno riferimento ai tre nuclei urbani principali: la Brianza Casatese (Casatenovo), situata a sud-ovest della provincia; la Brianza Meratese (Merate) situata a sud-est, tra la collina di Montevicchia e il corso dell'Adda e la Brianza



Oggionese (Oggiono), situata a nordovest, in prossimità delle prime pendici prealpine e caratterizzata dalla presenza dei grandi laghi morenici di Annone e Pusiano.

Le colline brianzole sono il risultato della deposizione glaciale di materiali morenici, che assume una specifica individualità di forme e strutture, costituita da segni di livello macroterritoriale che disegnano larghe arcature concentriche.

La conformazione plano-altitudinale presenta elevazioni costanti e non eccessive. Si tratta di paesaggi dai richiami "mediterranei", benché impostati su forme del suolo prodotte dal glacialismo, di valore eccezionale dal punto di vista della storia naturale.

Il paesaggio è spesso caratterizzato dalla presenza di invasi lacustri rimasti chiusi tra gli sbarramenti morenici ("laghi morenici"), con presenza di forme di naturalità e di notevole interesse geologico (Laghi di Annone, Pusiano e Sartirana).

Dal punto di vista vegetazionale, il paesaggio è connotato dalla presenza di piccoli lembi di boscaglia, sulle scarpate più acclivi, sulle cime delle colline o lungo i corsi d'acqua, dalle folte "enclosures" dei parchi e dei giardini storici, e da presenze arboree di forte connotato ornamentale (cipresso, olivo).

Si tratta di un contesto da sempre fortemente permeato dalla presenza dell'uomo, con evidenza di segni residui di una forte e significativa organizzazione territoriale tradizionale. Il paesaggio attuale è, infatti, il risultato di un'opera di intervento umano tenace che ha modellato un territorio reso caotico dalle eredità glaciali per ampi tratti con scarso drenaggio e costituito da terreni di modesta attitudine produttiva.

Dal punto di vista insediativo, il paesaggio, è caratterizzato da nuclei di modesta dimensione, ma molto numerosi, che si sono organizzati spesso attorno a uno o più edifici storici emergenti: castelli, torri, ville, monasteri, chiese romaniche (pievi), ricetti conventuali, ecc.

Si tratta spesso di modesti e contenuti nuclei di sorprendente coerenza architettonica e di felice inserimento urbanistico.

Tipici del paesaggio collinare sono ville e parchi sorti fra '700 e '800, quale residenza favorita della nobiltà e della borghesia lombarda che, sia a livello di ambito vasto (Brianza), sia nell'analisi di contesti limitati (es.: Monticello Brianza, Merate, Casatenovo), assumono la valenze di un vero e proprio "sistema territoriale".

I manufatti e le architetture isolate si distinguono per particolari valenze estetiche, funzione storica, per posizione o, ancora, per qualità formale. Si tratta di piccoli edifici religiosi (santuari, oratori campestri, tabernacoli, cappelle votive), di caseggiati tipici (vecchie stazioni, filande, molini), di manufatti stradali (ponti, cippi, selciati, ecc.) e di una folta serie di soggetti "minori" che formano il connettivo della storia e della memoria dei luoghi.

La struttura del paesaggio agrario collinare, caratterizzato da lunghe schiere di terrazzi che risalgono e aggirano i colli, rette con muretti in pietra o sistemati naturalmente, ha sotteso, nei secoli, sedimentazioni continue.

Un tempo, tali terrazzi erano densamente coltivati e investiti nelle più svariate colture (vigna, orticole, seminativi da granella, legnose da frutto, ecc.) che sostenevano la famiglia contadina e un mercato di scala locale rivolto alle aree urbane della cintura milanese. Il gelso, che caratterizzava ampiamente la campagna, ha sostenuto a lungo l'economia della famiglia contadina, produttrice di bozzoli e fornitrice di larga manodopera per filande e filatoi. Attualmente la viticoltura è praticata sui campi terrazzati o su ripiani artificiali.

Il sistema insediativo agrario tradizionale è rappresentato da corti e case contadine costruite generalmente con materiale morenico locale. Gli insediamenti colonici, collocati



sulle pendici collinari o nei bassopiani, raccolgono attorno alla modesta corte (aperta o cintata), il corpo delle abitazioni e i rustici, non presentandosi quasi mai nelle forme auliche ed estensive della pianura.

Il frequente riferimento al paesaggio collinare lombardo da parte della tradizione letteraria e iconografica, sia in termini d'incondizionata ammirazione (Foscolo, Stendhal), sia in senso spietatamente ironico (Parini, Gadda), ne fa un paesaggio tra i più celebrati e noti a livello regionale.

La carica emotiva dei molti illustri visitatori delle più rinomate regioni collinari della Lombardia ha conferito un fascino e un'identità duraturi a questo territorio "idealizzandolo". Gli aspetti più originali e qualificanti del paesaggio collinare, a causa dell'intensa urbanizzazione che ha interessato tale contesto, sono oggi soggetti a forte degrado.

Il territorio collinare è stato, infatti, il ricetto preferenziale di residenze e industrie a elevata densità, a causa della vicinanza di quest'ambito all'alta pianura industrializzata.

I fenomeni urbanizzativi, sempre più accentuati, tendono a occupare i residui spazi agricoli, specie quelli di bassopiano, con conseguente dissoluzione di quest'importante componente dell'ambiente di collina. Particolarmente forte la tendenza a un'edificazione sparsa sulle balze e sui pendii, spesso ricavata sui fondi dagli stessi proprietari, nelle forme del "villino", del tutto avulso dai caratteri dell'edilizia rurale.

Elementi di criticità

- *Tendenza ad occupare, con fenomeni urbanizzativi sempre più accentuati, i residui spazi agricoli, specie quelli di bassopiano, con conseguente probabile dissoluzione di quest'importante componente dell'ambiente di collina.*
- *Tendenza a una edificazione sparsa sulle balze e sui pendii, spesso ricavata sui fondi dagli stessi proprietari, nelle forme del villino, del tutto avulso dai caratteri dell'edilizia rurale.*
- *Degrado degli aspetti più originali e qualificanti del paesaggio collinare dovuto all'intensa urbanizzazione.*

Indirizzi di tutela in ordine agli aspetti del paesaggio naturale

La morfologia

- *Riconoscimento e tutela integrale dei fenomeni geomorfologici strutturali e particolari come i trovanti, le zone umide, i dossi, i canali scolmatori relitti, ecc.*

Le acque

- *Salvaguardia integrale dei piccoli laghi morenici con ampie fasce di rispetto escluse dall'edificazione o da forme incongrue di valorizzazione turistica; massima attenzione laddove la naturalità si manifesta ancora in forme dominanti, o dove la tradizione iconografica e letteraria ha contribuito a elevare i luoghi a segni culturali dell'immagine provinciale o regionale, o dove si sono accertate presenze archeologiche di antichissima data.*
- *Salvaguardia delle zone umide in genere.*

La vegetazione

- *Salvaguardia dei lembi boschivi sui versanti e sulle scarpate collinari e dei gruppi di alberi di forte connotato ornamentale (cipresso, olivo).*



Indirizzi di tutela in ordine agli aspetti del paesaggio antropico

Il paesaggio costruito tradizionale

- *Recupero e reinserimento dei segni residui della forte e significativa organizzazione territoriale tradizionale come capisaldi di riferimento paesaggistico; salvaguardia dei contenuti e delle emergenze visive dell'insediamento e della trama storica, centrata talora sui castelli, su chiese romaniche (pievi), o su ricetti conventuali aggreganti gli antichi borghi.*
- *Rigoroso rispetto della tradizione e delle tipologie locali da parte degli interventi edilizi di restauro e manutenzione nei contesti dei nuclei storici.*
- *Recupero e valorizzazione delle ville e dei giardini storici, finalizzati alla rivalutazione del loro valore paesistico globale, prima ancora che al loro pregio architettonico. Laddove, per estensione e diffusione, i complessi di ville e giardini storici connotano ampie porzioni di territorio, sono auspicabili interventi di valorizzazione, che garantiscano la non compromissione delle aree interstiziali (benché in sé apparentemente prive di significato).*
- *Particolare attenzione verso gli interventi che possono alterare gli scenari collinari resi famosi da eventi storici e dalla loro significatività rispetto all'immagine colta e popolare, al fine di tramandare nelle forme più pure l'idealizzazione e il panorama delle più rinomate regioni collinari della Lombardia, esaltate da molti illustri visitatori, a garanzia del riconoscimento dell'identità di tali ambiti.*
- *Tutela dell'architettura "minore", quali manufatti e architetture isolate, che si distinguono per particolari valenze estetiche, funzione storica, per posizione o per qualità formali.*

Il paesaggio agrario tradizionale

- *Tutela del paesaggio agrario, presente spesso con la viticoltura praticata sui campi terrazzati o su ripiani artificiali: tali contesti vanno rispettati insieme con il sistema insediativo agrario tradizionale, rappresentato da corti e case contadine.*

Il paesaggio urbanizzato

- *Tutti gli interventi di adeguamento tecnologico (reti) e, in genere, tutte le opere di pubblica utilità (illuminazione pubblica, arredo degli spazi pubblici, pavimentazioni stradali, aspetto degli edifici collettivi), devono ispirarsi a criteri di adeguato inserimento paesistico.*
- *Esclusione di ogni intervento che può modificare la forma dei rilievi colline (crinali dei cordoni morenici, ripiani, trincee, depressioni intermoreniche lacustri o palustri, ecc.) o imposizione di rigorose verifiche di ammissibilità.*
- *Ripristino di situazioni ambientali deturpate da cave e manomissioni in genere.*
- *Protezione generale delle visuali, grazie a specifica analisi paesaggistica e a verifica della compatibilità visiva degli interventi trasformativi.*
- *Freno e contrasto dei processi insediativi, tramite il controllo e l'indirizzo delle scelte di espansione per destinazioni d'uso grandi (aree industriali e terziarie) e piccole (zone residenziali a bassa densità).*

u. Disciplina paesaggistica per i corsi d'acqua

Il PTCP individua le "bevere", corsi d'acqua a carattere torrentizio, ma con alvei a pendenza sub-orizzontale, caratterizzati da una portata idrica normalmente ridotta, alimentata prevalentemente dalle piogge. Costituiscono elementi paesistici peculiari del paesaggio delle colline moreniche, caratterizzato da rilievi e avvallamenti dolci. La loro disciplina sotto il profilo paesaggistico è come di seguito articolata.



Indirizzi di tutela

1. Tutela della morfologia naturale dei corsi d'acqua, con garanzia di mantenimento delle modalità naturali di evoluzione dei sistemi acquatici e di riva. I corsi d'acqua i cui tracciati presentino ancora un carattere naturale o naturaliforme dovranno mantenere tale carattere, sia ai fini naturalistico-ambientali, sia a fini ricreativi. Non sono consentite rettifiche o creazione di nuovi tracciati ai corsi d'acqua. Laddove siano indispensabili interventi finalizzati al riequilibrio idrogeologico, questi devono aderire il più possibile alla morfologia naturale preesistente. Devono essere evitati movimenti di terra che alterino i caratteri morfologici esistenti, gli avvallamenti, i rilevati.
2. Limitazione degli interventi in alveo a quelli legati ad esigenze di governo del corso d'acqua. Non può essere asportato il materiale movimentato. Ove strettamente necessario ai fini del riassetto idrogeologico, sono consentite opere e/o interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria sugli alvei (briglie, arginature, opere di svaso). Nel caso di realizzazione di briglie e di consolidamento artificiale delle scarpate, devono essere utilizzati materiali morti e vivi integrati staticamente (gabbioni e scogliere rinverdite) o alternati (pietrame nei tratti a sponda convessa e piantumazioni nei tratti concavi). La difesa dei corsi d'acqua dal rischio di dissesto idrogeologico dovrà esplicitarsi non solo attraverso la creazione di "barriere" e "difese strutturali" di tipo "passivo", ma anche attraverso l'individuazione di aree libere da infrastrutture e/o insediamenti. Devono essere previsti letti di piena raccordati gradatamente al terreno circostante e caratterizzati da scarpate a pendenza moderata, piantumate con essenze autoctone.
3. Tutela dell'equilibrio biologico ed ecologico dei corsi d'acqua, per le conseguenze che tale equilibrio induce sull'assetto globale del territorio e sul paesaggio. A tal fine gli usi consentiti dovranno riguardare sia gli aspetti "quantitativi" (minimo deflusso), sia quelli relativi alla "qualità" delle acque (depurazione, misure anti-inquinamento). Sono ammessi tutti gli interventi atti a garantire un deflusso minimo delle acque che permetta la vita e la reintegrazione dei corsi d'acqua nel paesaggio; non è consentito il rilascio di concessioni per nuove derivazioni d'acqua se non a scopi agricoli. Sono inoltre ammessi interventi volti al disinquinamento, al miglioramento del regime idrico limitatamente alla pulizia del letto fluviale, alla manutenzione delle infrastrutture idrauliche e delle opere di attraversamento esistenti.
4. Difesa e valorizzazione della vegetazione ripariale. Deve essere evitata la manomissione, la bruciatura, l'estirpazione o la riduzione in genere della vegetazione ripariale, ad eccezione dei pioppeti a scopo produttivo. Sono consentiti interventi di manutenzione sulla vegetazione ripariale, con possibilità di introduzione di vegetazione autoctona per la valorizzazione paesistica dei corsi d'acqua, purché non in contrasto con il relativo assetto idraulico. Sono inoltre consentiti interventi di ampliamento delle fasce di vegetazione ripariale esistenti e/o il rimboschimento con specie arboree e arbustive al fine di creare nuove fasce di vegetazione di ampiezza variabile in funzione della dimensione del corpo idrico e delle caratteristiche dell'ambiente circostante. È consentito l'impianto di pioppeti e di qualsiasi altro tipo di coltivazione legnosa su aree nude a scopo produttivo; tali impianti dovranno essere tenuti ad una distanza dalle rive che tenga conto del normale regime idrico del corso d'acqua.
5. Non è consentita l'apertura di cave e di discariche in alveo o in prossimità dei corsi d'acqua.
6. Conservazione integrale di eventuali meandri, lanche, zone umide.



7. Incremento delle possibilità di fruizione ricreativa dei corsi d'acqua, attraverso la riqualificazione paesistica, architettonica e fruitiva dei litorali compromessi. È consentita la creazione di percorsi pedonali e di spazi per il tempo libero, la ricreazione e lo sport moderatamente attrezzati, con i necessari collegamenti con gli insediamenti limitrofi. È consentita la manutenzione e la ristrutturazione di capanni ed altre modeste costruzioni per la pesca e per il ricovero di piccole imbarcazioni, purché realizzate con l'utilizzo di materiali locali.

v. Norme idrologiche

La Provincia individua, con appositi atti di programmazione concertata con i Comuni e le Comunità Montane interessate anche nella forma di intese, ambiti di operatività e gestione idraulico-forestale entro cui promuovere e sostenere la cooperazione tra Comuni, Comunità Montane, Enti di gestione dei Parchi e Agenzie Tecniche per la gestione ambientale del soprasuolo e delle opere idrauliche. Tali ambiti sono delimitati con riferimento ai principali corsi d'acqua. Per ciascun ambito la Provincia forma, con il concorso degli enti interessati, un programma pluriennale di intervento e manutenzione, da realizzarsi ordinariamente per unità idro-morfologiche elementari (microbacini), anche in attuazione di quanto disposto dal Piano di Assetto Idrogeologico

I Comuni adeguano i propri studi sulla componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT alle delimitazioni riportate nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali per i corsi d'acqua studiati dall'Autorità di Bacino del Po, e riprodotte anche nella Carta inventario dei dissesti. In questi ambiti vigono le norme del PAI. Inoltre, le aree a rischio idrogeologico molto elevato (ex L. 267/98) sono assoggettate alle disposizioni di cui al Titolo IV delle Norme di Attuazione del PAI.

4.4.5 – Il Piano di Governo del Territorio del Comune di Costa Masnaga (PGT)

Con deliberazione di Consiglio Comunale n. 23 del 19.06.2012 è stato approvato il Piano di Governo del Territorio comunale di Costa Masnaga. In seguito, con DCC n. 5 del 08.04.2014 è stata approvata la 1° variante al Piano delle Regole e al Piano dei Servizi del PGT.

Tra le azioni strategiche avviate dal PGT si richiamano le seguenti:

- 1) *Adeguamento delle aree agricole prevalenti con caratterizzazione delle tipologie di aziende agricole e colture agricole presenti.*
- 2) *Valorizzazione dell'identità delle emergenze collinari così come prescritto nell'ambito del PPR e del sistema lineare fluviale di collegamento tra la rete ecologica provinciale ed il sistema del parco Regionale della Valle del Lambro della Costa.*
- 3) *Individuazione delle puntuali viste significative da preservare individuate nell'ambito del PTCP e delle ulteriori visuali paesaggistiche punti presenti sul territorio comunale.*
- 4) *Caratterizzazione di dettaglio della rete ecologica provinciale a seguito degli approfondimenti eseguiti nell'ambito degli approfondimenti del quadro conoscitivo e dell'ausilio apportato dagli studi di settore.*

In particolare, per l'ambito afferente al Parco della Valle del Lambro, il PGT evidenzia le seguenti positività:

- *Vaste aree agricole alternate ad ambiti boscati, corso del fiume Lambro e del torrente Bevera oltre che il sistema del reticolo idrico minore, con le fasce limitrofe ove si rileva la presenza di habitat significativi.*

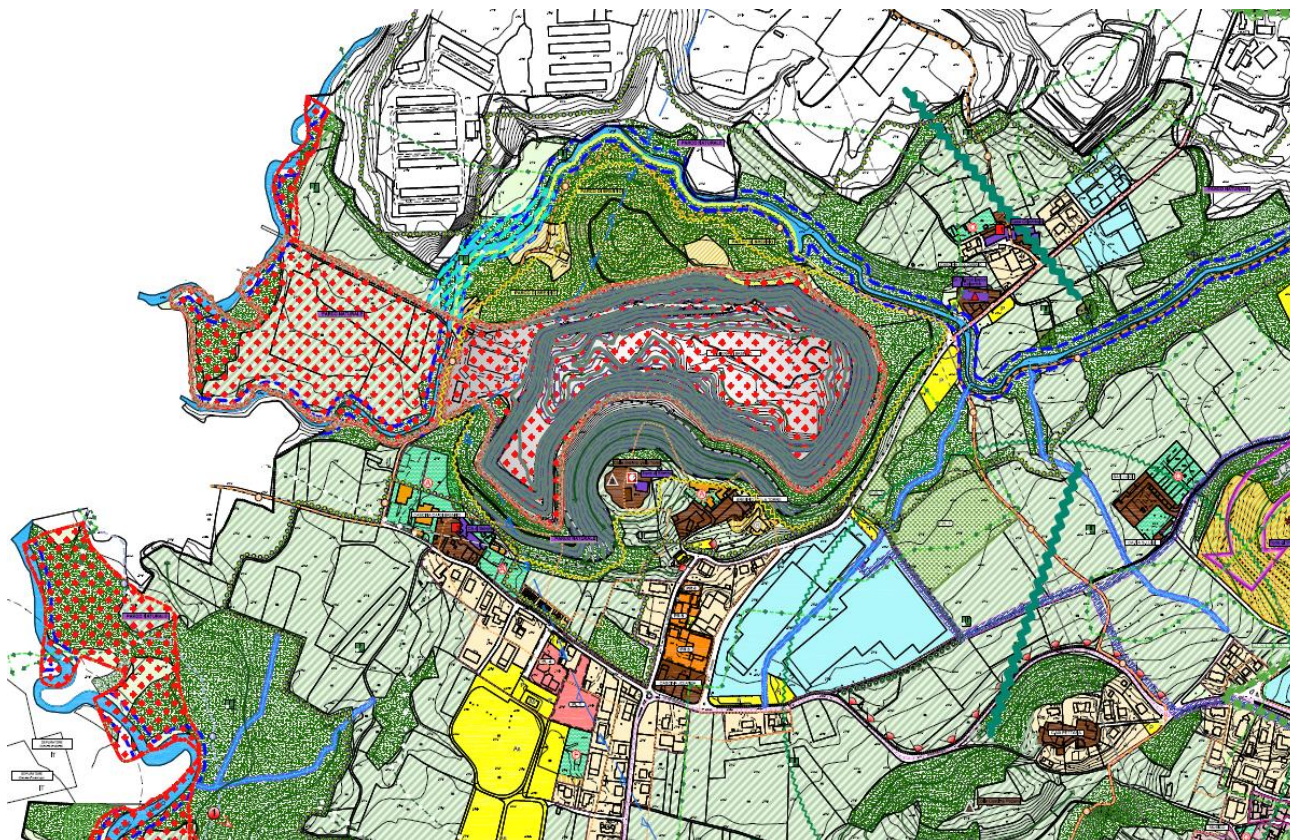


- Evidenti terrazzamenti che sottolineano la morfologia dei luoghi sulla cui sommità si ergono cascinali di valore storico-architettonico ed ambientale, simbolo dell'utilizzo agricolo del territorio (colle Cascina Pettana continuità degli ambiti agricoli coltivati e del valore paesistico ed ambientale dei luoghi).
- Presenza di nuclei di antica formazione e di torri di avvistamento (Torre di Brenno, Torre di Camisasca, Torre di Tregolo) inseriti a volte nei contesti dei vecchi nuclei a volte nelle ville storiche di cui un esempio è Villa Beretta.
- Percorrenze viabilistiche con visuali paesaggistiche continue significative e visioni puntuali (Cortina edilizia da via Dante Alighieri verso il vecchio nucleo di Camisasca).
- Percorsi ciclopeditoni (greenways) di interesse sovracomunale che si collegano con percorsi interni al comune e realtà sovracomunali come il Parco di Brenno e la pista ciclabile sita in località Camisasca e il Quagliodromo.
- Aziende agricole di cui un esempio sono l'insediamento di Cascina Cà di Brenno, strutture florovivaistiche di cui a titolo esemplificativo viene citata l'attività insediata ad ovest di via Dante Alighieri.

Tra le criticità compare invece l'ex-miniera di Brenno.

Tra gli obiettivi e azioni previsti si riporta la seguente sintesi:

- Salvaguardia e promozione degli ambiti boscati e agricoli aventi valore anche ambientale.
- Riqualificazione e potenziamento dell'area dell'anello ciclopeditono in località Camisasca attualmente di dimensioni ridotte.
- Promuovere e riconoscere il ruolo multifunzionale alle aree e attività agricole attraverso la salvaguardia delle funzioni agricole esistenti (aziende agricole, aziende florovivaistiche, allevamento cavalli) senza opportunità di realizzazione strutture funzionali allo svolgimento dell'attività agricola negli ambiti coltivati. La forte motivazione proposta dalla scelta di piano è dovuta all'esigenza di conservare l'immagine che deriva dalla visione paesaggistica d'insieme di cui parte integrante sono anche le aree coltivate che, diversamente sarebbero ostruite dalla presenza di manufatti. Al fine della conservazione della risorsa agricola è stato individuato un'area in prossimità della zona industriale esistente ove andare ad edificare gli edifici necessari e funzionali allo svolgimento dell'attività agricola.
- Valorizzazione delle percorrenze di interesse sovracomunale - greenways già individuate nell'ambito del Parco e integrazione con l'inserimento di ciclopeditoni locali in progetto che fungono da collegamento tra i percorsi interni di valenza locale ed i tracciati di interesse sovracomunale.
- Messa in atto, a fine della concessione della concessione Mineraria della Cava di Marna del Progetto di riqualificazione.
- Progetto paesistico di riconoscimento, anche in attuazione dei contenuti del Piano Territoriale Paesistico Regionale del Sistema delle emergenze collinari al fine della conservazione di una loro lettura nell'ambiente e nel Paesaggio.
- Recupero dei centri storici e dei nuclei di antica formazione, attraverso una normativa di dettaglio volta alla conservazione delle cortine edilizie degli impianti storici degli elementi simbolici quali le torri, i cascinali, le ville.

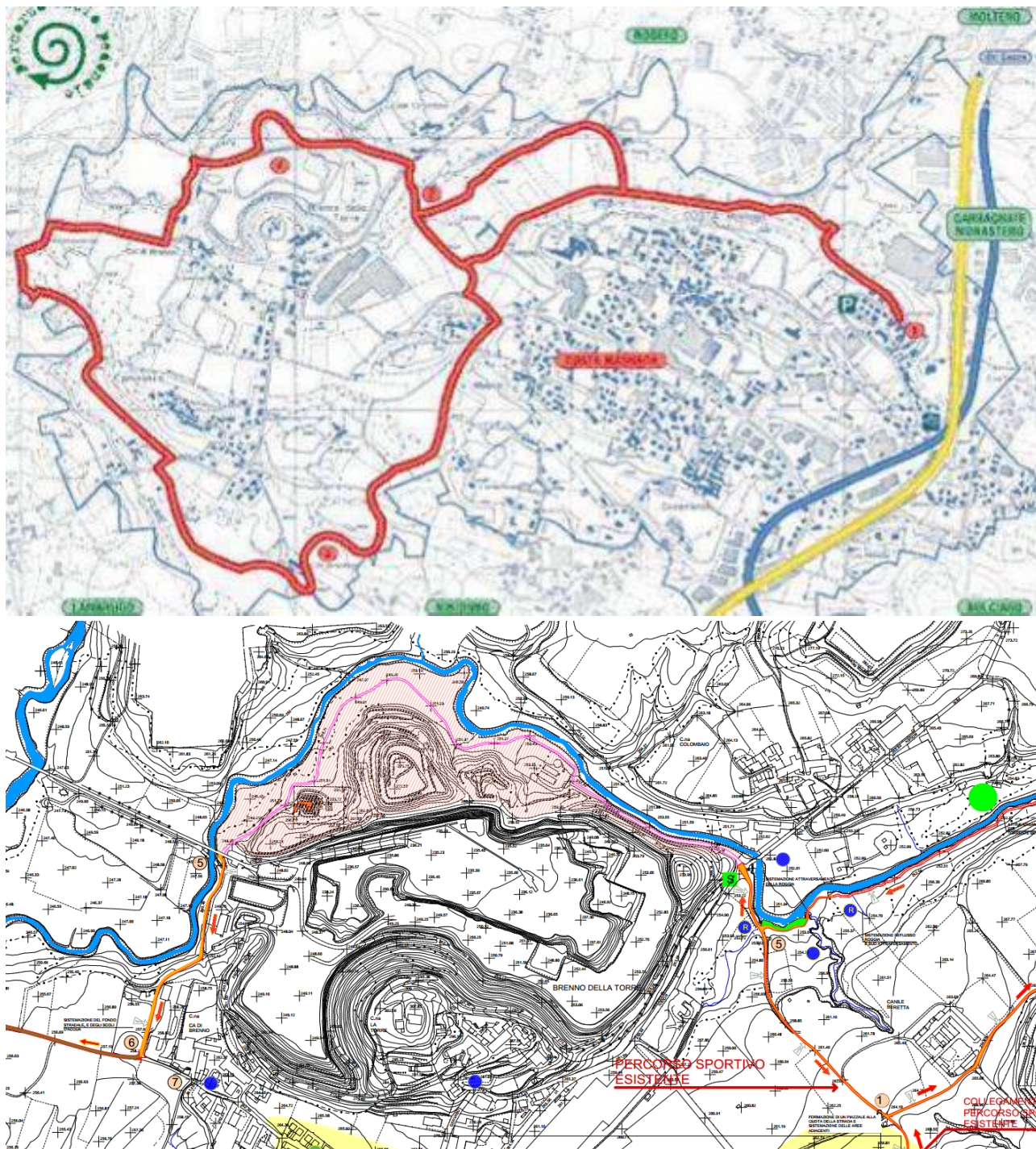


Documento di Piano del PGT di Costa Masnaga, stralcio sulla zona dell'ex-miniera di Brenno. Sono riportate le fasce fluviali PAI e il perimetro del geosito.



a. I percorsi ciclopeditoni a Costa Masnaga

Per quanto attiene ai percorsi ciclopeditoni si ricorda il sentiero che si snoda tra le campagne e le colline che circondano il paese, la cui lunghezza è di circa 9 km; si tratta di un percorso che in parte attraversa il Parco della Valle del Lambro e in parte si snoda tra le aree urbanizzate del comune.



Percorso ciclopeditonale a Costa Masnaga, tracciati completo e dettaglio nella zona dell'ex-miniera (fonte: Comune di Costa Masnaga)

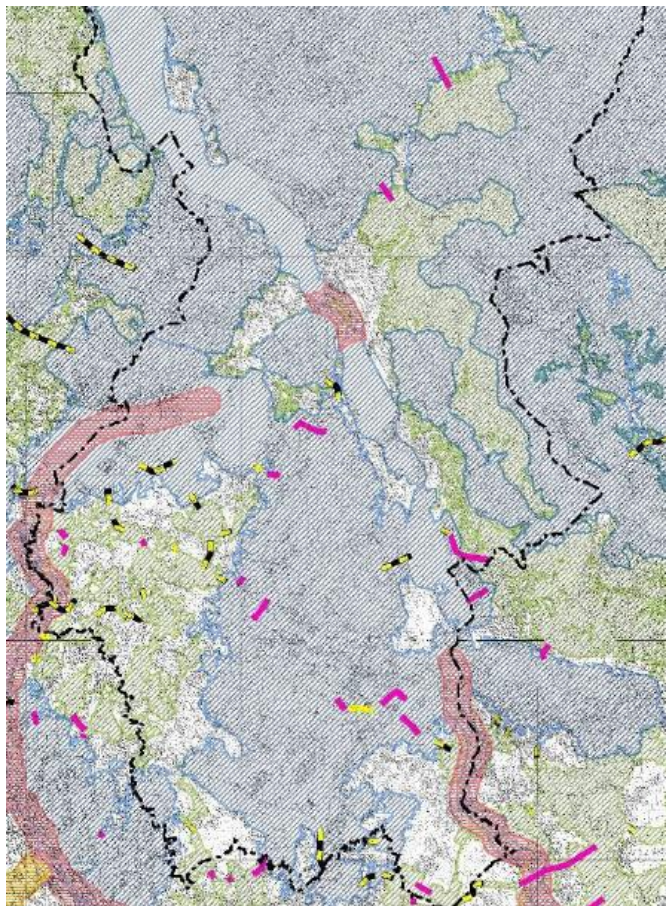


4.4.6 – La Rete Ecologica Regionale (RER) e la Rete Ecologica Provinciale (REP)

Regione Lombardia attribuisce alla RER la più ampia multifunzionalità, rispetto alle diverse definizioni di reti ecologiche, sottolineandone il ruolo di potenziamento del livello qualitativo degli ecosistemi nel loro complesso, in risposta a una molteplicità di problematiche. Attribuisce ai PTCP il compito di definire gli obiettivi relativi all'assetto e alla tutela del proprio territorio, comprendendo quelli attinenti all'assetto dell'ecosistema e alla tutela della biodiversità.

Fornisce inoltre indicazioni precise per la formazione della REP (Rete Ecologica Provinciale) e le conferisce una molteplicità di obiettivi a vari livelli a partire da quelli regionali, tra cui, in primis, il consolidamento e il potenziamento della biodiversità vegetazionale e faunistica, ma anche quelli più generali relativi all'erogazione dei servizi ecosistemici e di porsi come elemento ordinatore del territorio e, quindi, del paesaggio.

La RER demanda alla REP di articolare gli obiettivi generali individuati e di precisare obiettivi specifici in grado di declinarsi in politiche e azioni di Piano che abbiano come riferimento anche gli aspetti legati ai cambiamenti climatici. La REP si deve configurare, in sostanza, non tanto come uno strumento di tutela vincolistico, ma quale strumento attivo di governo del territorio, la cui più ampia finalità è quella della riqualificazione ambientale da raggiungere attraverso un miglioramento diffuso degli ecosistemi. È evidente che tale obiettivo determina un legame stretto con la qualità del paesaggio.



Carta stralcio della Rete Ecologica Regionale interessante il territorio della Provincia di Lecco (fonte: PTCP di Lecco)



La Rete Primaria, in blu nell'immagine alla pagina precedente, interessa la quasi totalità della superficie provinciale, dalla sommità del Lario, al Parco Regionale di Montevicchia e della Valle del Curone, fino all'estremità sud della Brianza lecchese. Nella Rete Secondaria, in verde, rientrano i territori della Valsassina e le fasce costiere più a nord, mentre a sud l'area dell'oggonese. Si tratta delle aree dove sono localizzati i più importanti fenomeni di crescita e saldatura del sistema insediativo (gli insediamenti sulle rive lacustri, il fondovalle della Valsassina e la Brianza verso Como) o di dispersione (Lario orientale).

Un'altra area di criticità per lo sviluppo delle connessioni ecologiche è individuata nella fascia fluviale del fiume Adda, sia per il tratto in immissione che per quello di emissione dal lago.

Le criticità infrastrutturali della rete sono numerose, in particolare gli elementi lineari lungo estesi tratti del fondovalle e sulle sponde del Lago di Como e dei laghi che caratterizzano l'area Lecchese. La connettività ecologica risulta interrotta in più punti da un fitto reticolo di strade e autostrade, tra i quali risultano avere un maggiore effetto: l'autostrada A4 (anche se fuori provincia), la superstrada Milano – Lecco 342d, la Strada Statale n. 38, la Strada Statale 36 e la SP 340dir.

I varchi sono distribuiti in maniera eterogenea, laddove i fenomeni insediativi hanno compromesso o stanno compromettendo la connettività ecologica tra le aree di maggiore naturalità. Il numero di varchi risulta elevato nell'area brianza della provincia, dove la rete risulta più frammentata e pertanto più necessitante di interventi di deframmentazione.

È evidente come la frammentazione che interessa le aree della Brianza e, in parte, anche i fondovalle penalizzi le potenzialità delle risorse naturali: molto spesso il problema non deriva da quanto si è costruito, ma dalle modalità distributive delle aree urbanizzate.

Gli elementi funzionali della REP, in particolare i due livelli degli ambiti della rete ecologica provinciale:

- *ambito di primo livello della rete ecologica provinciale: l'ambito che interessa le strutture territoriali più grandi e maggiormente connesse. Tali aree comprendono la parte prealpina e montana (i crinali e versanti verso la Valtellina e le Orobie, il sistema delle Grigne, il Resegone e la Valle San Martino), il Lario e, verso sud, la dorsale del Monte Barro/Monte di Brianza/ Montevicchia;*
- *ambito di secondo livello della rete ecologica provinciale: l'ambito che interessa le strutture territoriali più frammentate e residuali localizzate nell'area brianza.*

In alcune zone della provincia, gli ambiti di secondo livello appaiono frammentati e interrotti dalla presenza di elementi di scarsa idoneità. Tali elementi conservano tuttavia buone potenzialità di miglioramento e, frequentemente, sono localizzati in punti strategici ai fini della connettività della rete. Sono inserite allora le Zone di Completamento con lo scopo di unire, ove possibile, gli ambiti della rete.

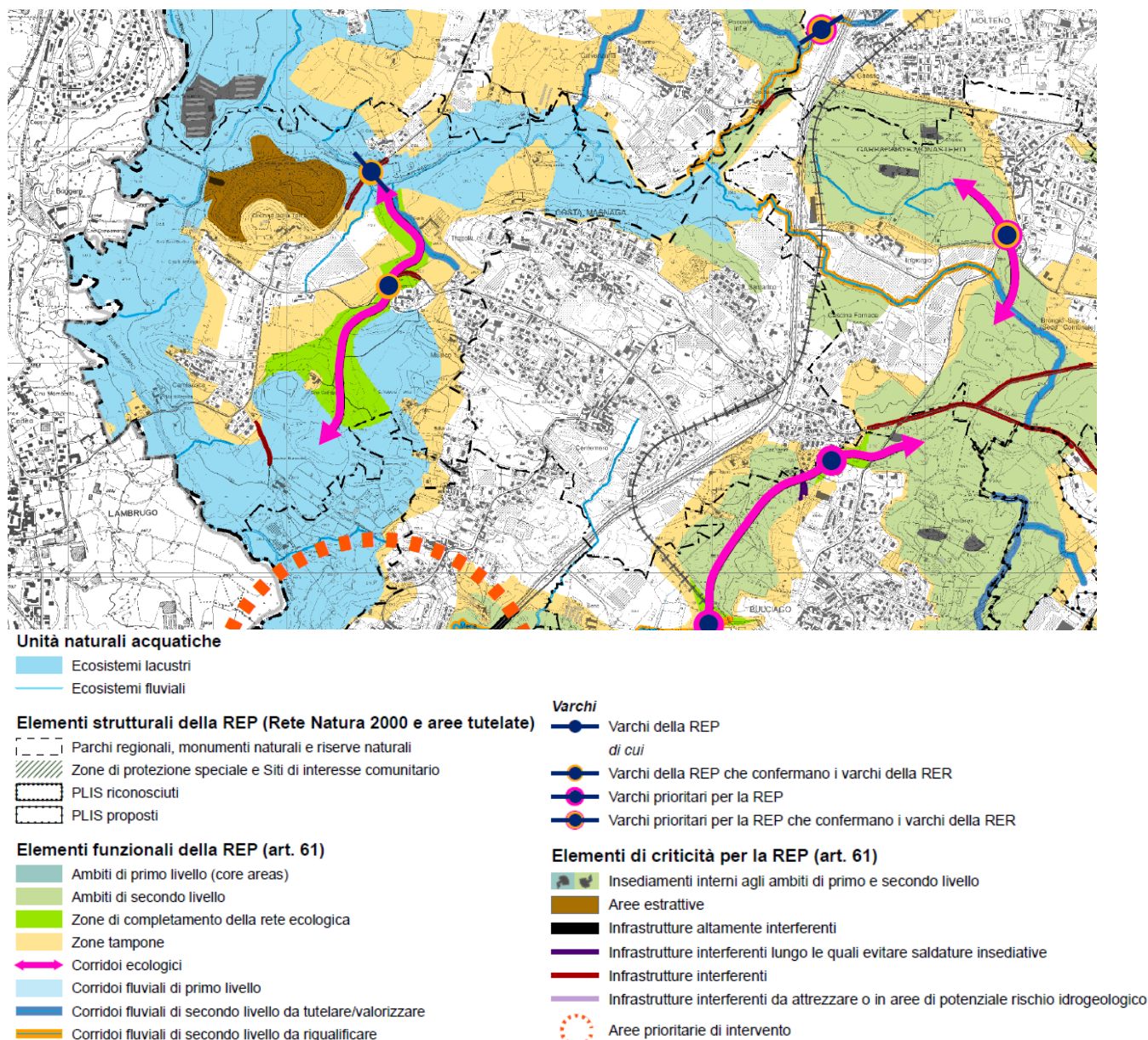
Gli elementi areali della rete sono completati dalle Zone Tampone che si pongono come elementi di transizione e di mitigazione dei disturbi reciproci tra aree urbanizzate e aree naturali. Le connessioni tra gli ambiti della rete è garantita dai corridoi ecologici. Sono individuate due tipologie di corridoio:

- *i corridoi di terra (corridoi ecologici) che sono costituiti da fasce di territorio che, presentando una continuità territoriale, sono in grado di collegare ambienti naturali diversificati;*



- i corridoi fluviali che possiedono la medesima funzione dei precedenti, ma interessano le aree prossime ai fiumi e ai corsi d'acqua minori.

Nel caso della Provincia di Lecco si assiste ad una netta divisione del territorio: l'area a nord è molto connessa, mentre l'area sud è estremamente frammentata. È proprio nell'area sud che il ruolo delle connessioni lineari è fondamentale, vi è infatti una maggiore concentrazione di corridoi ecologici, in particolare di corridoi fluviali supportati della rete idrografica primaria (Lambro e Adda) e secondaria.



Rete ecologica provinciale, stralcio per l'ambito di Costa Masnaga (fonte: PTCP di Lecco)



I corridoi fluviali di primo livello corrispondono ai suddetti corsi d'acqua principali e alle loro fasce di pertinenza. I corridoi fluviali di secondo livello sono costituiti dai corsi d'acqua minori e da un'area definita di circa 15 metri dalle sponde.

Infine i varchi che sono stati individuati nei punti in cui lo sviluppo del sistema insediativo ha portato, e può portare, alla formazione di aree urbane continue che si pongono come barriera e interruzione alla continuità della rete. Il disegno dei varchi è partito dalle aree individuate come strategiche, per il mantenimento delle connessioni tra i sistemi paesaggistici individuate nello schema direttore.

a. Gli elementi di attenzione della Rete Ecologica Regionale per l'ambito in cui si colloca Costa Masnaga

Si riportano di seguito gli elementi individuati nelle schede definite da Regione Lombardia nell'ambito del progetto Rete Ecologica Regionale. Questi elementi sono serviti da "guida" per la strutturazione della REP precedentemente descritta. Il settore preso in considerazione è il n. 70 "Montevecchia".

Descrizione generale

Area molto eterogenea che include elementi di assoluto valore naturalistico accanto a tratti densamente urbanizzati. Notevole sviluppo di infrastrutture che in alcuni casi determinano forte frammentazione o isolamento degli ambienti.

Tra i siti più importanti in termini naturalistici si segnalano il SIC Valle di Santa Croce e Valle del Curone (con fauna invertebrata endemica), il Lago di Sartirana (importante per la fauna invertebrata acquatica), il Lago di Olginate (di grande importanza per l'avifauna acquatica), la Palude di Brivio (avifauna acquatica, vegetazione palustre), il Lago di Pusiano (avifauna acquatica, vegetazione palustre).

Elementi di tutela

SIC -Siti di Importanza Comunitaria: IT2030006 Valle di Santa Croce e Valle del Curone, IT2030007 Lago di Sartirana, IT2030004 Lago di Olginate, IT2030005 Palude di Brivio, IT2020006 Lago di Pusiano

ZPS – Zone di Protezione Speciale: -

Parchi Regionali: PR della Valle del Lambro, PR di Montevecchia e Valle del Curone, PR Adda Nord, proposto PR San Genesio e Colle Brianza

Riserve Naturali Regionali/Statali: RNR Lago di Sartirana

Monumenti Naturali Regionali: -

Aree di Rilevanza Ambientale: ARA "San Genesio -Colle Brianza", ARA "Pegorino", ARA "Isola"

PLIS: Parco Agricolo la Valletta, Parco del Monte Canto e del Bedesco

Altro: ARE – Aree di Rilevante interesse Erpetologico "Boschi, stagni e cabalette di Cà Soldato"

Elementi della rete ecologica

Elementi primari

Gangli primari: -

Corridoi primari: Fiume Adda (classificato come "fluviale antropizzato" nel tratto compreso



nel settore 70); Fiume Lambro e Laghi Briantei (classificato come "fluviale antropizzato" nel tratto compreso nel settore 70)

Elementi di primo livello compresi nelle Aree prioritarie per la biodiversità: 01 -Colline del Varesotto e dell'alta Brianza; 06 –Fiume Adda; 07 –Canto di Pontida

Elementi di secondo livello

Aree importanti per la biodiversità esterne alle Aree prioritarie: -

Altri elementi di secondo livello: ricavate all'interno dell'area prioritaria 01 –Colline del Varesotto e dell'alta Brianza, tra i nuclei ricompresi all'interno di aree di primo livello. Interessano la porzione di territorio tra il Lambro, i Laghi Briantei e l'area di Colle Brianza - Missaglia, oltre alle aree boschive e agricole in comune di Pontida e di Cisano Bergamasco e alle aree boschive e agricole di Villa d'Adda, Imbersago e Robbiate.

Indicazioni per l'attuazione della rete ecologica regionale

Elementi primari:

01 –Colline del Varesotto e dell'alta Brianza: favorire il mantenimento dell'agricoltura estensiva ed in particolare dei prati a sfalcio; promuovere la presenza di siepi al margine dei campi coltivati. Importante mantenere le attività agricole e pastorali di tipo tradizionale, soprattutto in aree collinari, dalle quali dipendono habitat e specie in progressiva rarefazione. Indicazioni specifiche riguardano anche la messa "in sicurezza" dei cavi aerei presso le pareti rocciose (es. Monte Marenzo), siti di nidificazione di molte specie di grande interesse conservazionistico, come Nibbio bruno, Falco pellegrino e Gufo reale, la protezione dei siti di riproduzione e di roost dei chirotteri. 06 –Fiume Adda: il tratto di valle dell'Adda incluso nel settore comprende aree estremamente importanti quali la Palude di Brivio ed il Lago di Olginate.

Elementi di secondo livello:

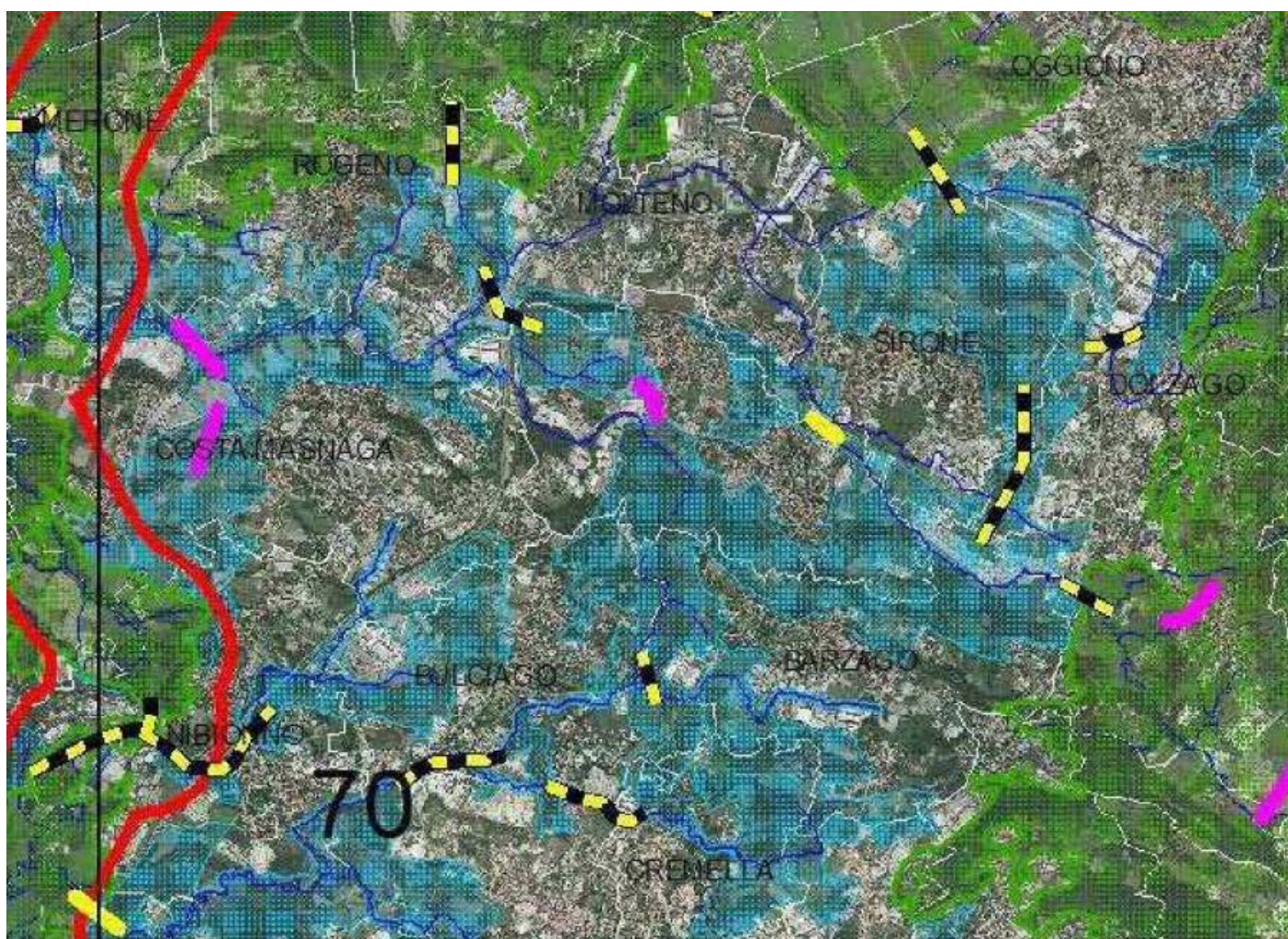
Aree tra il Lambro, i Laghi Briantei e l'area di Colle Brianza -Missaglia: necessarie al mantenimento della connettività ecologica in senso Est-Ovest, tra la valle dell'Adda e la valle del Lambro. Il mantenimento della continuità è necessario per la sopravvivenza di molte specie, spesso presenti in piccole popolazioni che sopravvivono solo grazie allo scambio di individui con popolazioni più floride.

L'interruzione del flusso di individui tra diverse tessere di habitat determinerebbe un fortissimo aumento di rischio di estinzione per molte specie.

Aree soggette a forte pressione antropica inserite nella rete ecologica:

Superfici urbanizzate: favorire interventi di deframmentazione; mantenere i varchi di connessione attivi; migliorare i varchi in condizioni critiche; evitare la dispersione urbana;

Infrastrutture lineari: prevedere, per i progetti di opere che possono incrementare la frammentazione ecologica, opere di mitigazione e di inserimento ambientale. Prevedere opere di deframmentazione in particolare a favorire la connettività con aree sorgente (Aree prioritarie) e tra aree sorgente.



Base cartografica:

Ortofoto 2003
 Compagnia Generale
 di Riprese Aeree
 e banche dati prodotte
 da Regione Lombardia -
 Infrastruttura per
 l'informazione Territoriale

ELEMENTI PRIMARI DELLA RER

- varco da deframmentare
- varco da tenere
- varco da tenere e deframmentare
- corridoi regionali primari a bassa o moderata antropizzazione
- corridoi regionali primari ad alta antropizzazione
- elementi di primo livello della RER

ALTRI ELEMENTI

- griglia di riferimento
- reticolo idrografico
- elementi di secondo livello della RER
- comuni

Scheda relativa al settore n. 70 "Montevecchia" della Rete Ecologica Regionale (fonte: Regione Lombardia)

4.4.7 – La Rete Verde di ricomposizione paesaggistica

Il PTR riconosce come infrastrutture prioritarie per la Lombardia la Rete ecologica regionale e la Rete verde regionale. Tali strumenti sono stati approvati da Regione Lombardia con Deliberazione giunta regionale 30 dicembre 2009 - n. VIII/10962.

Il PTR, nel Documento di Piano, inserisce la rete verde nelle azioni per il paesaggio, e ricorda che la rete verde di ricomposizione dei paesaggi regionali, agisce in sinergia con la rete ecologica regionale perseguendo però obiettivi propri. Mentre il PPR all'art. 24 della normativa "riconosce il valore strategico della rete verde regionale, quale sistema integrato

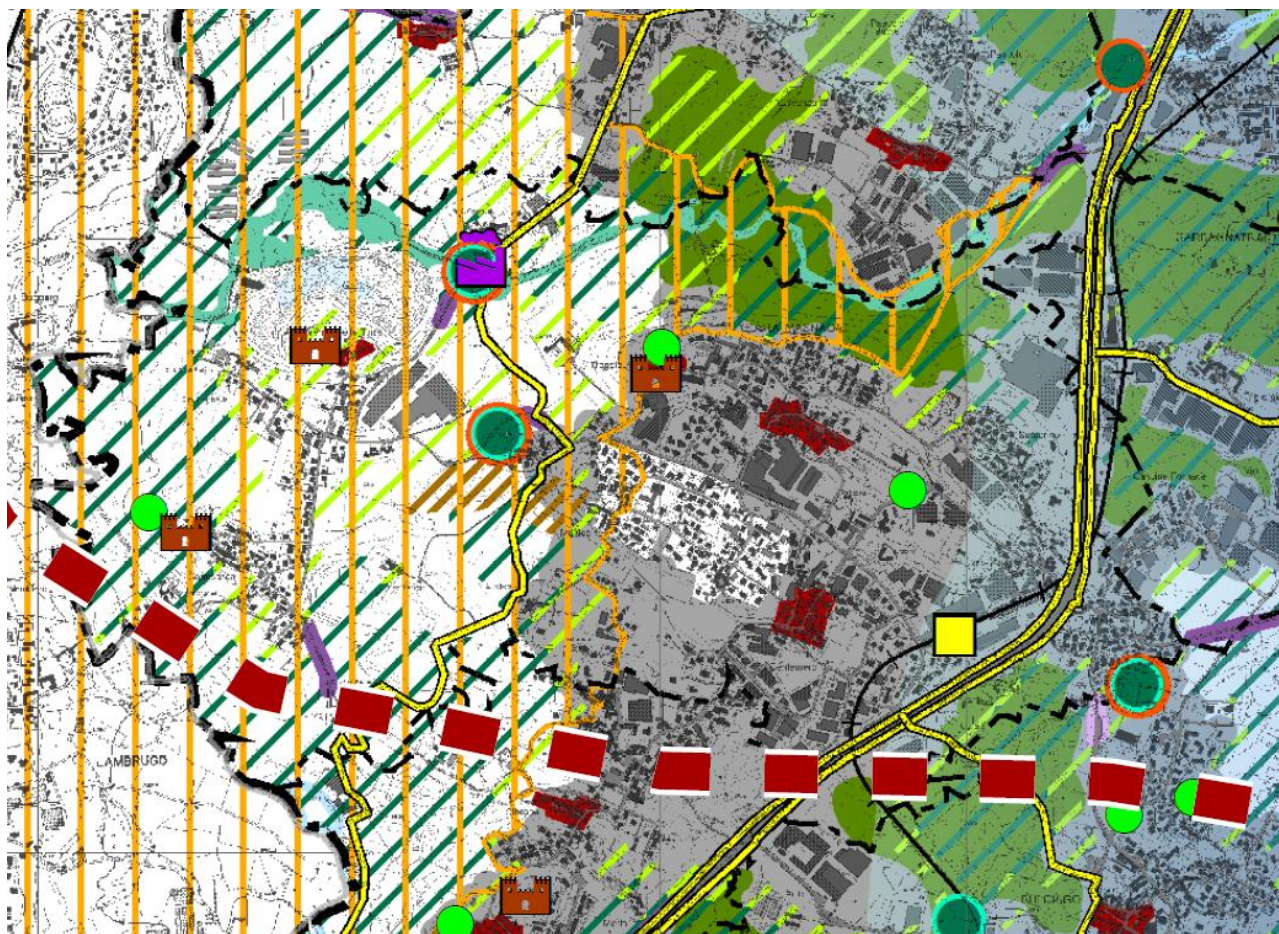


di boschi, alberate e spazi verdi, ai fini della qualificazione e ricomposizione paesaggistica dei contesti urbani e rurali, della tutela dei valori ecologici e naturali del territorio, del contenimento del consumo di suolo e della promozione di una migliore fruizione dei paesaggi di Lombardia" e ne definisce finalità e relazioni con la Rete ecologica.

La Rete verde, o Rete di ricomposizione paesaggistica, costituisce il luogo preferenziale per l'attivazione dell'insieme delle azioni contenimento dei processi di degrado e/o di riqualificazione degli ambiti di paesaggio.

In sintesi si è intesa la rete verde come strumento attivo per la riqualificazione del sistema paesistico ambientale, comprendente i paesaggi naturali e culturali, pertanto la rete verde di ricomposizione dei paesaggi deve agire in sinergia con la rete ecologica. Questa, pur mantenendo obiettivi propri, si pone come lo strumento prioritario per l'inversione dei processi di degrado.

La Rete verde di ricomposizione paesaggistica, affiancata dalla rete ecologica, si configura come l'elaborato che contiene la strategia paesaggistica della Provincia; essa addensa politiche e progetti volti a configurare l'ossatura portante della riqualificazione fruitiva, ecologica e territoriale. I nodi della rete sono le stazioni, i centri storici, le aree lacuali e fluviali, le connessioni sono i percorsi e le vie, le aree protette.



Rete verde provinciale di ricomposizione paesaggistica, stralcio per l'ambito di Costa Masnaga. Nella pagina seguente è riportata la legenda (fonte: PTCP di Lecco)



- Confine provinciale
- Confine comunale

Elementi fisiografici

- Rete idrografica principale
- Laghi
- Zone umide e formazioni ripariali
- Affioramenti litoidei

Elementi del sistema insediativo

- Edifici
- Infrastrutture stradali

Ambiti costituenti la Rete Verde (art. 62)

Ambiti su cui attivare azioni per la riqualificazione del paesaggio

- Rischio di degrado paesaggistico determinato dallo sviluppo del sistema insediativo
- Rischio determinato dalla presenza di infrastrutture lineari (strade)
- Ambiti di rilevanza paesaggistica a rischio di degrado

Ambiti per la conservazione della continuità dei paesaggi naturali

- Sistema delle aree di tutela (Parchi, SIC, ZPS, Plis riconosciuti)

Elementi della Rete Ecologica Provinciale

- Ambiti di primo e secondo livello, Corridoi fluviali di primo livello
- Zone tampone
- Varchi da mantenere
- Varchi da deframmentare
- Varchi da mantenere e deframmentare

Tratti infrastrutturali interferenti

- da deframmentare
- da attrezzare

Ambiti per la conservazione e il potenziamento degli elementi identitari dei paesaggi culturali

- Ecomusei
- Architetture storiche
 - Romanico
 - Fortificazioni di Fuentes, del Lario Orientale e della Brianza
 - Filande/filatoi della seta
 - Sistema delle Ville del Casatese
 - Sistema delle Ville del Meratese
 - Sistema delle architetture tradizionali della montagna

Altri elementi

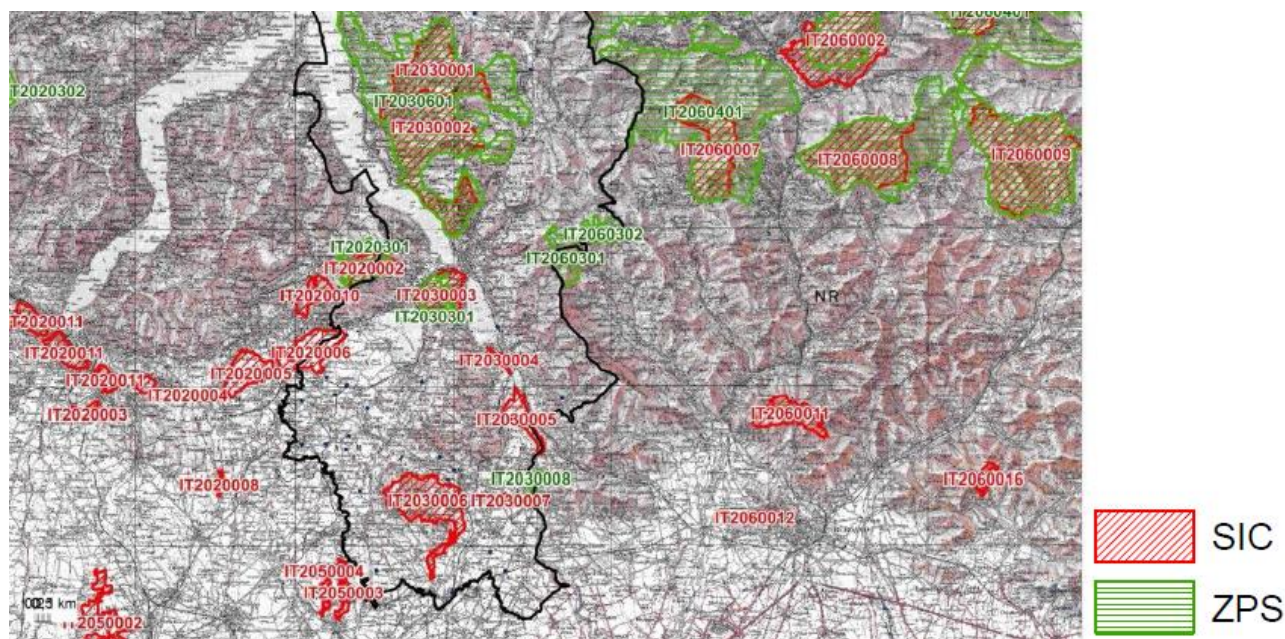
- Centri storici
- Alberi monumentali
- Sistema museale
- Punti panoramici
- Terrazzamenti

Azioni per la fruizione del patrimonio paesaggistico provinciale

- Nodi dell'intermobilità dolce
- Bike sharing
- Rete ciclabile esistente e programmata
- Sentiero del viandante
- Circuiti per la fruizione degli alberi monumentali
- Porti
- Linee di navigazione lacuale
- Stazioni
- Tracciati ferroviari
- Funivie

4.4.8 – Rete Natura 2000

L'ambito dell'ex-miniera di Brenno non è interessato dalla presenza di siti di Rete Europea Natura 2000. Il sito più prossimo è il SIC IT2020006 "Lago di Pusiano", posto a nord-ovest del territorio comunale di Costa Masnaga.



Carta dei siti di Rete Natura 2000 in Provincia di Lecco (fonte: Studio di Incidenza del PTCP)



a. SIC IT2020006 "Lago di Pusiano"

Il SIC "Lago di Pusiano", che appartiene alla regione bio-geografica Continentale, si estende su 659 ha, nel territorio della Provincia di Lecco (40%) e della Provincia di Como (60%) e la sua altitudine varia tra 259 m e 270 m. Ricade interamente all'interno del Parco Regionale della Valle del Lambro, il cui Ente gestore svolge lo stesso ruolo anche in riferimento al SIC.

Il lago occupa la maggior parte (circa l'80%) della superficie del SIC, lungo le sponde si possono osservare aree relativamente ampie, ma localizzate, in cui ancora è presente la vegetazione tipica delle zone palustri e delle torbiere. Sono presenti, inoltre boschi di latifoglie, zone a prato e pascolo e superfici coltivate a seminativo semplice.

Il Sito presenta una buona variabilità e qualità degli habitat a cui corrisponde un'elevata diversità anche a livello di flora e fauna, caratterizzate dalla presenza di specie di rilevante valore conservazionistico. Si evidenzia che la forte antropizzazione del territorio circostante e l'intensa fruizione turistica costituiscono degli elementi di criticità per il SIC e possono interferire con impatti di diversa natura sul suo stato di conservazione.

Gli habitat d'interesse comunitario presenti nel SIC IT2020006 sono 5 di cui 1 prioritario:

- 3150 Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*
- 3260 Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho-Batrachion*
- 6510 Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)
- 91E0* Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)
- 91F0 Foreste miste riparie di grandi fiumi a *Quercus robur*, *Ulmus laevis* e *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* o *Fraxinus angustifolia* (*Ulmenion minoris*)

Il Piano di gestione del SIC (approvato in data 20.12.2010), ha come obiettivo generale quello espresso dalla Direttiva 92/43/CEE nell'Art. 2, ovvero di contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo".

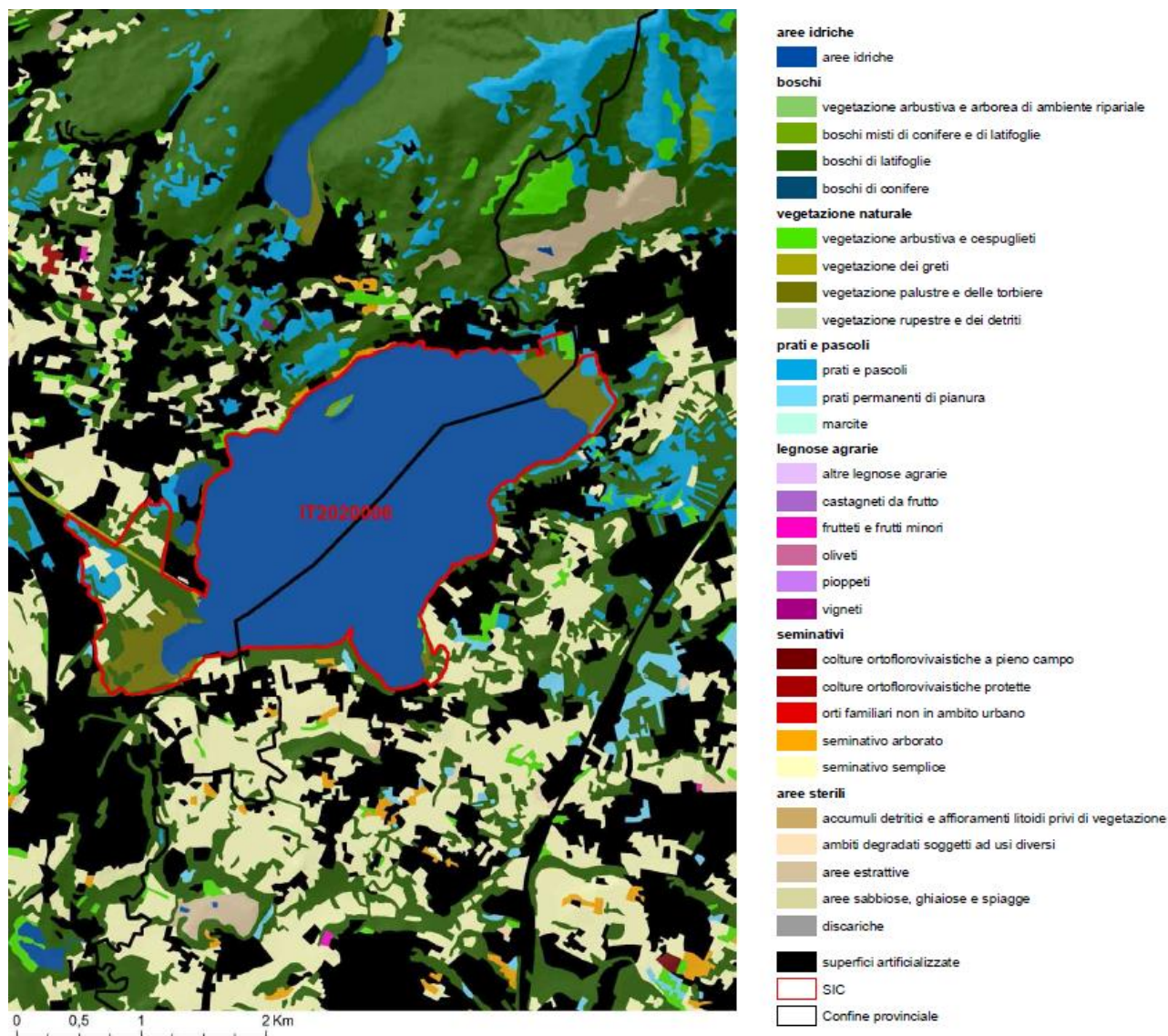
Nel SIC del Lago di Pusiano tale obiettivo generale si traduce in una finalità ampia di conservazione in particolare degli habitat seminaturali e nell'attuazione di una gestione territoriale volta alla conservazione delle specie di interesse botanico e zoologico e dei loro ambienti di vita. Nel Piano viene, infatti, evidenziato che il sito subisce una forte pressione antropica che rischia di far decadere i delicati equilibri del suo caratteristico ecosistema con conseguente perdita di biodiversità paesaggistica, botanica, zoologica, ma anche storico-culturale.

Gli obiettivi specifici del SIC "Lago di Pusiano" sono rivolti alla tutela e, dove possibile, incremento dello stato di conservazione delle specie e degli habitat di interesse conservazionistico presenti nel sito. Il raggiungimento di questi obiettivi avviene attraverso:

- la conservazione delle specie autoctone e degli habitat che le ospitano, in particolare di specie e habitat incluse nella Direttiva 2009/147/CE e nella Direttiva 92/43/CE;
- l'eliminazione o la limitazione delle minacce e dei fattori di impatto;
- lo sviluppo della rete ecologica, promuovendo la connessione degli habitat naturali e seminaturali e la diversificazione degli habitat agricoli;
- l'integrazione delle attività economico-produttive con la conservazione degli elementi naturali.



Il Piano include anche indicazioni gestionali individuate per le categorie di habitat e per le principali specie o gruppi di specie di interesse per il SIC, in relazione alle loro esigenze ecologiche.



Carta dell'uso del suolo del SIC Lago di Pusiano (fonte: Studio di Incidenza del PTCP)

Dalla relazione emerge che gli Uccelli costituiscono probabilmente il gruppo animale più importante del sito e quello che annovera il maggior numero di specie prioritarie per la conservazione a scala regionale, nazionale o internazionale. Gli interventi di gestione degli Uccelli sono organizzati su tre livelli: monitoraggio, riduzione dei fattori limitanti, interventi di miglioramento degli habitat. I principali fattori limitanti alla conservazione della maggior parte delle specie di Uccelli presenti nel SIC sono stati individuati in disturbi diretti e indiretti ad opera dell'uomo, in particolare per quanto riguarda le zone di nidificazione e l'eventuale accesso o disturbo al nido da parte dell'uomo. La presenza ai limiti del SIC di una piattaforma per l'atterraggio di elicotteri e altri velivoli costituisce un altro elemento di possibile disturbo per l'avifauna.



4.4.9 – Il Piano di Indirizzo Forestale del Parco della Valle del Lambro

Il Piano di Indirizzo Forestale (PIF), in corso di predisposizione da parte del Parco della Valle del Lambro, si pone come compito la valorizzazione delle risorse silvo-pastorali presenti nel territorio del Parco.

Il PIF, previsto dalla L.R. n. 31/2008, è uno strumento:

- *di analisi e di indirizzo per la gestione del territorio forestale;*
- *di raccordo tra la pianificazione forestale e la pianificazione territoriale;*
- *di supporto per la definizione delle priorità di intervento e per l'erogazione di incentivi e contributi;*
- *per l'individuazione delle attività selvicolturali da svolgere.*

Il PIF costituisce quindi il documento per delineare gli obiettivi di sviluppo del settore silvo-pastorale e le linee di gestione di tutte le proprietà forestali, private e pubbliche del Parco. Oltre agli aspetti strettamente settoriali il PIF assume anche un ruolo di primaria importanza nel contestualizzare il bosco all'interno della pianificazione urbanistico-territoriale con contenuti di coerenza dello stesso nei confronti degli strumenti urbanistici comunali. La validità del piano sarà di 15 anni e riguarderà il periodo 2010-2024.

La finalità del Piano di Indirizzo Forestale consiste nel perseguire il mantenimento e lo sviluppo della risorsa forestale in sintonia e compatibilmente con le esigenze delle attività umane, proponendone di fatto il reciproco mantenimento, uso ed evoluzione.

Il Piano di Indirizzo Forestale del Parco Valle del Lambro si pone quindi come obiettivi sia la conservazione e il consolidamento delle risorse forestali del territorio che lo sviluppo di attività economiche e sociali.

Dette considerazioni di carattere generale collimano con i principi ispiratori delle norme vigenti in materia forestale, con le linee di indirizzo dettate dal PTC del Parco, dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale e, non ultime, con le sensibilità e le necessità espresse dall'opinione pubblica.

D'altra parte, il ruolo rivestito dal bosco sul valore e sul pregio naturalistico, ambientale e paesaggistico degli ecosistemi è universalmente riconosciuto; in altri termini il bosco è ritenuto di fondamentale importanza per determinarne il grado di qualità della vita.

Gli obiettivi fondamentali perseguiti dal Piano sono sostanzialmente:

- *la caratterizzazione ecologica e funzionale del territorio boscato del Parco;*
- *la definizione delle linee di indirizzo per la gestione dei popolamenti forestali;*
- *il raccordare e coordinare la pianificazione forestale con la pianificazione territoriale;*
- *la definizione delle strategie e delle proposte di intervento per lo sviluppo del settore forestale.*

Ulteriori obiettivi specifici del Piano sono:

- *miglioramento strutturale e delle potenzialità dei boschi;*
- *la valorizzazione multifunzionale dei soprassuoli boscati e dei popolamenti arborei in genere;*
- *la proposta di scenari di sviluppo compatibili con il miglioramento della qualità ambientale;*
- *la conservazione, la tutela e il ripristino degli ecosistemi naturali di valenza generale;*
- *il censimento, la classificazione ed il miglioramento della viabilità silvo-pastorale.*



Dal punto di vista forestale il territorio di Costa Masnaga, i boschi si distribuiscono in massima parte all'interno del territorio del Parco della Valle del Lambro, cioè nella porzione maggiormente naturaliforme del territorio comunale. In termini compositivi occorre sottolineare preliminarmente la discreta aliquota di robinia (*Robinia pseudoacacia*) che caratterizza le formazioni comunali. Come noto la robinia trova diffusione in contesti planiziali e collinari, dove il disturbo antropico risulta maggiore. Pertanto la specie tende a formare boschi anche tendenzialmente puri, soprattutto se caratterizzati da esigua dimensione spaziale.

La distribuzione della superficie a bosco nel territorio di Costa Masnaga appare infatti frammentata in piccoli nuclei disgiunti, all'interno dei quali la robinia trova buone condizioni di sviluppo. Tali nuclei sono infatti sovente oggetto di competizione con le attività umane (transito veicoli, pratiche agricole, deposito rifiuti, ecc.). All'interno invece di contesti a maggiore estensione trovano diffusione specie forestali di maggior interesse compositivo. È il caso dei boschi a margine del corso del Lambro, nella porzione ovest del territorio comunale, così come lungo la scarpata fluviale del torrente Bevera.

All'interno di tali contesti si assiste a generali condizioni di freschezza edafica, le quali permettono la comparsa di specie quali acero campestre, acero montano, olmo campestre, carpino bianco e talora farnia. In condizioni di ulteriore grado di disponibilità idrica compaiono infine lembi di formazioni igrofile ad ontano nero, di significativo valore vegetazionale ed ecologico.

a. Rapporti tra PIF e Piano di Bacino del Fiume Po

Il Piano di Bacino del Fiume Po ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche e ambientali del territorio interessato. Le disposizioni contenute nello strumento approvato hanno carattere immediatamente vincolante per le amministrazioni e gli enti pubblici, nonché per i soggetti privati.

In attesa della stesura di un Piano a carattere complessivo, l'Autorità di Bacino ha predisposto una serie di piani stralcio, tra cui il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) e il Piano Stralcio per le Fasce Fluviali (PSFF).

Il Piano di Indirizzo Forestale recepisce pertanto:

- *l'insieme dei vincoli territoriali imposti dal PAI a completamento del quadro vincolistico del territorio;*
- *la perimetrazione delle aree in dissesto ai fini dell'implementazione del Piano di Riassetto Idrogeologico del PIF;*
- *la perimetrazione delle aree in dissesto ai fini dell'attribuzione dell'attitudine potenziale protettiva ai soprassuoli boscati.*

4.4.10 – Il Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA)

La Regione Lombardia, con l'approvazione della L.R. 12 dicembre 2003, n. 26 (modificata dalla L.R. n. 18/2006) - come previsto dalla Direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE - ha indicato il "Piano di gestione del bacino idrografico" come strumento per la pianificazione della tutela e dell'uso delle acque.



Il programma costituisce lo strumento di riferimento per gli enti ed i soggetti pubblici e privati che concorrono al raggiungimento degli obiettivi di qualità delle acque, consentendo di attivare un'azione di governance in un settore caratterizzato da elevata articolazione di competenze. Inoltre rende disponibile e organizza le informazioni sui dati ambientali relativi ai bacini idrografici e alle risorse idriche, consentendo la diffusione della conoscenza in materia e favorendo una concreta partecipazione alla formazione del programma.

Gli obiettivi di qualità da perseguire per i corpi idrici devono coordinare esigenze derivanti da una pluralità di indirizzi formulati a scala diversa, in una visione organica e integrata: le scelte strategiche della Regione, gli obiettivi previsti in linea generale dalla Direttiva Quadro delle Acque 2000/60/CE e dal D.Lgs. n.152/99, nonché gli obiettivi definiti, a scala di bacino, dall'Autorità di Bacino del Fiume Po.

Il Programma di tutela e uso delle acque è lo strumento che individua, con un approccio organico, lo stato di qualità delle acque superficiali e sotterranee, gli obiettivi di qualità ambientale, gli obiettivi per specifica destinazione delle risorse idriche e le misure integrate dal punto di vista quantitativo e qualitativo per la loro attuazione.

a. Obiettivi di qualità di Regione Lombardia

Obiettivi strategici regionali:

- È previsto entro il 2016 il mantenimento o raggiungimento per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei dell'obiettivo di qualità ambientale "buono" e il mantenimento, ove esistente, dello stato "elevato". In particolare per il fiume Lambro, in relazione alla situazione territoriale specifica, si assume l'obiettivo di qualità ambientale "buono" entro il 2016 solo per il tratto del fiume Lambro a monte della sezione di Monza. Per i rimanenti tratti, si assume l'obiettivo di qualità "sufficiente", da raggiungere alla data del 2016. Per il raggiungimento di tale obiettivo si prevede l'adozione, nell'intero bacino, delle migliori tecnologie depurative disponibili e viene favorito il riuso delle acque reflue depurate, per migliorare la qualità dei corpi idrici interessati dagli scarichi.
- Nel bacino del Lambro è stato attivato uno strumento di programmazione negoziata finalizzato ad una gestione integrata e partecipata delle problematiche legate alle acque.
- Per i corpi idrici sotterranei significativi si assume l'obiettivo di qualità ambientale "buono" previsto al D.Lgs. n. 152/99.

Obiettivi di riqualificazione fluviale:

- È stato avviato un confronto tra le caratteristiche attuali dei corsi d'acqua e quelle che potrebbe assumere in presenza di interventi, soprattutto nel settore della difesa del suolo e delle sistemazioni idrauliche. Le "Linee Generali di Assetto Idraulico e Idrogeologico" del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico prevedono, per molti tratti di corsi d'acqua, una serie di interventi finalizzati alla riduzione del rischio idraulico. Buona parte degli interventi previsti riguarda la realizzazione di: arginature, opere di difesa spondale, opere di stabilizzazione del fondo o il completamento e l'integrazione di opere analoghe già esistenti. La loro realizzazione può comportare, in relazione alle modalità di realizzazione, la riduzione del valore di alcuni indici e del Valore natura. Sono state quindi segnalate delle "zone di attenzione" dove l'attuazione della pianificazione potrebbe



ARCH. MORIS ANTONIO LORENZI

Obiettivi di tutela e riqualificazione dei corpi idrici e degli ecosistemi connessi:

-
- LEGENDA**
- Corpi idrici significativi ai sensi del D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 e succ. modif. e integr.
- Indice "Natura" dei principali corsi d'acqua naturali
- Ottimo
 - Buono
 - Sufficiente
 - Scadente
 - Pessimo
- Altri corsi d'acqua naturali non oggetto di studio
- Laghi naturali
- Altre informazioni rappresentate
- Urbanizzato

Qualità delle acque nei fiumi lombardi (Fonte: PTUA)

w. Altri obiettivi di qualità

Obiettivi di qualità definiti dal D.Lgs. n. 152/1999

Il D.Lgs.152/99 (a cui si attiene il PTUA) prevede che, entro il 31 dicembre 2016:



- per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei sia raggiunto o mantenuto l'obiettivo di qualità ambientale "buono" e sia mantenuto, ove esistente, lo stato di qualità ambientale "elevato";
- per le acque a specifica destinazione siano mantenuti o raggiunti gli obiettivi di qualità relativi.

Obiettivi definiti dall'Autorità di Bacino

L'Autorità di bacino del fiume Po ha indicato – a scala di bacino idrografico – gli obiettivi a cui i Piani di Tutela delle Acque delle Regioni del bacino del Po devono tendere. In particolare, ha definito degli obiettivi:

- *qualitativi - basati sulle concentrazioni massime ammissibili di Fosforo – Azoto ammoniacale - BOD₅ - COD - per le diverse sezioni del Po nel 2008 e nel 2016;*
- *quantitativi - basati sui criteri di regolazione delle portate che garantiscano di mantenere nell'alveo dei fiumi il così detto "deflusso minimo vitale" - DMV.*

Obiettivi del PTUA

Il gruppo dei corsi d'acqua milanesi Lambro-Seveso-Olona - nel suo complesso - merita un cenno particolare. Poiché scorrono sull'area di massima pressione antropica della Lombardia, si configura per essi il caso in cui la Regione può stabilire degli obiettivi di qualità ambientale meno rigorosi di quelli previsti per legge.

Il PTUA prevede, quindi, di raggiungere entro il 2016:

- *l'obiettivo di qualità ambientale "buono" solo per il tratto del fiume Lambro a monte della sezione di Monza;*
- *l'obiettivo di qualità "sufficiente" per i rimanenti tratti.*

Il PTUA individua anche specifiche azioni per l'uso, il risparmio e il riuso dell'acqua. Tra quelle più significative in riferimento al progetto in parola si possono ricordare:

- *favorire la gestione integrata dei corpi idrici e la loro riqualificazione con interventi di manutenzione delle sponde.*

Infine, nell'ottica di quanto previsto dalla Direttiva Quadro 60/2000/CE in materia di risorse idriche con il PTUA si perseguono obiettivi non solo finalizzati alla tutela quali quantitativa delle acque, ma più complessivamente indirizzati alla riqualificazione e alla tutela degli ambienti ad esse connessi.

Pertanto, al fianco degli investimenti per il collettamento, la depurazione e il recupero, delle acque reflue, sono previste misure che garantiscano una riqualificazione complessiva del corpo idrico, migliorandone quindi anche le funzioni idrauliche, ecologiche, ricreative ed estetico-paesaggistiche.

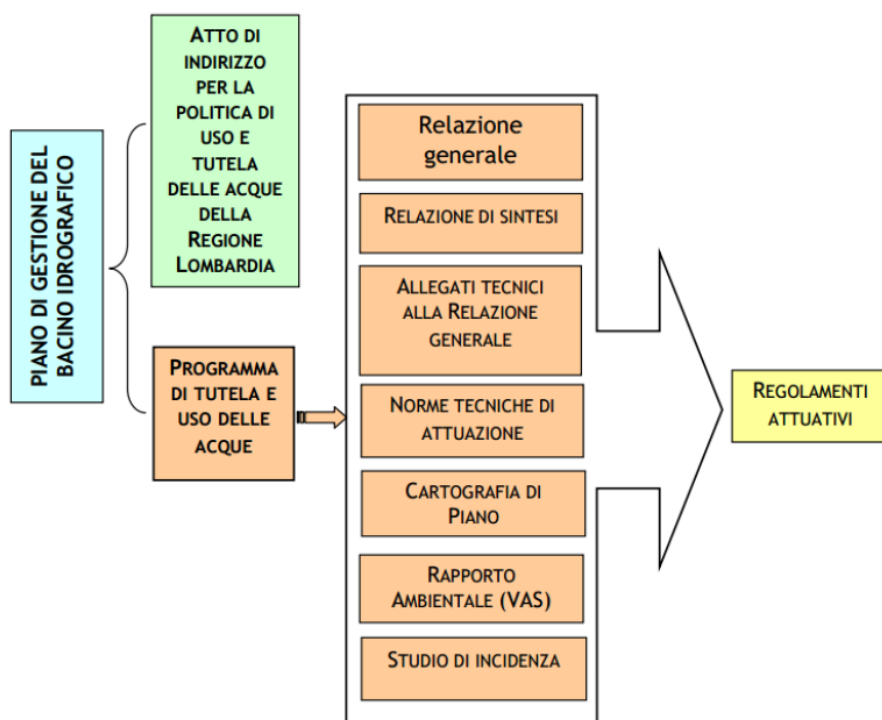
4.4.11 – Il Piano di Gestione del Bacino Idrografico

Il Piano di gestione del bacino idrografico - coerentemente con la normativa regionale, nazionale ed europea - è lo strumento con cui la Regione ha sviluppato la propria politica di uso sostenibile del sistema delle acque, valorizzando e tutelando la risorsa idrica in quanto bene comune, a garanzia di conservazione, ma anche di sviluppo economico-sociale, di un patrimonio dalle caratteristiche uniche.



Come schematizzato nella Figura successiva, il Piano di gestione del bacino idrografico della Regione Lombardia è costituito da due parti:

- *"Atto di indirizzo per la politica di uso e tutela delle acque della Regione Lombardia – Linee strategiche per un utilizzo razionale, consapevole e sostenibile della risorsa idrica", con il quale sono delineati gli obiettivi della politica regionale delle acque e gli indirizzi per la programmazione, approvato dal Consiglio regionale;*
- *"Programma di Tutela e Uso delle Acque" (PTUA), con il quale sono individuate le azioni, i tempi e le norme di attuazione per raggiungere gli obiettivi dell'Atto di indirizzo.*



L'Atto di indirizzo per la politica di uso e tutela delle acque della Regione Lombardia

L'Atto di indirizzo prevede di raggiungere i seguenti obiettivi strategici:

- *promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche, dando priorità a quelle potabili;*
- *assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e a costi sostenibili per gli utenti;*
- *recuperare e salvaguardare le caratteristiche ambientali delle fasce di pertinenza fluviale e degli ambienti acquatici;*
- *incentivare le iniziative per aumentare la disponibilità nel tempo delle risorse idriche.*

In considerazione di questi obiettivi, l'Atto di indirizzo assegna al PTUA il compito di definire:

- *lo stato dei corpi idrici superficiali e sotterranei;*
- *gli obiettivi di qualità da perseguire;*
- *le misure necessarie per raggiungere gli obiettivi, distinte in generali e specifiche;*
- *i corpi idrici a specifica destinazione ed i relativi obiettivi di qualità;*
- *gli strumenti per costruire e condividere le conoscenze in materia di acque;*
- *gli interventi e programmi per la diffusione della cultura dell'acqua;*



- *la ripartizione di responsabilità e coordinamento tra i diversi livelli di governo delle acque.*

Per ciascuno di tali argomenti l'Atto di indirizzo indica le linee generali cui dovrà attenersi il PTUA nell'individuare le azioni, i tempi e le norme di attuazione.

4.4.12 – Piano di Gestione Distrettuale

Già nel 1995, l'Agenzia europea per l'ambiente, di fronte ad uno scenario normativo dei singoli Stati membri che, essendo molto variegato, non garantiva un'uniforme applicazione delle normative comunitarie, affermava la necessità di una politica coerente per la tutela delle acque comunitarie. Le preoccupanti relazioni sullo stato di salute del patrimonio idrico europeo confermavano la necessità di stabilire i principi di base per una politica sostenibile delle acque a livello comunitario, allo scopo di integrare all'interno di un unico quadro i diversi aspetti gestionali ed ecologici.

Dalla necessità di dare una risposta alle esigenze di cui sopra nasce l'adozione da parte del legislatore comunitario della Direttiva 2000/60/CE il cui obiettivo è, infatti, quello di fornire principi comuni e un quadro "trasparente efficace e coerente" in cui inserire gli interventi volti alla protezione delle acque (superficiali interne, di transizione, costiere e sotterranee).

La Direttiva 2000/60/CEE o Direttiva Quadro sulle Acque (Water Framework Directive "WFD"):

- *protegge tutte le acque, fiumi, laghi, mari e falde acquifere dall'inquinamento causato da tutte le fonti come l'agricoltura, le attività industriali, le aree urbane, ecc.;*
- *prevede un nuovo piano per gestire le acque, organizzato per bacino idrografico, cioè quella parte di territorio drenato direttamente o tramite affluenti da un determinato corso d'acqua.*
- *poiché tutti noi utilizziamo l'acqua nella vita di tutti i giorni e nel nostro lavoro (sia in fabbrica, fattoria o ufficio, scuola, ecc-), ascolta il punto di vista e chiede la collaborazione di tutti quelli che la usano, ossia quelli che vengono chiamati gli stakeholders;*
- *garantisce il pagamento da parte di chi inquina.*

La direttiva definisce una modalità di determinazione e classificazione della qualità ambientale dei corsi d'acqua molto diversa dalle precedenti. La qualità del corso d'acqua viene infatti definita per comparazione con un ambiente di riferimento che presenta una qualità vicina alla naturalità. Inoltre tale comparazione non investe solo le caratteristiche fisico-chimiche della matrice acquosa, ma riguarda anche le condizioni della biomassa, dei sedimenti e idromorfologiche dei corpi idrici. Questa comparazione viene resa possibile dalla individuazione e definizione di organismi e ambienti ottimali nelle acque, ma anche nelle zone ripariali.

La messa a punto di questo complesso sistema di monitoraggio e classificazione basato sugli aspetti ecologici ha richiesto l'avvio di un processo di intercalibrazione, sviluppato a scala europea per definire i parametri da monitorare, le condizioni di riferimento, i limiti delle classi e la comparazione tra le classi definite necessariamente sulla base di popolazioni differenti di organismi non sempre comparabili. Questo processo non si è ancora concluso e gli sforzi per definire il nuovo sistema di classificazione europeo sono tutt'ora in corso.



Strumento operativo attraverso cui gli Stati membri devono applicare i contenuti della Direttiva a livello locale è il Piano di Gestione. Il legislatore comunitario, vista l'importanza dell'obiettivo che si intende raggiungere, e per evitare che i Paesi membri possano restituire Piani di Gestione tra loro non confrontabili, attraverso l'Allegato VII si è sforzato di rendere quanto più esplicito possibile i contenuti che questi dovranno avere fornendo l'elenco degli elementi che dovranno essere in essi compresi.

Ai sensi dell'art. 13 della Direttiva, i Piani di Gestione devono essere pubblicati entro il 22 dicembre del 2009.

La Direttiva 2000/60/CE è stata recepita a livello nazionale con l'emanazione del D.Lgs. 152/06 che, sebbene non ancora completamente operativo, pone comunque il problema di avviare quanto prima le attività necessarie affinché si giunga, entro i tempi previsti dalla Direttiva, all'adozione anche in Italia del Piano di Gestione per ogni Distretto Idrografico.

Il Piano di Gestione dovrà essere sviluppato tenendo in debita considerazione i seguenti aspetti:

- *rappresentare la continuazione di attività di pianificazione già svolte od in corso di esecuzione (Piani di Tutela delle Acque, Piani di Assetto Idrogeologico, Piani d'Ambito, ecc.) di cui deve costituire un aggiornamento ed un completamento;*
- *coprire il più vasto orizzonte possibile di idee mobilitando la comunità scientifica, tecnica, produttivo-economica e civile intorno ad un problema di grande interesse nazionale. Il progetto pertanto deve considerare lo studio non solo degli effetti causati dalle attività umane sull'ambiente, ma anche le cause politiche (modelli di sviluppo), economiche (produzione e mercato) e sociali (comportamenti e stili e di vita) che tali effetti determinano;*
- *creare i presupposti per una crescita delle potenzialità di gestione della risorse attraverso lo sviluppo della consapevolezza degli utilizzatori dei problemi specifici legati alla gestione delle risorse idriche.*

a. Contenuti del Piano di Gestione del Distretto idrografico del fiume Po

Il Piano di Gestione del distretto idrografico è lo strumento operativo previsto dalla Direttiva 2000/60/CE (art. 13), recepita a livello nazionale dal D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i., per attuare una politica coerente e sostenibile della tutela delle acque comunitarie, attraverso un approccio integrato dei diversi aspetti gestionali ed ecologici alla scala di distretto idrografico.

Nel Piano di Gestione idrografico sono contenute tutte le misure necessarie a raggiungere gli obiettivi generali fissati dalla DQA (art. 1) per tutte le tipologie di corpi idrici che ricadono in un distretto (acque superficiali interne, acque di transizione, acque marino-costiere e acque sotterranee). Tali obiettivi sono:

- *impedire un ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico;*
- *agevolare un utilizzo idrico sostenibile fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili;*
- *mirare alla protezione rafforzata e al miglioramento dell'ambiente acquatico, anche attraverso misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze prioritarie e l'arresto o la graduale eliminazione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze pericolose prioritarie;*
- *assicurare la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee e impedirne l'aumento;*
- *contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità.*



La verifica di tali traguardi e, quindi, dell'efficacia dei programmi di misure, che dovranno essere applicati entro il 2012, avviene attraverso il vincolo di raggiungere, entro il 2015, lo stato ambientale di buono per tutti i corpi idrici del distretto.

Le misure contenute nel Piano di Gestione sono da intendersi a completamento delle misure portanti di altre normative di settore già emanate e recepite a livello nazionale, in particolare delle Direttive comunitarie 91/271 (Direttiva Aree sensibili) e 91/626 (Direttiva Nitrati/zone vulnerabili), che riguardano le misure per ridurre gli impatti delle fonti di inquinamento puntuale e diffuso delle acque, e delle direttive 79/409/CEE (Direttiva Uccelli selvatici) e 92/43/CEE (Direttiva Habitat), che riguardano invece le azioni di conservazione e di tutela della biodiversità ambientale.

Di particolare interesse per i contenuti del Piano è, inoltre, la recente emanazione della Direttiva 2006/118/CE "sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento" (recepita a livello nazionale Decreto Legislativo 16 marzo 2009, n. 30). Già la Direttiva 2000/60/CE prevede che si adottino nei Piani di Gestione "misure per prevenire e controllare l'inquinamento delle acque sotterranee", stabilendo criteri per la valutazione del loro buono stato chimico, e per individuare le "tendenze significative e durature all'aumento" nei trend di inquinanti, in base alle quali attivare le misure di correzione di tali tendenze. La necessità di una ulteriore direttiva, per le acque sotterranee (denominata appunto Direttiva "figlia" della 2000/60/CE) nasce dalla consapevolezza del loro valore come risorsa strategica difficilmente rinnovabile e risanabile, una volta che ne sia stato alterato l'equilibrio quali-quantitativo. Per tale risorsa, finora tenuta in minor conto rispetto alle più conosciute acque superficiali, è stata, pertanto, riconosciuta l'esigenza di fissare in modo specifico norme di qualità, valori soglia e criteri per definire la tendenza duratura e significativa all'aumento degli inquinanti, la concentrazione di fondo e il livello di base di un inquinante in funzione del raggiungimento degli obiettivi già fissati dalla Direttiva "madre" Acque.

Da considerare nell'elaborazione dei contenuti del Piano di Gestione è anche la Direttiva 2007/60 CE (Direttiva Alluvioni), relativa alla valutazione e alla gestione del rischio di alluvioni, che pone l'esigenza di operare con politiche integrate per ridurre i rischi idraulici e tutelare le risorse idriche, trovando tutte quelle sinergie necessarie ad evitare conflitti rispetto agli obiettivi di settore che dovranno essere fissati e raggiunti per ciascun corpo idrico.

Tra i contenuti del Piano di Gestione se ne evidenziano alcuni, quelli che possono verosimilmente relazionarsi con le opere progettuali oggetto del presente Studio.

Degrado dei suoli

Il suolo è una risorsa essenzialmente non rinnovabile e un sistema molto dinamico, che svolge numerose funzioni e fornisce servizi essenziali per le attività umane e la sopravvivenza degli ecosistemi. Nel distretto del fiume Po, come in altre parti d'Europa, le pressioni ambientali sempre più forti derivanti dallo sviluppo intenso delle attività umane (pratiche agricole e silvicole, attività industriali, turismo e sviluppo urbano) stanno progressivamente danneggiando la capacità del suolo di continuare a svolgere l'ampia gamma di funzioni indispensabili che offre.

Di particolare rilevanza in relazione ai contenuti ed obiettivi del Piano di Gestione, risultano il fenomeno dell'impermeabilizzazione dei suoli, i processi di erosione accelerata, la



compattazione dei suoli con diminuzione della capacità di infiltrazione, la loro contaminazione attraverso immissione di sostanze pericolose intenzionale o fortuita.

Gli effetti conseguenti riguardano:

- *alterazione dei deflussi superficiali - a parità di precipitazione arriva più acqua in tempi più rapidi nei corpi idrici superficiali;*
- *minor alimentazione delle acque sotterranee;*
- *inquinamento delle acque superficiali e sotterranee a seguito del carico inquinante derivante dal dilavamento delle superfici impermeabili.*

La protezione del suolo e le misure necessarie per il ripristino sono oggetto di una specifica Direttiva Europea in corso di approvazione. In sede di elaborazione del Piano di Gestione si valuteranno le misure di tutela e ripristino necessarie ai fini del raggiungimento degli obiettivi di qualità della DQA, tenendo anche conto delle normative già esistenti a livello nazionale (D. Lgs. n. 152/2006).

Cosa si sta facendo:

- *Realizzazione di fasce tampone lungo il reticolo drenante naturale e artificiale;*
- *Applicazione del principio dell'invarianza idraulica, quale strumento per limitare l'effetto delle impermeabilizzazioni sulla formazione dei deflussi.*

Cosa si può fare:

- *Potenziamento delle fasce tampone*
- *Incentivare la riqualificazione di aree urbane degradate o da riconvertire onde ridurre il consumo di suolo*

Difesa dalle inondazioni

La protezione dalle inondazioni è chiaramente una priorità fondamentale per il distretto del fiume Po, anche in relazione al progressivo aumento delle portate di piena nei bacini minori e in quelli principali, sia a seguito dei processi di degrado del suolo sia a causa dei cambiamenti climatici in atto.

La strategia adottata fino ad oggi è stata prevalentemente fondata sulla realizzazione di importanti e continui sistemi di contenimento dei livelli delle piene (argini in terra e muri) sia sui tributari che sull'asta del Po, contribuendo alle profonde modifiche all'assetto morfologico ed ecologico dei corsi d'acqua già descritte in precedenza.

Il PAI (disponibile sul sito dell'Autorità di bacino del fiume Po), approvato nel 2001, ha definito le linee attuative di una politica integrata per garantire, oltre che un livello di sicurezza adeguato sul territorio, il recupero di funzionalità dei sistemi naturali, anche tramite la riduzione dell'artificialità determinata dalle opere di difesa.

Il piano individua anche gli interventi strutturali ancora necessari nei nodi idraulici critici principali del bacino per la protezione dei centri abitati, le infrastrutture, i luoghi e gli ambienti di riconosciuta importanza rispetto ad eventi di piena di gravosità elevata, in modo da ridurre il rischio idraulico a valori compatibili.

La manutenzione dei sistemi difensivi esistenti e il completamento degli interventi pianificati possono incidere sulla qualità dei corpi idrici, e di conseguenza aumentare il rischio di non raggiungimento degli obiettivi della DQA.

Per affrontare tale problema, successivamente all'approvazione del Piano, si è proceduto alla progettazione integrata a livello di fattibilità degli interventi strutturali e di quelli di



ripristino e riqualificazione degli ambiti fluviali sia sull'asta del Po che su gran parte dei maggiori affluenti. Il Progetto Strategico Valle del fiume Po (anch'esso disponibile sul sito dell'Autorità di bacino), in fase di approvazione, costituisce un ulteriore esempio concreto delle modalità di attuazione per "Progetti d'area" introdotti dal PAI.

La gestione dei rischi da inondazione è oggetto di una specifica Direttiva Europea, la 2007/60/CE, in fase di recepimento a livello nazionale, che prevede la redazione di piani di gestione del rischio completamente integrati con i piani di gestione delle acque a livello di distretto, e che siano predisposti con un approccio multidisciplinare.

Cosa si sta facendo:

- *Misure di prevenzione (dal PAI):*
 - *controllo delle portate di piena nei corsi d'acqua naturali tramite la definizione di valori limite delle portate naturali e valori limite allo scarico delle reti di drenaggio urbane;*
 - *regolamentazione dell'uso del suolo nelle aree in fascia fluviale e nelle aree a rischio;*
 - *individuazione di buone pratiche per lo svolgimento di attività antropiche in fascia fluviale.*
- *Interventi pilota di restauro naturale della piana alluvionale ai fini del controllo delle inondazioni e per migliorare la qualità delle acque e degli ecosistemi;*

Cosa si può fare:

- *Migliorare la conoscenza della rete idraulica minore, sia a livello topografico-morfologico che idrologico, al fine di individuarne le criticità e predisporre opportuni programmi di intervento;*
- *Finanziare programmi di intervento, integrati e coordinati fra tutti i soggetti competenti, che consentano di recuperare e migliorare la funzionalità idraulica congiuntamente al miglioramento della qualità paesaggistica ed ecologica nelle aree perifluviali;*
- *Estendere gli interventi di restauro naturale degli alvei ai fini del controllo delle inondazioni e per migliorare la qualità delle acque e degli ecosistemi anche ai corsi d'acqua minori;*
- *Piano di gestione dei rischi da inondazione secondo la Direttiva 2007/60/CE;*
- *Introduzione di strumenti di analisi economica che permettano la valutazione costi-efficacia e costi-benefici, anche con riguardo ai costi ambientali;*
- *Sensibilizzazione della popolazione rispetto ai temi della prevenzione e della percezione del rischio.*

Paesaggi fluviali

Il paesaggio costituisce componente essenziale del contesto di vita delle popolazioni, espressione della diversità del loro comune patrimonio culturale e naturale e fondamento della loro identità, e la sinergia delle azioni per la sua conservazione e mantenimento con quelle della politica delle acque appare importante per il raggiungimento degli obiettivi di qualità posti dalla DQA.

La Convenzione europea del 20 ottobre 2000 si prefigge lo scopo di promuovere la salvaguardia, la gestione e la pianificazione dei paesaggi, e stabilisce che il paesaggio designa una determinata parte di territorio, "così come percepita dalle popolazioni", il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni.

Con "salvaguardia dei paesaggi" si indicano le azioni di conservazione e mantenimento degli aspetti significativi o caratteristici di un paesaggio, giustificate dal suo valore di patrimonio derivante dalla sua configurazione naturale e/o dal tipo di intervento umano.



La "gestione dei paesaggi" indica invece le azioni volte, in una prospettiva di sviluppo sostenibile, a garantire il governo del paesaggio al fine di orientare e di armonizzare le sue trasformazioni provocate dai processi di sviluppo sociale, economici ed ambientali. Le azioni, fortemente lungimiranti, volte alla valorizzazione, al ripristino o alla creazione di paesaggi sono infine riconducibili all'azione di pianificazione.

La valorizzazione del patrimonio paesaggistico, in linea con i dettati europei, richiede uno sforzo di coordinamento delle politiche del paesaggio con le altre politiche territoriali, individuando in particolare i principali nessi che possono determinarsi tra istanze di valorizzazione territoriale, esigenze di difesa e sicurezza e riqualificazione ecologica.

Il primo passo riguarda l'individuazione dei paesaggi sul territorio, l'analisi delle loro caratteristiche e le pressioni che li modificano. Tali temi sono già stati affrontati nel corso della predisposizione e aggiornamento dei quadri conoscitivi propedeutici alla realizzazione dei Piani stralcio di bacino.

Il Piano Assetto Idrogeologico, in particolare, ha sviluppato un inquadramento paesaggistico del bacino, con l'individuazione dei principali sistemi di paesaggio basato prevalentemente su ambiti geografici omogenei per caratteristiche morfologico-territoriali e per fenomeni di dissesto prevalente, la cui evoluzione, a scala di area vasta ed a lungo termine, è determinata prevalentemente dai processi naturali che caratterizzano il sistema fisico. Nel complesso, il territorio del bacino padano ha subito, soprattutto negli ultimi decenni, in parallelo con il processo di degrado ambientale, gravi processi di degrado paesaggistico. L'espansione degli insediamenti e delle relative infrastrutture, l'industrializzazione dapprima e la successiva parziale deindustrializzazione, hanno offuscato o cancellato specificità e differenze, alterato o distrutto molti paesaggi originari. Oggi, nonostante sia quasi nulla la crescita demografica e generalmente bassi gli altri parametri dello sviluppo, il consumo di suolo continua, mentre il recupero degli spazi dismessi dal costante processo di deindustrializzazione raramente diventano un'alternativa all'ampliamento urbano, mentre sono fortemente a rischio gli spazi agricoli periurbani.

Il paesaggio agrario tende ad una progressiva semplificazione ed omologazione; i paesaggi montani e collinari, storicamente abitati e modellati dall'azione umana, risentono dell'abbandono dell'agricoltura e delle forme tradizionali di uso e gestione del territorio; il paesaggio costiero è caratterizzato dal degrado dei litorali e della vegetazione tipica, la rete storica dei collegamenti è anch'essa caratterizzata da un diffuso degrado dovuto ad usi e trasformazioni che ne hanno alterato significato e valore; il paesaggio delle regioni fluviali ha subito alterazioni delle geometrie e dell'ambiente fluviale verso una banalizzazione del sistema fluviale, già descritta per gli aspetti ecologici ai paragrafi precedenti.

Cosa si sta facendo:

- *Tutela dei paesaggi fluviali attraverso azioni specifiche di pianificazione (Piani paesaggistici regionali e altri strumenti di pianificazione che concorrono a tutelare il paesaggio);*
- *Definizione di linee guida per la riqualificazione paesaggistica secondo approcci multifunzionali.*

Cosa si può fare:

- *Realizzazione di misure per l'applicazione della Convenzione del Paesaggio, in particolare per il restauro degli ambienti acquatici degradati in via prioritaria.*



4.4.13 – Contratto di Fiume

Il Contratto di Fiume del Lambro è stato promosso da Regione Lombardia – Direzione Generale Ambiente, Energia e Reti. I soggetti attuatori sono 54 Comuni, 5 Province (Como, Lecco, Lodi, Milano, Monza e Brianza), Comunità Montana Triangolo Lariano, Autorità di Bacino del Fiume Po, Agenzia Interregionale per il Po (AIPo), ARPA Lombardia, ERSAF, 4 Enti Parco (2 regionali e 2 PLIS), 13 Associazioni regionali e locali, Istituto Mario Negri, IRSA CNR, Fondazione Lombardia per l'Ambiente.

a. Le azioni

Sono stati definiti specifici indirizzi e misure per la riqualificazione dell'ambito vallivo del Lambro settentrionale, tra i quali si segnalano:

- *Realizzazione di fasce tampone/ecosistemi filtro lungo il reticolo naturale ed artificiale di pianura;*
- *Attuazione dell'art. 115 del D. Lgs. 152/2006, riguardante la tutela delle aree di pertinenza dei corpi idrici superficiali.*

Il problema della mitigazione del rischio idraulico va trattato tenendo conto della profonda alterazione del regime idrologico e del progressivo aggravamento del rischio di esondazione dovuto ai processi di crescente artificializzazione di tratti rilevanti del fiume che hanno fatto assumere al fiume un assetto più tipico di un canale artificiale che di corso d'acqua naturale. La mitigazione del rischio non può procedere con ulteriori atti di artificializzazione.

Occorre aumentare la portata semipermanente e di magra del fiume rispetto agli obiettivi di riqualificazione ambientale e complessificazione delle funzioni territoriali; avviare azioni conservative e di tutela delle aree "naturali" relitte; avviare azioni di trasformazione del contesto insediativo e ambientale verso nuovi equilibri ecosistemici: mettere a sistema i parchi rivieraschi integrando e completando la "macchia di leopardo" fino a configurare un corridoio fluviale nord-sud con forte valenza paesaggistico-ambientale (valenza ecosistemica, fruitiva e di riqualificazione dei sistemi urbani e territoriali attraversati); connettere la rete ecologica nord-sud con alcuni significativi interventi est- ovest: la "Dorsale Verde nord Milano", il parco agricolo del Vimercatese, le "greenway" del Villorresi e della Martesana, i parchi urbani milanesi e il parco agricolo Sud-Milano; ricostruire le relazioni fra città rivierasche e fiume attraverso la riqualificazione degli spazi pubblici (fronti, visuali, percorsi e maglie, verde urbano, corridoi ecologici, rivi, margini dell'edificato; fra fiume e sistemi del paesaggio agrario (tracciati agricoli, cascine, mulini, ville ecc.); realizzare percorsi lungo i corsi d'acqua (sentieri, piste ciclabili, servizi, attrezzature per la fruizione); riqualificare l'uso degli edifici dismessi, cave, discariche in funzione del sistema delle acque e rimuovere gli insediamenti fatiscenti, occlusivi o inquinanti; promuovere interventi di inserimento paesaggistico-ambientale delle infrastrutture della mobilità; attivare una strumentazione normativa locale per la definizione di principi insediativi, tipologie di interventi, regole, manuali, ecc. per la valorizzazione paesaggistico-ambientale del sistema delle acque; finalizzare i piani agricoli aziendali alla riqualificazione paesaggistico-ambientale.

In particolare per la sezione fluviale del Lambro ricadente nei tre comuni in cui sono previste le opere in argomento ed espressamente per la problematica legata agli eventi



alluvionali sono stati formulati indirizzi di riqualificazione e di contenimento e prevenzione del rischio:

- *ripristino/riqualificazione/conservazione degli ambiti di naturalità lungo il fiume (aree golenali, zone di esondazione naturale) per il contenimento dell'eventuale rischio inquinologico (qualità delle acque);*
- *recupero dei manufatti storici legati alle derivazioni del Lambro, nonché dei beni di valore storico culturale danneggiati (es. cavo Diotti);*
- *realizzazione di opere di messa in sicurezza e di difesa (vasche di laminazione, zone di spandimento) in attenta relazione con il contesto (lago, zone umide, terrazzi fluviali, aree golenali, spazi aperti);*
- *coniugare le attività di programmazione e progettazione delle opere di difesa idraulica con la salvaguardia e difesa del sistema fiume/laghi pedemontani/torrenti affluenti e dei sistemi verdi (parco regionale, PLIS e la connessione con il corridoio fluviale del fiume Seveso/Groane).*

Tra le attività è prevista la realizzazione area di laminazione controllata e rinaturazione a Inverigo, Nibionno e Veduggio con Colzano. In particolare, l'intervento fa parte dell'attività 3.2 "Individuazione e realizzazione interventi di difesa idraulica contenuti nell'AdP Area Metropolitana Milanese e loro coordinamento con gli interventi di riqualificazione fluviale", disciplinato da apposito Accordo di Programma promosso con DGR 30 dicembre 2008.

Nell'Atto integrativo allegato all'AdP sono elencati gli interventi ritenuti prioritari per la sicurezza idraulica e la riqualificazione ambientale dei corsi d'acqua del nord-Milano, con particolare riferimento all'area dell'Expo 2015 e definiti grazie ad un'analisi a scala di bacino e sulla base degli "Studi di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua" a cura dell'AdBPo e del PTUA. Gli interventi strutturali prioritari sono suddivisi in: interventi di difesa e sistemazione idraulica e di riqualificazione dei corsi d'acqua, in un'ottica di sinergia e complementarietà al fine del conseguimento dell'efficacia degli interventi e della mitigazione per l'aspetto paesistico ambientale.

Gli interventi necessari al conseguimento di un adeguato grado di sicurezza idraulica si dividono in due categorie:

- *interventi di laminazione delle piene per la limitazione delle portate defluenti verso valle;*
- *interventi, estesi e puntuali, per il miglioramento della capacità di deflusso dei corsi d'acqua e realizzazione o adeguamento di canali scolmatori.*

Nella scelta degli interventi è stato seguito il criterio di portare prioritariamente a compimento le opere già in corso di attuazione ma con necessità di fondi per il completamento e di verificarne l'effettiva fattibilità territoriale e tecnico-finanziaria operando per sottobacino, al fine di conferire un assetto definitivo ad alcuni corsi d'acqua.

Nello specifico, gli interventi riguardano:

- *realizzazione area di laminazione controllata e rinaturazione (Inverigo, Nibionno e Veduggio con Colzano);*
- *realizzazione area di esondazione controllata di Bellinzago Lombardo sul fiume Trobbia (Bellinzago Lombardo e altri);*
- *opere di regolazione del Lago di Pusiano (cavo Diotti) (Merone);*
- *creazione di area di esondazione controllata per il torrente Gandaloglio (Oggiono);*
- *realizzazione di vasca di laminazione (Bussero e Gorgonzola).*

Rilevanti anche le attività:



- 5.1 *"Rafforzamento del ruolo del Parco Regionale Valle Lambro nel coordinamento degli Enti Locali attraverso l'istituzione di un Forum di Partecipazione";*
- 5.2 *"Studio della Funzionalità Fluviale ed Ecologica del sistema idrografico del Lambro settentrionale e applicazione dei risultati" che comprende sia l'applicazione dell'IFF (Indice di Funzionalità Fluviale) sul reticolo idrografico del Fiume Lambro settentrionale (area sub lacuale compresa nei confini del Parco Valle del Lambro ed area sopra lacuale sino alle sorgenti) sia la verifica della funzionalità ecologica del territorio in esame;*
- 5.3 *"Aumento delle portate in alveo per il miglioramento della qualità delle acque";*
- 5.4 *"Lambro Pulito: programma di manutenzione del Lambro e dei principali affluenti";*
- 5.5 *"Sviluppo della rete di monitoraggio sul Fiume Lambro con riferimento anche agli aspetti della previsione delle piene e dell'allertamento in coordinamento con il sistema regionale";*
- 5.6. *"PI.RO.GA: progetto integrato lago/bacino per il recupero della qualità ecologica e la gestione idrologica delle acque del lago di Pusiano";*
- 8.1 *"Workshop delle associazioni di volontariato";*
- 8.4 *"Attività di Comunicazione e Marketing (accompagnamento e campagne promozione progetti) a cura del Parco Regionale Valle Lambro";*
- 8.7 *"Attività di promozione e sensibilizzazione condotte dalle Associazioni di Volontariato".*

4.4.14 – Il Piano di emergenza idrogeologica della Provincia di Lecco

Per rischio idrogeologico si intende il rischio connesso all'insieme di quei processi che vanno dall'erosione contenute e lente alle forme più consistenti della degradazione superficiale e sotto-superficiale dei versanti, fino alle forme imponenti e gravi delle frane. Dopo la creazione del gruppo Nazionale per la difesa delle catastrofi idrogeologiche (GNDCI) istituito nel 1984 e la messa a punto della normativa in materia di difesa del suolo si è definito dissesto idrogeologico "un qualsiasi disordine o situazione di squilibrio che l'acqua produce nel suolo e/o sottosuolo".

a. Aree a rischio di esondazione

Le aree classificate come fasce fluviali A e B del PAI (rispettivamente alveo attivo e aree di espansione della piena) sono sottoposte a misure di salvaguardia relativamente agli articoli delle "Norme di attuazione". In particolare è immediatamente vigente l'art.39 delle norme relative a "Interventi urbanistici e indirizzi alla pianificazione urbanistica" che individua le attività consentite nei territori delle fasce A e B interni ai centri edificati (comma 2) ed esterni ai centri edificati (comma 3 e 4).

b. Aree di dissesto idrogeologico

Nelle aree a rischio idrogeologico comprese nelle "delimitazione delle aree in dissesto", allegato 4 dell'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici, non sono applicate norme di salvaguardia e pertanto restano immutate le previsioni urbanistiche vigenti. Le stesse dovranno essere adeguate alle norme del Piano solo in seguito all'approvazione definitiva dello stesso. In questi territori i Comuni "prendono atto del quadro dei dissesti rappresentato" e "adottano ogni provvedimento per assicurare la compatibilità fra gli strumenti urbanistici.... e le condizioni di dissesto".



c. Aree a rischio ai sensi della L. n. 267/98

La Regione Lombardia nel programma di attuazione della Legge 267/98 "Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico, ecc." ha effettuato la perimetrazione delle aree a rischio e per quanto riguarda la Provincia di Lecco. Il Comune di Costa Masnaga non vi è inserito.

Costa Masnaga non fa parte neppure dei cosiddetti "centri abitati instabili" della provincia di Lecco.

Considerata la morfologia del territorio, la tipologia dei disseti e lo sviluppo antropico l'intero territorio provinciale lecchese è stato suddiviso in 9 zone definite omogenee (Costa Masnaga rientra nella Zona n. 6 "Laghetti brianzoli e alta Brianza").

I fenomeni di dissesto in questa zona diminuiscono proporzionalmente ad una generale riduzione del gradiente topografico e si manifestano come processi isolati, meno controllati da fattori strutturali e litologici, ma piuttosto ben correlati agli spessori dei depositi glaciali e/o fluvioglaciali, qui arealmente predominanti. Tali depositi sono caratterizzati da una notevole eterogeneità granulometrica e presentano una relativa abbondanza di matrice fine, prevalentemente limosa. Fra le tipologie di frana più diffuse troviamo il soil slip, frane superficiali e in genere di piccole dimensioni che si innescano a causa della sovrassaturazione dei terreni indotta da precipitazioni di una certa durata ed intensità.

Zone a maggior rischio idrogeologico presenti nell'area sono a Sirone, Molteno e Oggiono, e riguardano tutte fenomeni di esondazione.

Nei 562 ha di territorio di Costa Masnaga non sono stati censiti dissesti significativi.

4.4.15 – Il Piano Rifiuti della Provincia di Lecco

Relativamente al Piano Rifiuti della Provincia di Lecco, l'area dell'ex-miniera di Brenno rientra nei territori con presenza di vincoli sempre escludenti. All'esterno sono presenti vincoli sempre limitanti. Non è dunque possibile impiantare discariche nell'area oggetto del presente Studio.

4.4.16 – Vincolo idrogeologico (Regio Decreto n. 3267 del 1923)

Il Vincolo Idrogeologico, istituito dal Regio Decreto n. 3267/1923 (Legge Serpieri) tutt'ora in vigore, è lo strumento che consente la tutela di quelle aree che, a fronte di interventi di trasformazione comportanti movimentazione di terreno, sono passibili di dissesto in termini di stabilità dei versanti o di regimazione delle acque.

Dal portale cartografico di Regione Lombardia non risultano ambiti soggetti a codesto vincolo nel territorio comunale di Costa Masnaga.

4.4.17 – Vincolo forestale

La politica forestale italiana degli anni precedenti la seconda guerra mondiale è stata caratterizzata da un'accentuazione di una forte presenza pubblica in tutto il settore forestale, anche per gli aspetti operativi e tecnici. In fase successiva, nel dopoguerra, significativa per il settore forestale è stata la L. 264/1949 "Cantieri di rimboschimento, di lavoro, di sistemazione montana", che ha consentito di operare, per la prima volta, anche rimboschimenti in pianura, prevalentemente di conifere e specie esotiche.



A conferma che il settore forestale era dominato dalla presenza pubblica, in tale periodo e fino al 1968, i rimboschimenti effettuati con contributi privati risultano esigui e i boschi di proprietà privata, come in precedenza, erano sottoposti ad una domanda pressante di prelievo legnoso. A questo arco temporale appartengono le leggi 454/1961 e 910/1966 che introducono il Primo e Secondo Piano verde, le cui misure di intervento forestale, ancora oggi, sono prive di effetti normativi. Con il DPR 15.1.1972 n. 11 e con il DPR 24.7.1977 n. 616 è stato iniziato il trasferimento alle Regioni a statuto ordinario delle funzioni amministrative statali in materia di agricoltura e foreste.

In Lombardia la disciplina forestale avviene mediante il Regolamento Regionale n. 5 del 20 luglio 2007 (Testo unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foreste, pesca e sviluppo rurale), adottato ai sensi dell'articolo 50, comma 4, della L.R. n. 31/2008. Le norme si applicano ai terreni sottoposti a vincolo idrogeologico ai sensi del regio decreto 30 dicembre 1923, n. 3267 (Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani) e a tutte le superfici considerate bosco in base all'articolo 42 della legge regionale richiamata.



Usi del suolo nel territorio di Costa Masnaga (Fonte: portale cartografico della Provincia di Lecco) dove sono evidenziati le superfici forestali e le aree agricole

4.4.18 – Beni culturali

Il D.Lgs. n. 42/2004 "Codice Urbani", entrato in vigore il 1 maggio 2004 tratta materie distinte, che vanno dalla tutela dei beni culturali a quelli ambientali. I beni culturali sono quei beni che appartengono al patrimonio storico, artistico ed archeologico, mentre i beni ambientali concernono i caratteri geofisici, paesistici e naturalistici.



Il Legislatore del Codice dei Beni Culturali e Paesaggistici è stato particolarmente attento a delineare alcuni principi di carattere generale, taluni dei quali non si rinvencono nel previgente Testo Unico:

- *la tutela e la valorizzazione del patrimonio culturale concorrono a preservare la memoria della comunità nazionale e del suo territorio e a promuovere lo sviluppo della cultura;*
- *lo Stato, le Regioni, le città metropolitane, le Province ed i Comuni assicurano e sostengono la conservazione del patrimonio culturale e ne favoriscono la pubblica fruizione e la valorizzazione;*
- *il patrimonio culturale è costituito dai beni culturali e dai beni paesaggistici;*
- *sono beni culturali le cose immobili e mobili che presentano un interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà;*
- *la tutela consiste nell'esercizio delle funzioni e nella disciplina delle attività dirette, sulla base di un'adeguata attività conoscitiva, ad individuare i beni costituenti il patrimonio culturale ed a garantirne la protezione e la conservazione per fini di pubblica fruizione;*
- *la valorizzazione consiste nell'esercizio delle funzioni e nella disciplina delle attività dirette a promuovere la conoscenza del patrimonio culturale e ad assicurare le migliori condizioni di utilizzazione e fruizione pubblica del patrimonio stesso. Essa comprende anche la promozione ed il sostegno degli interventi di conservazione del patrimonio culturale.*

Ora, per effetto degli artt. 10 e 11 del Codice, sono attualmente considerati beni culturali:

- *le cose immobili e mobili appartenenti: allo Stato, alle Regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico;*
- *soggetti diversi, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico particolarmente importante e quando sia intervenuta la dichiarazione di interesse culturale;*
- *le raccolte di musei, pinacoteche, gallerie ed altri luoghi espositivi dello Stato, delle Regioni, degli altri enti pubblici territoriali, nonché di ogni altro ente ed istituto pubblico;*
- *gli archivi e i singoli documenti dello Stato, delle Regioni, degli altri enti pubblici territoriali, nonché di ogni altro ente o istituto pubblico, ovvero appartenenti a privati, se questi ultimi rivestono interesse storico particolarmente importante;*
- *le raccolte librerie delle biblioteche dello Stato, delle Regioni, degli altri enti pubblici territoriali, nonché di ogni altro ente e istituto pubblico, ovvero appartenenti ai privati, se questi ultimi sono di eccezionale interesse culturale;*
- *le cose immobili e mobili, a chiunque appartenenti che, a causa del loro riferimento con la storia politica, militare, della letteratura, dell'arte e della cultura in genere, ovvero quali testimonianze dell'identità e della storia delle istituzioni pubbliche, collettive o religiose, rivestono un interesse particolarmente importante;*
- *le collezioni o serie di oggetti che, per tradizione, fama e particolari caratteristiche ambientali, rivestono come complesso un eccezionale interesse artistico e storico.*

Sono, altresì, beni culturali, qualora ne ricorrano i presupposti e le condizioni dettate dal Codice:

- *gli affreschi, gli stemmi, i graffiti, le lapidi, le iscrizioni, i tabernacoli e gli altri ornamenti di edifici, esposti o non alla pubblica vista;*



- gli studi di artista, il cui contenuto in opere, documenti, cimeli e simili è tutelato, per il suo storico valore, da un provvedimento ministeriale che ne prescrive l'inalienabilità da uno stabile;
- le aree pubbliche, aventi valore archeologico, storico, artistico ed ambientale, individuate con apposito provvedimento;
- le opere di pittura, di scultura, di grafica e qualsiasi oggetto di autore vivente o la cui esecuzione non risalga ad oltre cinquanta anni;
- le opere dell'architettura contemporanea di particolare valore artistico;
- le fotografie e gli esemplari delle opere cinematografiche, audiovisive o sequenze di immagini in movimento o, comunque, registrate, nonché le documentazioni di manifestazioni sonore o verbali comunque registrate, la cui produzione risalga ad oltre 25 anni;
- i mezzi di trasporto aventi più di 75 anni, nonché i beni e gli strumenti di interesse per la storia della scienza e della tecnica aventi più di 50 anni;
- le vestigia individuate dalla vigente normativa in materia di tutela del patrimonio storico della Prima Guerra Mondiale.

a. Beni ed emergenze presenti a Costa Masnaga

Il Piano Provinciale evidenzia per il comune di Costa Masnaga le seguenti emergenze e criticità.

Emergenze geomorfologiche

- Colle Brenno della Torre
- Colle Cascina Pettana
- Colle di Camisasca

Punti panoramici

- Camisasca
- Colle di Tregolo
- Chiesa della B. V. Assunta

Beni storico – culturali

- Torre di Camisasca – Camisasca – architettura fortificata (vincolo L. 1089/39)
- Torre di Tregolo – Tregolo – architettura fortificata (vincolo L. 364/1909)
- Torre di Brenno e area di rispetto – Brenno della Torre – architettura fortificata (vincolo L. 1089/39)
- Ex Filanda Isacco "Il Colombè" – Colombaio – architettura industriale
- Chiesa della B. V. Maria Assunta – architettura religiosa
- Palazzo Isacco – Samarino – architettura civile (vincolo D.Lgs. 42/2004)
- Villa Biffi, Beretta – Tregolo – architettura civile
- Case Colombaio – architettura civile
- Cà di Brenno – architettura civile
- Cascina Volpera – architettura civile
- Villa Samarino – architettura civile
- Cascina Verana – architettura civile
- Cascina "Il Fabbicone" – Tregolo – malghe, cascine e nuclei rurali permanenti (vincolo D.Lgs. 42/2004)



Siti di interesse archeologico

Vengono definiti tali dal PTCP di Lecco quei siti che "individuano ambiti nei quali sono presenti tracce di beni o insiemi di beni prevalentemente alterati o scomparsi, che costituiscono testimonianza significativa della struttura insediativa, infrastrutturale, sociale del territorio in epoche remote".

Nel territorio comunale il PTCP di Lecco individua quattro siti di interesse archeologico ubicati uno in prossimità della località Samarino nell'immediata vicinanza del tracciato della S.S. 36 – Strada Statale del Lago di Como e dello Spluga; due in prossimità della Chiesa di S. M. Assunta e uno in località Tregolo.

Percorsi ciclo – pedonali di rilevanza territoriale

Per quanto riguarda i percorsi ciclo – pedonali il P.T.C.P. di Lecco individua all'interno del territorio comunale di Costa Masnaga i seguenti tracciati:

- *I controviali della S.S. 36 – Strada Statale del lago di Como e dello Spluga*
- *Il tratto stradale che da Rogeno passa per l'abitato di Colombaio, passa alla destra dell'attività industriale "Remsa Italia", giunge in prossimità di C.na Pettana e poi con direzione sud – ovest si dirige verso C.na Brascresco.*

Percorsi di interesse paesistico – panoramico

Vengono così definiti dal PTCP di Lecco "quei tracciati da cui si godono ampie viste, a grande distanza e/o con ampio campo visivo, che permettono di cogliere in modo sintetico i caratteri distintivi del paesaggio. L'interesse paesistico dei percorsi panoramici (ma anche dei punti panoramici) risiede principalmente nelle particolari relazioni di natura storico – culturale e visiva che essi instaurano con il contesto territoriale e, in particolare, nella possibilità di fruizione visiva privilegiata del contesto paesistico".

Il PTCP di Lecco individua come tali, all'interno del territorio comunale di Costa Masnaga, i seguenti percorsi di interesse paesistico – panoramico:

- *Il percorso della Ferrovia Milano – Lecco*
- *Il tracciato della S.S. 36 – Strada Statale del lago di Como e dello Spluga*
- *Il principale asse viario di attraversamento del comune che dal confine con il comune di Lambrugo passa all'esterno dell'abitato di Camisasca e da C.na Pettana verso Centemero.*

Emergenze geomorfologiche areali (cordoni morenici, zone carsiche, falesie)

Per quanto riguarda questo particolare tipo di emergenze geomorfologiche, il PTCP di Lecco individua all'interno del territorio comunale di Costa Masnaga 4 aree localizzate rispettivamente: una in località Pettana, parallela all'asse stradale; una in prossimità dell'abitato di Musico, a sud dell'edificio scolastico elementare; una alla sinistra del nucleo di Tregolo, che attraversa longitudinalmente l'abitato principale di Costa a sud de "Il Fabbricone"; l'ultima situata nella piccola porzione di territorio comunale che si trova alla destra della S.S. 36, a sud di C.na Verana.

Emergenze geomorfologiche lineari (orli di terrazzo, cordoni morenici, dossi fluviali)

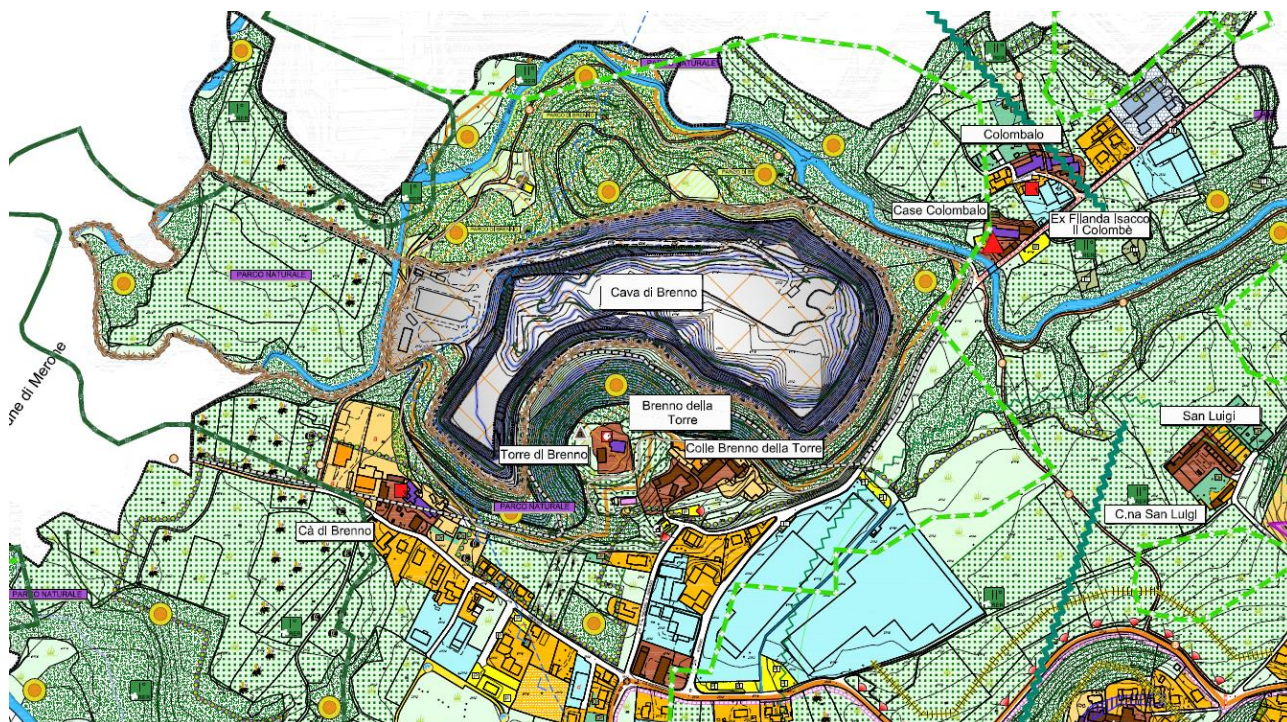


Una conformazione lineare di questo tipo è individuata dal PTCP di Lecco a sud dell'abitato di Camisasca e con direzione sud-est si protrae fino alla C.na Brascisco passando per Rogolea.

Geositi

Un geosito è un bene naturale non rinnovabile. Con il termine geositi si indicano i beni geologici – geomorfologici di un territorio intesi quali elementi di pregio scientifico e ambientale del patrimonio paesaggistico. Quelle architetture naturali, o singolarità del paesaggio, che testimoniano i processi che hanno formato e modellato il nostro pianeta. Forniscono un contributo indispensabile alla comprensione della storia geologica di una regione, e rappresentano valenze di eccezionale importanza per gli aspetti paesaggistici e di richiamo culturale, didattico e ricreativi.

Nel territorio comunale di Costa Masnaga il PTCP di Lecco individua un geosito localizzato in prossimità della località Brenno della Torre.



PGT di Costa Masnaga, estratto della tavola dei vincoli paesaggistici per la zona in cui è ubicata l'ex-Miniera di Brenno

4.4.19 – Piani di assestamento forestale

Nel territorio di competenza del Parco della Valle del Lambro non sono stati predisposti Piani di Assestamento Forestale (PAF) per alcuno dei comuni appartenenti, e nemmeno per proprietari privati di beni boschivi.



5. Quadro di riferimento progettuale

5.1 PREMESSA

In questa sezione dello Studio di Impatto Ambientale si darà conto delle caratteristiche progettuali considerando anche le diverse opzioni analizzate e valutate prima della scelta finale.

5.2 DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

Sulla base delle considerazioni effettuate in precedenza, nella fase iniziale sono stati considerati tre diversi possibili scenari per quanto riguarda l'area di intervento:

- **Scenario A:** Zona di esondazione esterna alla miniera di Brenno nel Comune di Costa Masnaga, già individuata negli studi precedenti.
- **Scenario B:** realizzazione di una vasca di laminazione nell'area della miniera di Brenno in quanto area soggetta ad un prossimo intervento di riqualificazione ambientale.
- **Scenario C:** realizzazione di interventi alternativi nei territori di altri Comuni individuati e/o proposti da altri Enti.

Per ognuno di questi scenari è stata condotta un'analisi di fattibilità tecnica preliminare orientata a valutare l'efficacia dell'intervento per la risoluzione dei problemi lungo tutto il percorso del fiume Lambro, le ricadute ambientali dell'opera e i costi dell'intervento. Le principali considerazioni tratte dall'analisi preliminare possono essere così sintetizzate:

5.2.1 - Scenario A: Zona di esondazione esterna alla miniera di Brenno

Lo scenario consiste nella realizzazione del secondo lotto delle opere di laminazione a Baggero di Merone. Si tratta, nei propositi, di un approfondimento ed allargamento della vasca esistente (di cui si è precedentemente accennato), che attualmente è capace di invasare 60.000 mc, sino a poterne contenere un volume massimo di 250.000 mc.

Il progetto prevede l'interessamento di un'area di circa 200.000 mq localizzata tra il Fiume Lambro e l'area della miniera. Si tratta di un'area in parte boscata e in parte destinata ad uso agricolo non interessata da scavi o movimentazione di materiale che attualmente è considerata parzialmente esondabile.

a. Efficacia

Il volume totale massimo possibile dell'intervento considerando la superficie dell'area disponibile e la profondità di scavo ipotizzata è stimato in circa 250.000 mc, meno del 25% del volume necessario. In tali condizioni, l'intervento non costituisce una soluzione completa ed efficace al problema di esondazione del Fiume Lambro.

Al di là degli aspetti ambientali ed economici questa soluzione non è pertanto stata considerata nel prosieguo per via della consistente limitazione in termini di volume disponibile che renderebbe, di fatto, l'opera non risolutiva.



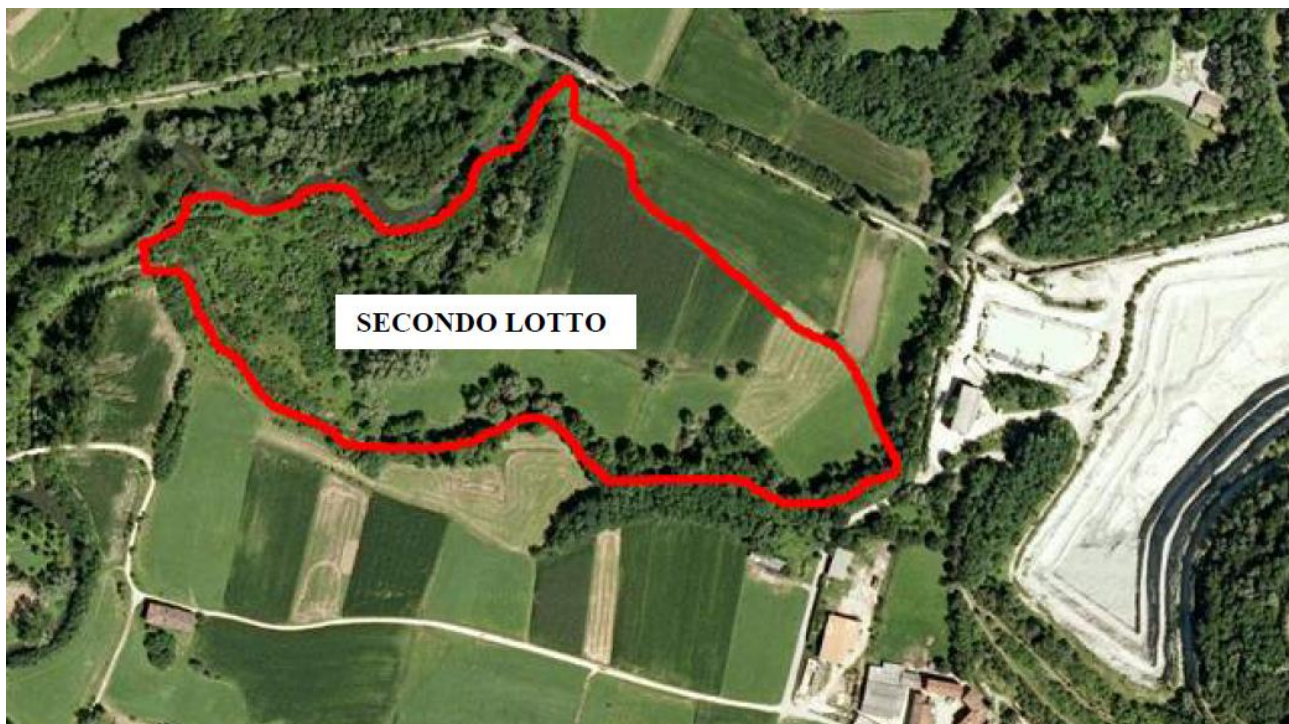
b. Impatto ambientale

L'intervento ricade in un'area interna al Parco naturale non interessata in precedenza da attività invasive, ciò che comporta un significativo impatto ambientale, non sostenibile anche in ragione della non definitività dell'intervento stesso.

c. Costi

L'ampliamento dell'attuale capacità avverrebbe per mezzo di consistenti scavi pari al maggior volume disponibile ottenuto, circa 190.000 mc, l'implementazione del sistema di svuotamento della vasca, la creazione di tutte le opere di protezione necessarie a garantire la sicurezza dell'area e gli interventi di sistemazione ambientale finale.

I costi stimati per l'intervento sono pari a circa 3 milioni di Euro, cifra evidentemente alquanto elevata per un intervento non risolutivo.



Scenario A: Area di intervento esterna alla Cava di Brenno (fonte: Parco della Valle del Lambro)

5.2.2 - Scenario B: Realizzazione di una vasca di laminazione nella miniera di Brenno

La miniera di Brenno è una ex miniera di estrazione della marna per la produzione del cemento nel territorio del Comune di Costa Masnaga che, in virtù della concessione mineraria rilasciata dell'ex Distretto Minerario di Milano (oggi Regione Lombardia), ha cessato l'attività estrattiva nel mese di ottobre 2013.

Il progetto di recupero ambientale autorizzato prevede la realizzazione di un lago artificiale alimentato dal torrente Bevera di Molteno con quota libera a 245 m. slm. La morfologia dell'area è caratterizzata da una fossa di circa 115.000 mq di superficie e di circa 55 m di profondità nella configurazione finale del progetto autorizzato.



In questo scenario la soluzione analizzata consiste nell'utilizzo della fossa ottenuta alla fine della fase di coltivazione come bacino di accumulo delle acque di piene del torrente Bevera, mediante la creazione di un'opera di presa sul torrente e un sistema di canalizzazione delle acque verso il fondo della fossa e l'installazione di un sistema di pompaggio per lo svuotamento del bacino.

L'intervento permetterebbe sia di sfruttare al meglio la morfologia risultante dalla fase di scavo sia di proporre un'adeguata sistemazione finale del sito con caratteristiche tali da garantire la fruibilità futura dell'area. Inoltre, una pianificazione accurata dell'attività di recupero ambientale e della realizzazione delle opere del progetto permetterebbe l'impiego sin da subito della miniera di Brenno quale bacino di accumulo delle acque di piena del torrente Bevera.

a. Efficacia

Il volume totale massimo possibile dell'intervento considerando la superficie e la profondità della fossa di scavo è superiore ai 4.000.000 mc, tuttavia, è evidente che in fase di realizzazione dovranno essere introdotti interventi di rimodellamento morfologico per garantire un adeguato recupero paesaggistico ed ambientale dell'area, le condizioni biologiche del lago e la fruibilità futura dell'area che porteranno necessariamente ad una riduzione di tale volume. In ogni caso, le dimensioni della miniera consentono la progettazione di un intervento con capacità superiore ai volumi necessari stimati e quindi l'intervento può costituire una soluzione efficace al problema di esondazione del fiume nel territorio a valle. Inoltre, una pianificazione coordinata dalle attività di recupero ambientale permetterebbe la disponibilità in tempi brevi di un bacino per il contenimento delle piene del torrente Bevera.

b. Impatto ambientale

Il progetto si svilupperebbe per la maggior parte all'interno di un'area già interessata da un'attività invasiva quale la coltivazione mineraria appena conclusa e che deve comunque essere oggetto di interventi di riqualifica ambientale. In queste condizioni, i potenziali impatti ambientali negativi saranno dovuti ad interventi di rimodellamento morfologico, alle opere di presa e di svuotamento del bacino. Tuttavia tali impatti potranno essere ampiamente compensati con interventi di recupero ambientale e di sistemazione finale del sito che dovranno essere mirati a garantire un adeguato reinserimento paesaggistico ambientale e la fruibilità futura del sito.

c. Costi

La realizzazione dell'intervento consiste nella rimodellazione morfologica del sito, l'implementazione del sistema di svuotamento della vasca, la creazione di tutte le opere di protezione necessarie a garantire la sicurezza dell'area e gli interventi di sistemazione ambientale finale.

Parte dei costi di realizzazione di tali interventi sarebbero a carico dell'attività estrattiva appena cessata. I costi complessivi stimati per l'intervento sono stati stimati in circa 10 milioni di Euro.



5.2.3 - Scenario C: Realizzazione di interventi alternativi nei territori di altri Comuni

Un altro intervento alternativo è quello che prevede l'utilizzazione di alcune aree del Parco di Monza come zone di spandimento indotto del fiume Lambro in caso di piena. L'induzione all'esondazione verrebbe provocata attraverso la riattivazione ed il potenziamento di rogge già esistenti e la restrizione locale e temporanea di alcuni punti dell'alveo, ed i volumi d'acqua sarebbero contenuti entro apposite linee arginali.

a. Efficacia

L'efficacia di tale intervento è direttamente connessa con le allegate opere provvisorie che verrebbero allestite nell'ambito cittadino di Monza e sarebbe più evidente per tempi di ritorno bassi (entro i 50 anni) e meno per tempi di ritorno superiori.

b. Impatto ambientale

L'impatto sarebbe legato alla formazione delle linee d'argine ed alle opere di restringimento d'alveo in un contesto di vincolo storico, architettonico e paesaggistico che ha pochi uguali in Europa.

c. Costi

Per i costi di quest'opera è stata stimata la necessità di circa 6 milioni di euro.

5.2.4 - I vantaggi dello Scenario B

Quanto sopra ha consentito di comprendere come la realizzazione della vasca di laminazione all'interno dell'area della ex-miniera di Brenno possa costituire la scelta maggiormente praticabile in quanto, rispetto agli altri due scenari, presenta una serie di indiscutibili vantaggi. Questi ultimi sono di seguito riassunti.

a. Morfologia attuale

La morfologia a "fossa" risultante dall'attività estrattiva nella ex-miniera di Brenno è la più favorevole per la realizzazione di una vasca di laminazione in quanto non richiede la realizzazione di argini artificiali o interventi simili che si configurerebbero, di fatto, come una diga artificiale.

b. Volumetria

La dimensione del "vuoto" disponibile in seguito all'attività estrattiva svolta consentirebbe la realizzazione di una vasca con volumetria sufficiente alla laminazione delle piene nei periodi critici (computabile in oltre 1.000.000 mc).

c. Efficacia

Essendo localizzata a monte consente la salvaguarda di tutto il territorio lungo il percorso del fiume evitando quindi eventuali altri interventi minori che comporterebbero ulteriori costi ed impatti ambientali.

d. Impatti sull'ambiente

L'intervento non andrebbe ad interessare nuove aree ma esclusivamente l'area degradata dall'attività estrattiva appena cessata che deve comunque essere sottoposta ad interventi di riqualificazione ambientale (previsti a seguito dell'attività estrattiva). L'inserimento della



realizzazione della vasca di laminazione nell'ambito di un progetto generale di sistemazione finale del sito può risultare compatibile con una riqualificazione ambientale complessiva del sito nonché con la futura fruibilità di una parte dell'area stessa.

e. Disponibilità a breve termine delle aree

La configurazione morfologica attuale, caratterizzata dalla presenza di un grande "vuoto" consente di ritenere possibile lo svolgimento simultaneo delle attività di laminazione delle piene e di recupero ambientale del sito.

f. Aspetti economici

La disponibilità dei vuoti necessari per la realizzazione dell'intervento comporta una riduzione significativa dei costi relativi allo scavo e movimentazione di materiale. Inoltre la prossimità dell'area della miniera al Torrente Bevera permette di contenere i costi di realizzazione delle opere di captazione e derivazione delle acque.

Sulla base delle analisi preliminari effettuate e dei risultati ottenuti è stata pertanto scelta come alternativa progettuale praticabile la realizzazione della vasca di laminazione all'interno della ex-miniera di Brenno.

Nella fase successiva, le analisi di dettaglio sono state concentrate sulle caratteristiche del sito e sulla valutazione dei diversi parametri tecnici necessari per l'elaborazione di un progetto preliminare. In particolar modo, è stata eseguita un'analisi delle caratteristiche geotecniche e delle condizioni di stabilità a medio lungo termine dei fronti di scavo sia nelle condizioni previste nel progetto autorizzato sia alla presenza della vasca di laminazione.

5.2.5 - La "miniera di Brenno"

Con il nome di miniera di Brenno viene identificato un sito estrattivo di marna da cemento, ubicato a Costa Masnaga (LC), che serve l'Unità Produttiva a ciclo completo di Merone, gestito da Holcim Italia S.p.A., avente sede a Merone. Presso la ex-miniera è stato estratta marna da cemento avente valore medio di carbonato di calcio (CaCO_3) pari al 64%.

La storia di questo giacimento abbraccia un arco temporale molto vasto e si ricollega alla chiusura dei cantieri nella miniera di Baggero e nella miniera di Malaga. Nel 1975 è iniziata la coltivazione mentre nel 1979 sono iniziati i primi lavori di recupero ambientale sulle pareti non più interessate dalle opere di scavo.

Negli anni le tecniche di coltivazione hanno subito molte variazioni. Ultimamente, la tecnica di escavazione utilizzata è stata quella dell'abbattimento con esplosivo che comprendeva le fasi di preminaggio, rippaggio, trasporto del materiale abbattuto tramite pala gommata all'impianto di frantumazione mobile situato nel piazzale della miniera stessa. Il trasporto del materiale frantumato all'Unità Produttiva di Merone veniva realizzata mediante un nastro trasportatore lungo circa 1,5 chilometri.

A seguito della cessazione dell'attività di escavazione, il piano di ripristino prevede la formazione di un lago con superficie a quota 245 m s.l.m. e il rimodellamento di tutte le aree superiori a tale quota.

Nel Settore Nord è stata recuperata un'area di 70.200 m² attrezzata a parco e data in comodato d'uso al Comune di Costa Masnaga.



5.3 SOLUZIONE PROGETTUALE SCELTA E SVILUPPATA NEL PROGETTO PRELIMINARE E LE ALTERNATIVE ANALIZZATE AL SUO INTERNO

Nella fase iniziale del progetto di realizzazione della vasca di laminazione all'interno della ex-miniera di Brenno sono state analizzate diverse possibili alternative di progetto considerando sia la configurazione morfologica del sito prevista nel progetto di coltivazione autorizzato sia le indicazioni fornite dall'analisi delle caratteristiche geotecniche in merito ai parametri di disegno da considerare per garantire la stabilità delle pareti a medio lungo termine.

Tale analisi ha portato a individuare una soluzione progettuale ritenuta maggiormente idonea considerando gli aspetti tecnici, ambientali e di sicurezza dell'opera per lo sviluppo successivo del progetto.

Segue la disamina delle alternative progettuali contemplate e analizzate all'interno del sito prescelto.

5.3.1 - Alternativa 1: riempimento della ex-miniera sino a quota 235 m slm

L'alternativa analizzata prevede il riempimento progressivo della ex-miniera sino a raggiungere quota 235 m slm lasciando il restante dislivello sino al bordo miniera a quota 245 m slm. circa per la laminazione delle piene.

Tuttavia, questa soluzione, dal punto di vista geotecnico, non garantisce la stabilità delle pareti⁴. Inoltre, l'area della vasca rimarrebbe scollegata dall'area esterna, per via della presenza della parete in roccia di circa 10m di altezza che renderebbe oltremodo complesso l'inserimento paesaggistico delle opere e difficoltosa la fruibilità futura dell'area. Una possibile soluzione prospettata contempla il rimodellamento morfologico con materiale di riporto sulle pareti esposte nell'area tra le quote 235 e 245 m. slm. Questo intervento, tuttavia, potrebbe risolvere unicamente il problema della stabilità a nord, dove l'altezza del fronte libero rimanente risulterebbe piuttosto contenuta.

Nella parete esposta a sud, invece, dove si verificano le condizioni più critiche a causa della maggiore altezza del fronte, dell'elevata pendenza delle pareti, della disposizione meno favorevole degli strati, e per la presenza di eventi franosi, rimarrebbero le condizioni critiche evidenziate dalle analisi geotecniche eseguite. Un ulteriore aspetto da contemplare è che le condizioni sopra descritte se verificherebbero solo al completamento dei lavori di riempimento e rimodellamento morfologico e, quindi, nella fase di realizzazione di tali lavori le condizioni morfologiche non consentirebbero l'utilizzo dell'area come vasca di laminazione in condizioni di sicurezza.

Considerando i volumi necessari per completare il riempimento della fossa e il rimodellamento delle pareti, circa 3 milioni di metri cubi, si deve prevedere un periodo di almeno 25-30 anni per l'avviamento della vasca di laminazione, periodo temporale, quest'ultimo decisamente improponibile. Questa prima alternativa è stata pertanto scartata.

⁴ Si faccia riferimento alla parte dedicata all'analisi geotecnica all'interno di questa stessa sezione dello Studio Ambientale Preliminare.



Alternativa con riempimento sino a quota 235 m slm (fonte: Parco della Valle del Lambro)

5.3.2 - Alternativa 2: riempimento della ex-miniera con espansione della scavo verso nord

Una seconda soluzione consisterebbe in un'espansione dello scavo verso nord sulla superficie attuale del Parco e nel riempimento progressivo della ex-miniera sino a raggiungere quota 230 m slm, mantenendo il restante dislivello sino al bordo miniera per la laminazione delle piene.

Lo scopo sarebbe quello di allontanare per quanto possibile l'area di accumulo delle acque dalla parete sud che presenta le condizioni più critiche dal punto di vista di stabilità dei versanti. Tale soluzione comporta in ogni caso la ridefinizione dei profili di pendio, che a nord dovranno essere riprofilati a 30°. Nella parete a sud, invece, dove le condizioni sono più critiche, le condizioni di stabilità potrebbero essere garantite nel solo settore di sud-ovest grazie al riporto di materiali. Nel settore centrale rimarrebbero tuttavia le condizioni critiche attuali.

Come per l'alternativa precedente, anche questa comporta la necessità di lavori di riempimento e rimodellamento morfologico e, quindi, nella fase di realizzazione le condizioni morfologiche non consentirebbero l'utilizzo dell'area come vasca di laminazione in condizioni di sicurezza. Inoltre, considerando i volumi necessari per completare il riempimento della fossa e il rimodellamento delle pareti (circa 3 milioni di metri cubi) è necessario prevedere un periodo di almeno 12-15 anni per l'avviamento della vasca di laminazione.



Di non secondaria importanza è anche il fatto che il potenziale intervento di ampliamento verso nord andrebbe ad interessare l'area recuperata in precedenza da Holcim Italia S.p.A. e attualmente adibita a parco pubblico. Va anche considerato il fatto che per gli interventi di recupero ambientale effettuati in questo settore dell'ex-miniera sono stati utilizzati materiali provenienti dalla scopertura dell'area della miniera quindi i nuovi fronti dovranno essere progettati sulla base di un'accurata indagine geotecnica. Tale intervento comporterebbe lo scavo e movimentazione aggiuntiva di circa 0.5 milioni di metri cubi di materiale da destinare al riempimento della fossa attuale, ciò che comporterebbe di un lato un forte impatto negativo su un'area del parco già recuperata.

Questa alternativa è stata scartata in quanto consente solo in parte il rispetto delle condizioni ritenute necessarie per garantire la sicurezza del sito a lungo termine, richiedendo un lungo periodo per l'avviamento della vasca di laminazione e comportando un inserimento paesaggistico ambientale piuttosto delicato, oltre alle limitazioni che comporterebbe alla fruibilità del sito.



Alternativa con riempimento progressivo della ex-miniera sino a raggiungere quota 230 m slm (fonte: Parco della Valle del Lambro)



5.3.3 – Alternativa 3: riempimento di una parte della ex-miniera fino a quota 240-250 m slm e utilizzo della sola zona est come vasca di laminazione

Una terza soluzione analizzata consiste nel riempimento dal bordo miniera (250 m.slm) sino alla quota 240 m slm di tutta la zona ovest e nell'utilizzo del solo settore est come vasca di laminazione. In tal caso, quest'ultima area dovrà essere riempita fino a 210 m slm lasciando il restante dislivello sino al bordo della ex-miniera per la laminazione delle piene. Anche questa soluzione comporta la ridefinizione dei profili di pendio nell'area di accumulo delle acque utilizzando materiale di riempimento e il rispetto della pendenza media di circa 20° indicata dalle indagini geotecniche per le scarpate nell'area di accumulo realizzate con materiale di riporto.

Tutto ciò comporterebbe una significativa riduzione del volume effettivo della vasca non superiore al 40-50% di quello effettivamente necessario.



Alternativa con riempimento di una parte della ex-miniera fino a quota 240-250 m slm e utilizzo della sola zona est come vasca di laminazione (fonte: Parco della Valle del Lambro)

Come per le alternative precedenti, le condizioni descritte si potrebbero verificare unicamente al completamento dei lavori di riempimento e rimodellamento morfologico e, quindi, nella fase di realizzazione le condizioni morfologiche non consentirebbero l'utilizzo



dell'area come vasca di laminazione in condizioni di sicurezza. Tenendo conto dei volumi necessari per completare il riempimento della fossa e il rimodellamento delle pareti (circa 3,5 milioni di metri cubi), si può ipotizzare la necessità di un periodo di almeno 25 anni per l'avviamento della vasca di laminazione in condizioni di sicurezza.

Per le motivazioni di cui sopra, questa terza alternativa è stata pertanto scartata.

5.3.4 – Alternativa 4: riempimento totale della ex-miniera con massi ciclopici

Una quarta alternativa ha contemplato l'opportunità di riempire completamente la ex-miniera fino alla quota di 250 m slm con massi ciclopici ricoperti in superficie con un manto erboso. Il fine ultimo è quello di creare, attraverso il riempimento, un volume di materiale con capacità di accumulo negli spazi interstiziali ricavato dai vuoti presenti tra i massi.

Se questa soluzione non comporta la modifica verso l'esterno dell'attuale morfologia dell'area della ex-miniera rimangono tuttavia da verificare le condizioni di stabilità del versante sud che rimarrebbe con le elevate pendenze attuali e verrebbe comunque a contatto con le acque sotto la quota finale di riempimento posta all'incirca a 245 m slm.

Anche per questa possibile soluzione le criticità derivano dalla tempistica e dai costi che un siffatto riempimento (computabile in 3,5 – 4 milioni di metri cubi) comporterebbero. Inoltre, col trascorrere del tempo sarebbe inevitabile il progressivo intasamento degli spazi interstiziali con perdita di capacità di accumulo.

Le suseposte motivazioni hanno indotto a scartare anche questa alternativa.

5.3.5 – Alternativa 5: riprofilatura della parete sud e parziale riempimento della ex-miniera

Una quinta soluzione valutata consiste nell'attuare una riprofilatura della parete sud dove si verificano le condizioni più critiche al fine di garantire le condizioni di stabilità a medio-lungo termine.

Parallelamente risulta necessario procedere a un parziale riempimento della ex-miniera all'incirca fino a quota 215 m slm realizzando un raccordo a pendenze contenute con lo scopo di creare una zona depressa avente una capacità di accumulo equivalente al volume richiesto.

Il raccordo dell'area pianeggiante con le pareti verrebbe realizzato con l'apporto di materiale esterno e consentirebbe sia di garantire le condizioni di stabilità nella parete nord sia di permettere diverse sistemazioni morfologiche dell'area sotto il profilo paesaggistico con conseguente garanzia dell'effettiva possibilità fruitiva del sito.

Il riempimento e il rimodellamento richiederebbero indicativamente 2.0 milioni di metri cubi di materiali; al contempo, la riprofilatura del versante critico posto a sud comporterebbe la rimozione di un significativo volume di materiale di scopertura messo a dimora nella parte più alta del fronte nella fase precedente di coltivazione. L'aspetto critico di questa soluzione consiste nella complessità della rimodellazione morfologica dell'area della Torre di Brenno sia per quanto riguarda le volumetrie necessarie sia per quanto attiene ai relativi costi. Pur risultando la meglio praticabile sotto il profilo tecnico, le spese eccessivamente elevate e dunque non sostenibili, hanno decretato la non praticabilità di tale alternativa.



Alternativa con riprofilatura della parete sud e parziale riempimento della ex-miniera (fonte: Parco della Valle del Lambro)

5.3.6 - Alternativa 6: impermeabilizzazione delle pareti e parziale riempimento della ex-miniera

Questa sesta possibile soluzione consisterebbe in attuare una messa in sicurezza e impermeabilizzazione delle sponde attraverso getti di spritz-beton armato al fine di garantirne le condizioni di stabilità a medio lungo termine. Parallelamente si procederebbe ad un parziale riempimento della miniera sino a quota 203 m slm alla base e 236 m slm sui lati definendo in tale modo una zona depressa con una capacità di accumulo equivalente al volume richiesto.

La morfologia finale del sito risulterebbe adeguata ad ospitare una sistemazione ambientale conclusiva mediante riqualificazione paesaggistica e ambientale compatibile anche con le previsioni di una possibile fruizione futura del sito, perlomeno relativamente alla parte pianeggiante posta a quota 236 m slm.

Il vantaggio di questa soluzione, rispetto alla precedente, è la possibilità di contenere i costi complessivi dell'intervento, sia pubblico che privato, entro 11 milioni di euro. La



scelta per lo sviluppo del progetto preliminare è dunque ricaduta su questa ultima alternativa.



Alternativa con impermeabilizzazione delle pareti e parziale riempimento della ex-miniera (fonte: Parco della Valle del Lambro)

5.3.7 – Il progetto preliminare sviluppato

La soluzione proposta si sviluppa dalla possibilità di impiegare sin da subito parte della ex-miniera di Brenno quale bacino di accumulo delle acque di piena del torrente Bevera. Tale area, di proprietà della società Holcim Italia S.p.A., è stata oggetto di coltivazione della marna fino a ottobre 2013 ed è oggetto di una previsione di recupero ambientale⁵ che prevede il riempimento del fondo della miniera fino a quota 203 m slm e poi il parziale riempimento dei lati estremi del sedime, indicati in verde nell'immagine seguente, sino a quota 236 m slm.

È stata esplorata la possibilità di modificare il piano di riempimento della ex-miniera al fine di realizzare attraverso i primi riempimenti un setto di separazione centrale allo scopo di creare un volume d'invaso in grado di sopporre alle necessità idrauliche della zona.

⁵ Sulla base dell'esistente convenzione si prevede, alla cessazione dell'attività estrattiva, un termine di tre anni per la rinaturalizzazione dell'area.



Elemento principale del progetto è la realizzazione di un canale di invaso del torrente Bevera di Molteno ed una centrale di pompaggio delle acque accumulate sul fondo della ex-miniera.

In base a quanto previsto dalla vigente Convenzione che disciplina il recupero dell'ex area estrattiva e a quanto indicato nel Piano di Assetto Idrogeologico redatto dall'Autorità di Bacino per il fiume Po, in tale area dovrà essere realizzato un lago artificiale alimentato dal torrente Bevera di Molteno che avrà la funzione di laminare tale torrente in caso di piena.



Le aree di riempimento previste a quota 236 m slm nel progetto di recupero (fonte: Parco della Valle del Lambro)

In una prima fase provvisoria (in concomitanza con la fase di recupero ambientale fino al completamento del setto di separazione) si prevede l'utilizzo di solo una parte della ex-miniera come vasca di laminazione; ciò consentirà di rendere disponibili a breve termini una parte dei volumi previsti dal P.A.I. per la protezione idraulica dei territori a valle.

L'utilizzo di una parte della ex-miniera quale vasca di laminazione richiede, oltre alla modifica del progetto di recupero ambientale e rettifica dei profili spondali, la realizzazione di un sistema di opere di carattere idraulico che dovranno risultare armonizzate con le esigenze del recupero stesso. Queste opere riguardano il sistema di presa e convogliamento del flusso d'acqua dal Torrente Bevera sino all'invaso artificiale nonché quelle connesse allo svasso delle acque ivi accumulate:

1. *opera di presa per la vasca di laminazione che rimarrà tale anche a fine lavori;*
2. *torre pompe per lo svuotamento del bacino.*



La soluzione scelta prevede il convogliamento dell'acqua affinché possa giungere presso la vasca ad una quota di 244 m. s.l.m. e da qui venire incanalata lungo la preesistente strada carrabile utilizzata in passato a servizio delle attività di escavazione che scende in maniera piuttosto dolce sino a fondo vasca.



L'ex-miniera di Brenno in una immagine satellitare recente (fonte: Google earth)

a. Opera di presa

L'opera di presa consiste in uno sbarramento trasversale cui viene accoppiato uno sfioratore laterale dotato di paratoie mobili. Lo sbarramento ipotizzato consiste in una traversa dotata di gaveta con fondo pari al fondo dell'alveo per consentire un transito indisturbato delle portate di magra e di morbida senza alcun salto, e di sezione tale da consentire a monte un rigurgito che fornisca alla corrente a monte l'energia sufficiente per lo sfioro delle portate volute, ovvero quelle che superano la soglia di 22.5 mc/s.

Inoltre, per impedire che lo sfioro avvenga per portate inferiori a quella di progetto, lo sfioratore laterale dovrebbe essere previsto dotato di paratoie meccanizzate che ne consentano l'apertura comandata solo quando le portate del Torrente Bevera superassero la soglia prefissata.

Per lo sbarramento va previsto un dimensionamento tale da indurre a monte, per le portate desiderate, un innalzamento sufficiente a fornire alla corrente l'energia per la fase di sfioro, pena il malfunzionamento dell'intero manufatto.

Per lo sfioratore laterale vanno adeguatamente valutati l'altezza del ciglio di sfioro e la lunghezza, parametri da cui dipende la portata sfiorata.

b. Manufatto per il convogliamento delle acque alla ex-miniera

Il manufatto a cielo aperto per il convogliamento delle acque nella miniera verrà realizzato scavando un canale in trincea di larghezza pari a circa 300 cm utilizzando tecniche di ingegneria naturalistica per la stabilizzazione delle sponde. Il canale passerà sotto ad una



strada sterrata interna al Parco di Brenno grazie alla costruzione di una passerella carrabile.

Con **le opere a regime** è necessaria una completa riqualificazione dell'area della ex-miniera essendo previste due distinte aree:

a. Vasca di esondazione e laminazione

La vasca occuperà il 70% della superficie dell'ex-miniera e avrà una profondità calibrata in base alle ondate di piena del torrente Bevera. La vasca si riempirà durante la fase di piena attraverso il canale di presa descritto precedentemente e verrà svuotata totalmente o parzialmente una volta esaurita l'ondata di piena del torrente attraverso un sistema di pompaggio inserito in una torre. Il progetto prevede un terrazzamento delle sponde della vasca finalizzato a garantire interventi di manutenzione della medesima.

b. Area pianeggiante esterna alla vasca

Questo ambito occuperà il restante 25-30% della superficie dell'ex-miniera e, a seguito degli interventi di recupero ambientale e paesaggistico dovrà possedere caratteristiche le più "naturaliformi" possibili in quanto la sua funzione è quella di rendere fruibile l'area. In questi settori si prevede la realizzazione di idonei spazi di frequentazione pubblica a carattere anche ludico-ricreativo.



----- Area d'intervento

----- Perimetro vincolo "Indiretto"



Ingressi



Fabbricati: 01 - Complesso della Torre di Brenno;
 02 - Chalet;
 03 - Edificio di pertinenza;
 04 - Casa di guardia delle opere idrauliche;
 05 - Parcheggio n.100 posti auto



Torrente Bevera



Prato



Verde piantumato



Anello ciclo pedonale in terrazzo bianco



Pareti impermeabilizzate tipo Spritz Beton



Strada di servizio carrabile



Pareti in roccia a vista



Vasca di laminazione



Pompe idrauliche e tracciato di alimentazione e scarico delle acque della vasca di laminazione

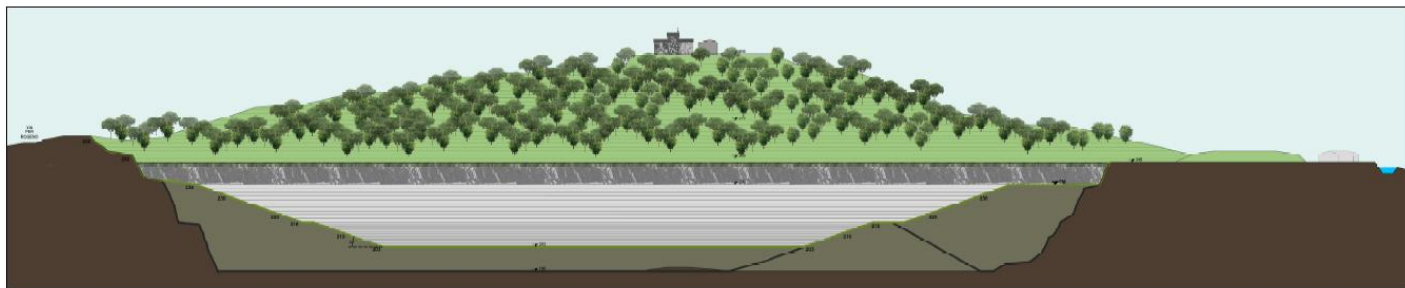
Tavola del recupero ambientale delle aree "a secco" (fonte: Parco della Valle del Lambro)



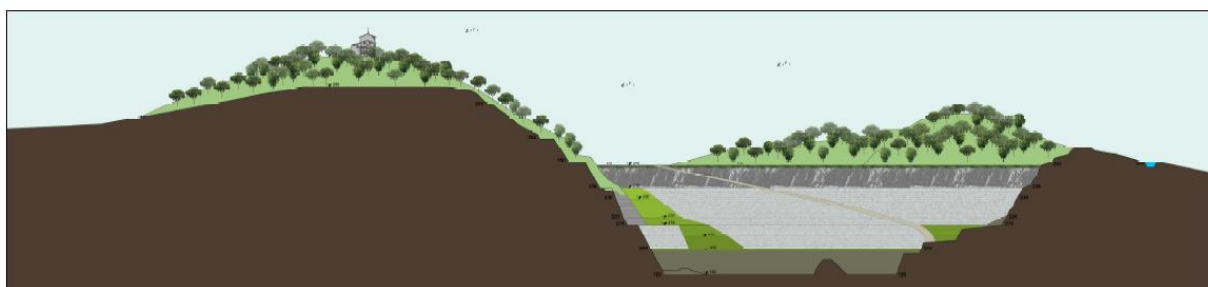
PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO

Opere di regolazione delle portate previste nell'intervento "Area di laminazione Cava di Brenno – Interventi idraulici e di riqualificazione fluviale nei territori di Costa Masnaga"
Progetto Definitivo

ARCH. MORIS ANTONIO LORENZI



SEZIONE LONGITUDINALE S1



SEZIONE TRASVERSALE S2



Tavola delle sezioni di progetto opere a secco (fonte: Parco della Valle del Lambro)



----- Area d'intervento

----- Perimetro vincolo "Indiretto"

↑ Ingressi

Fabbricati: 01 - Complesso della Torre di Brenno;
02 - Chalet;
03 - Edificio di pertinenza;
04 - Casa di guardia delle opere idrauliche;
05 - Parcheggio n.100 posti auto

Anello ciclo pedonale in terricco bianco

Strada di servizio carrabile

Vasca di laminazione

Torrente Bevera

Prato

Verde plantumato

Pareti impermeabilizzate tipo Spritz Beton

Pareti in roccia a vista

Pompe idrauliche e tracciato di alimentazione e scarico delle acque della vasca di laminazione

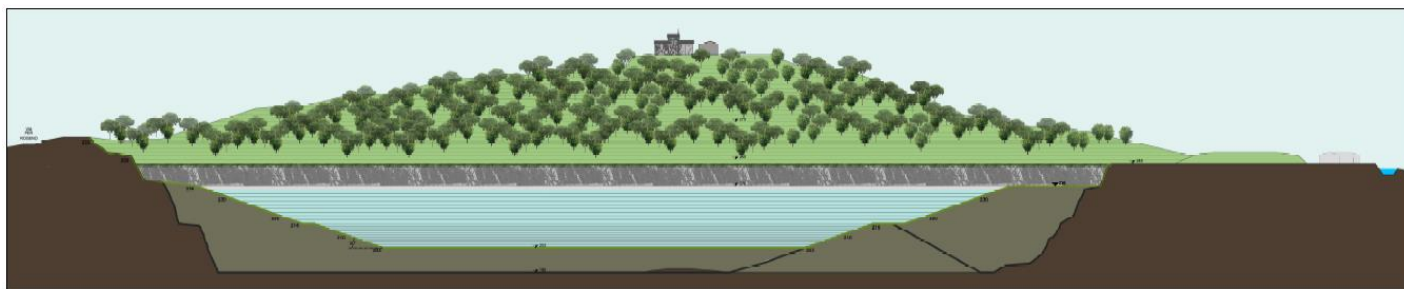
Tavola del recupero ambientale area di laminazione (fonte: Parco della Valle del Lambro)



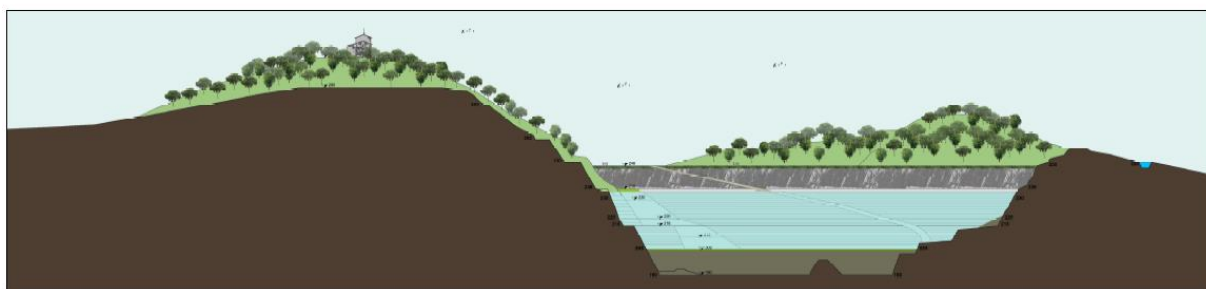
PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO

Opere di regolazione delle portate previste nell'intervento "Area di laminazione Cava di Brenno – Interventi idraulici e di riqualificazione fluviale nei territori di Costa Masnaga"
Progetto Definitivo

ARCH. MORIS ANTONIO LORENZI



SEZIONE LONGITUDINALE S1



SEZIONE TRASVERSALE S2



Tavola delle sezioni di progetto area di laminazione (fonte: Parco della Valle del Lambro)

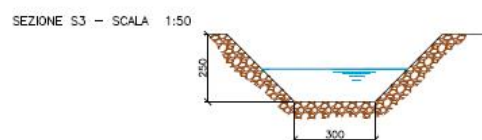
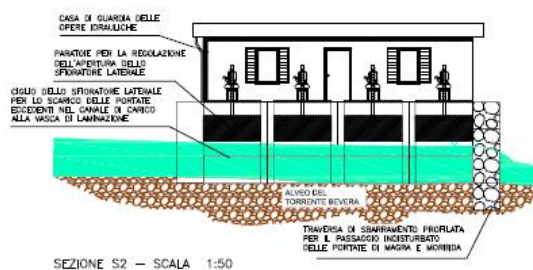
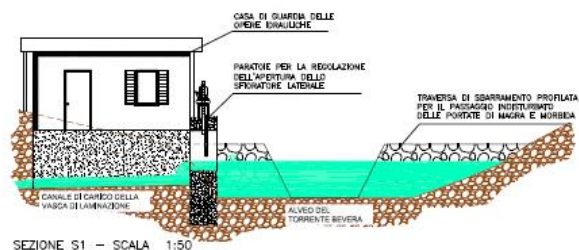
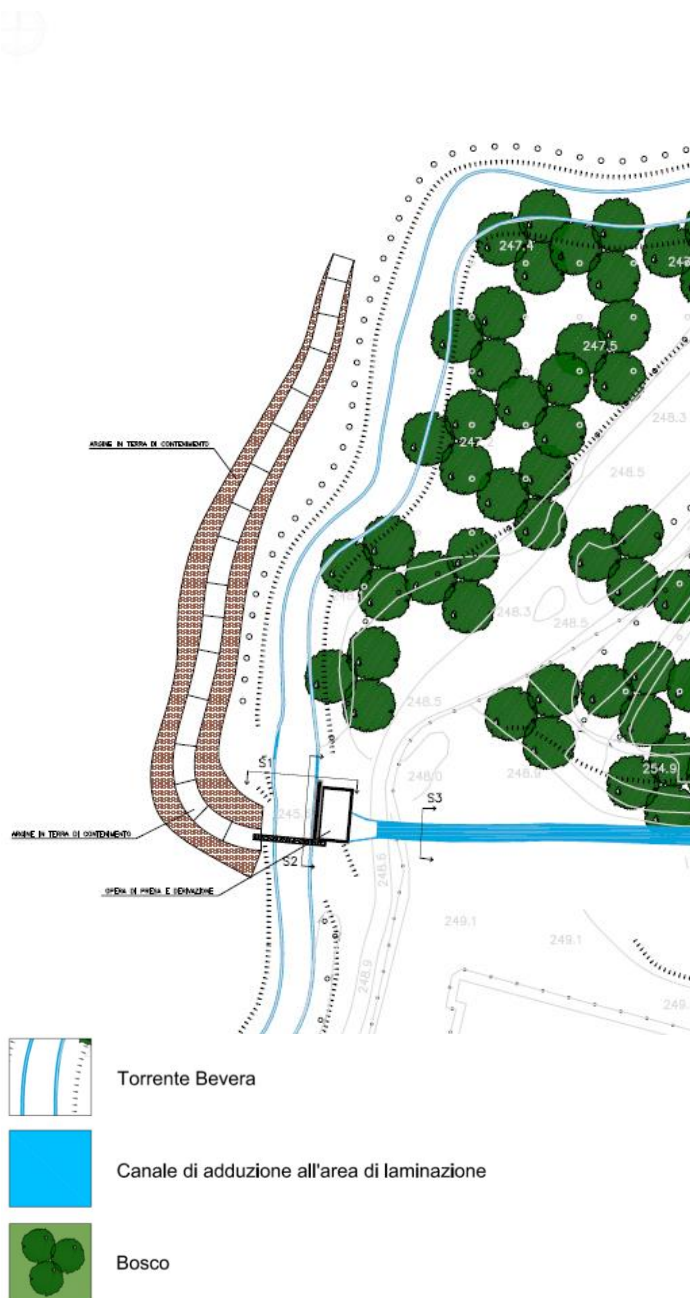


Tavola dell'opera di presa idraulica sul Torrente Bevera di Molteno (fonte: Parco della Valle del Lambro)

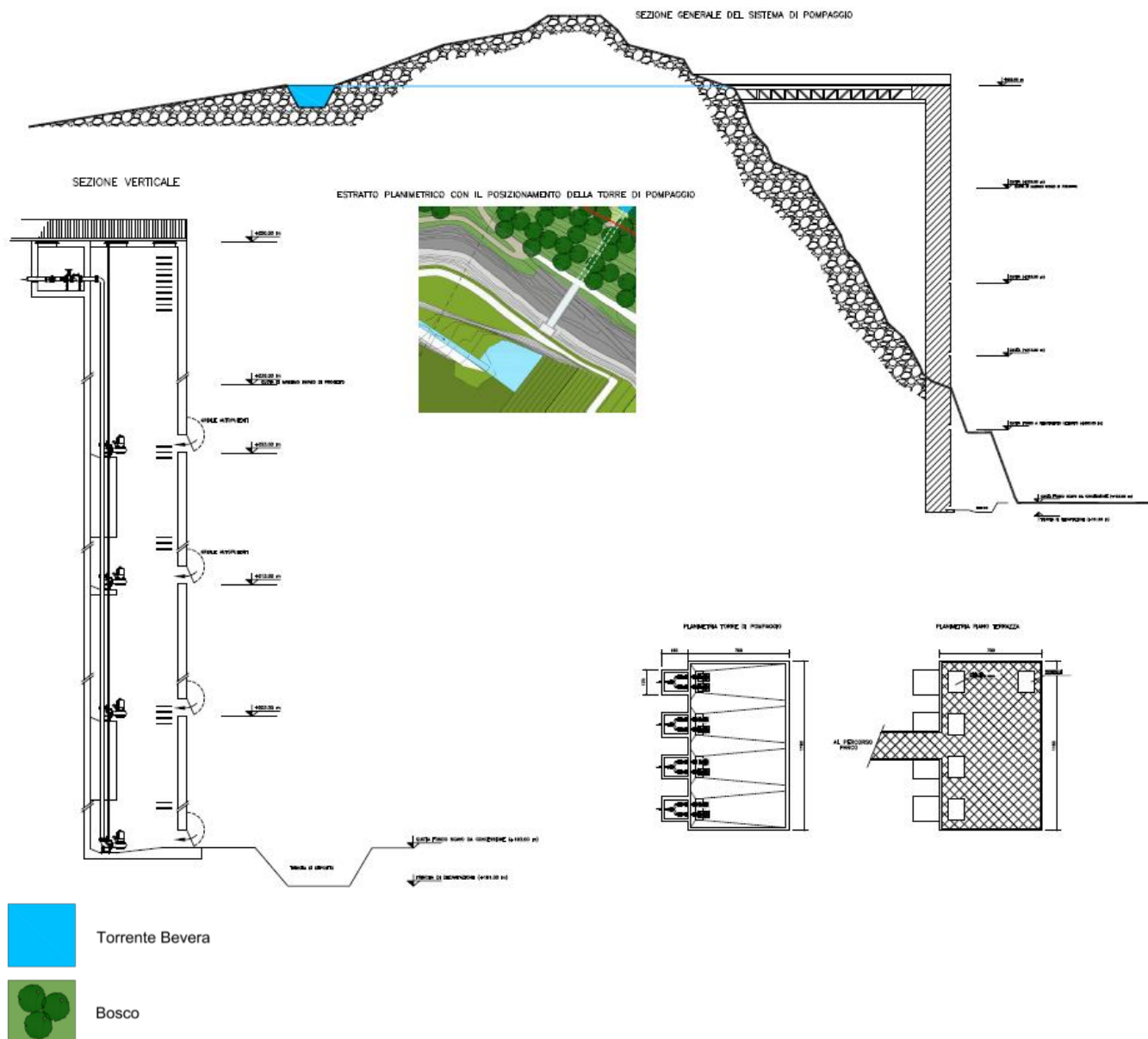


Tavola della stazione di pompaggio (fonte: Parco della Valle del Lambro)



Simulazione fotografica dell'area di laminazione (fonte: Parco della Valle del Lambro)



----- Area d'intervento

----- Perimetro vincolo "Indiretto"

↑ Ingressi



Fabbricati esistenti:

- 01 - Complesso della Torre di Brenno;
- 02 - Chalet;
- 03 - Edificio di pertinenza;
- 04 - Casa di guardia delle opere idrauliche;
- 05 - Parcheggio n.100 posti auto



Anello ciclo pedonale in terricco bianco



Strada di servizio carrabile



Vasca di laminazione



Torrente Bevera



Prato



Verde plantumato



Pareti impermeabilizzate tipo Spritz Beton



Pareti in roccia a vista



Stazione di pompaggio per lo svuotamento della vasca



Canale di alimentazione delle acque della vasca di laminazione



Area gradonate per spettacoli

Tavola del recupero ambientale finale (fonte: Parco della Valle del Lambro)



5.4 SINTESI DELLE PROBLEMATICHE DI ORDINE GEOTECNICO NELL'AMBITO DELLA EX-MINIERA

Preliminarmente alla predisposizione del progetto preliminare, nell'anno 2010, è stata effettuata una dettagliata verifica delle condizioni di stabilità dei versanti interni all'ex-miniera di Brenno. Lo scopo era quello di valutare le caratteristiche geotecniche dei fronti e di valutare le migliori scelte nell'ottica di realizzazione delle opere di cui si è accennato in precedenza.

Il quesito cui fornire risposta riguardava essenzialmente in che misura la variazione del contenuto d'acqua derivante dalle opere di progetto potesse influenzare le caratteristiche meccaniche della marna che costituisce il giacimento. Data la natura del materiale un'influenza significativa del contenuto d'acqua era infatti prevedibile.

La microstruttura del materiale, caratterizzato dalla successione di piani di sedimentazione aventi caratteristiche mineralogiche differenti, ha suggerito di interpretare schematicamente la risposta del sistema come la successione di piani più resistenti e fondamentalmente insensibili all'azione dell'acqua e piani a matrice argillosa (argillitica) più sensibili al processo di imbibizione.

È stata data dunque particolare attenzione alla verifica della giacitura dei piani di stratificazione in relazione ai piani delle scarpate della cava. Tre sono a grandi linee le geometrie che si presentano allo stato attuale:

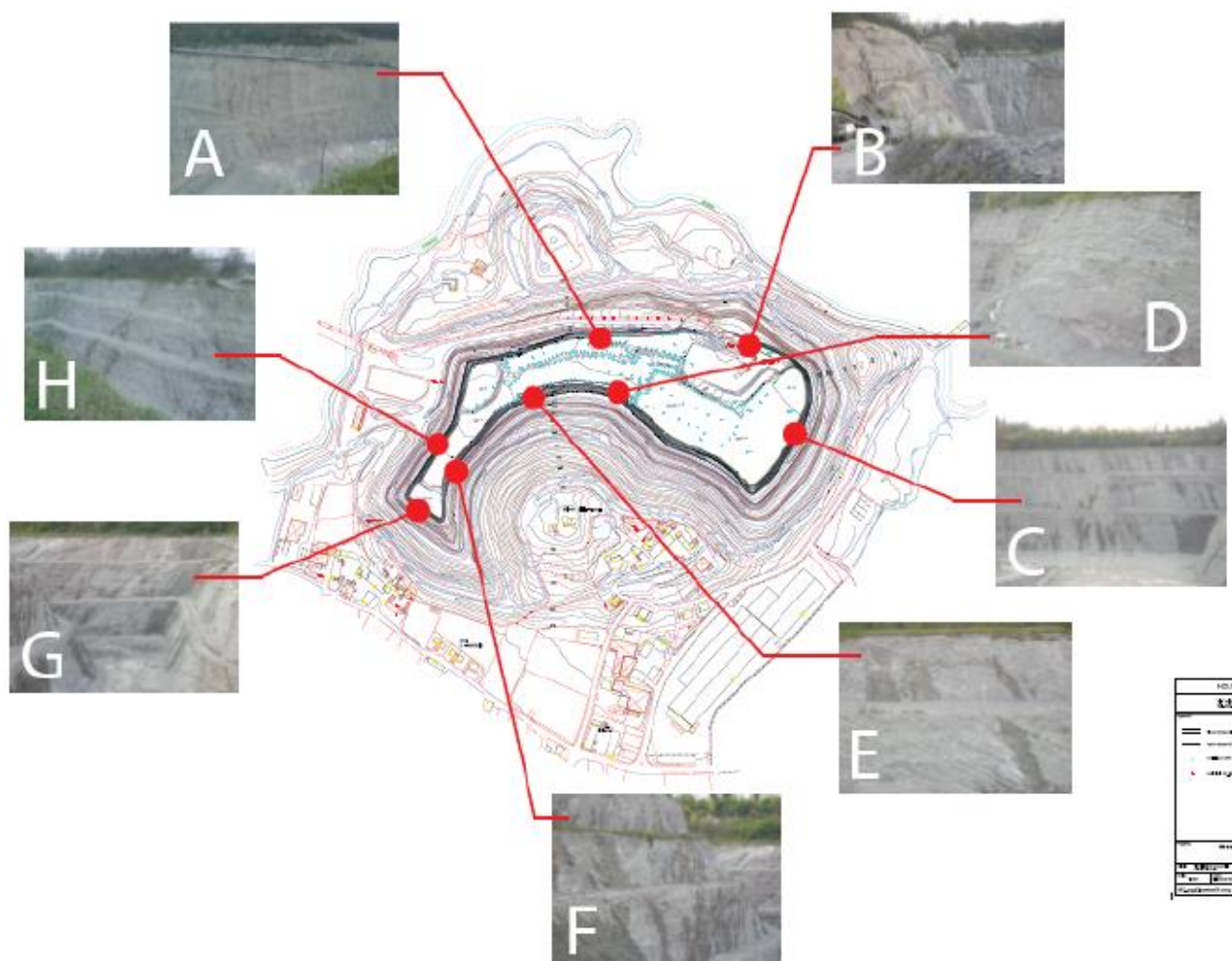
1. *pareti sub-verticali e piani di stratificazione a reggipoggio (lato della cava con pareti di normale diretta a sud. In questo caso, il meccanismo di rottura più probabile è quello flessionale;*
2. *pareti sub-verticali e piani di stratificazione a franapoggio (lato della cava con pareti di normale diretta a nord. In questo caso, data l'inclinazione elevata dei piani di stratificazione, la rottura per taglio è esclusa mentre il meccanismo di rottura più probabile è quello di instabilità euleriana;*
3. *pareti sub-verticali e piani di stratificazione con normale ortogonale alla parete stessa. In questo caso è escluso ogni processo di rottura coinvolgente i piani di debolezza e quindi in questa zona l'inclinazione delle scarpate potrebbe essere mantenuta inalterata.*

Per ciò che concerne essenzialmente le Zone A e B è allora possibile prevedere, nel caso si decidesse di utilizzare la cava come vasca di laminazione senza modificare la geometria delle sponde, un processo evolutivo di degrado di natura idro-meccanica siffatto:

1. *Fase 1. Processo di imbibizione idraulicamente anisotropo caratterizzato da una direzione preferenziale di avanzamento parallela ai piani di stratificazione. Il processo si innescherà al piede, e cioè nella zona del fronte permanentemente saturo, per poi propagarsi verso l'alto per capillarità. È possibile anche osservare che molto probabilmente, proprio per l'attesa anisotropia idraulica del materiale, più rapidamente l'evoluzione avverrà nella Zona C e ove i piani sono posti a franapoggio (Zona B) mentre più lentamente ove i piani sono a reggipoggio (Zona A).*
2. *Fase 2. Questa fase consiste nel processo di degradazione delle caratteristiche meccaniche dei piani di debolezza. Tale fase nella realtà avrà luogo contemporaneamente alla Fase 1. È proprio tale processo che potenzialmente porta all'innescare di eventuali processi di rottura delle pareti secondo i meccanismi già citati.*



Il processo degradativo atteso potrebbe avere luogo molto lentamente e con tempi dettati principalmente dall'eventuale eterogeneità delle proprietà idro-meccaniche del materiale. Quanto appena descritto ha indotto a raccomandare, per la sicurezza delle sponde, di ridurre drasticamente l'inclinazione delle sponde rispetto a quella attuale fino ad un'inclinazione media indicativa non superiore ai 35° - 40°. Inoltre, dato che il processo di degradazione tenderà ad essere più accentuato al piede, che verrà a contatto con l'acqua del serbatoio o che, ancora più dannosamente, subirà l'escursione del livello dell'acqua, l'inclinazione della scarpata sarà preferibilmente inferiore al piede e maggiore in sommità. A seconda della necessità, viene consigliato di prevedere una riprofilatura delle scarpate come sopra indicato riportando parte del materiale cavato in sommità al piede della scarpata.

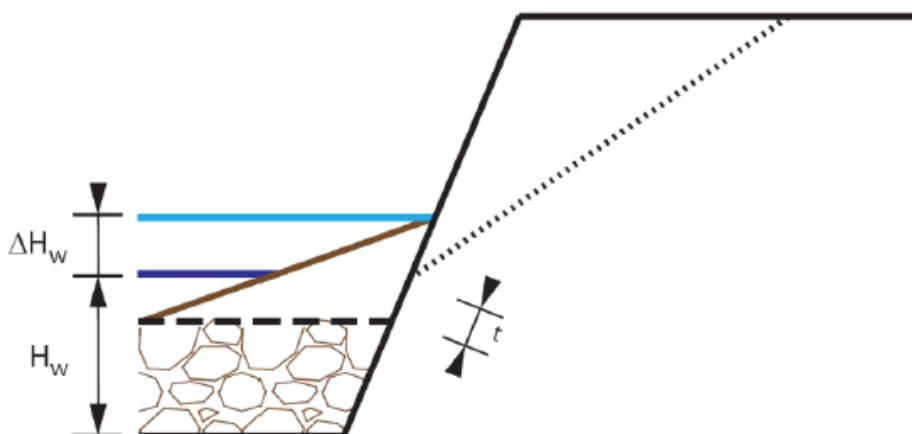


Indicazione delle principali zone in cui la ex-miniera può essere ripartita sotto il profilo geotecnico (fonte: Parco della Valle del Lambro)

Nella figura successiva la linea a tratto continuo si riferisce ad un ipotetico profilo attuale, la linea tratteggiata orizzontale ad un ipotetico riempimento di base, la linea puntinata ad un'inclinazione media della scarpata mentre la linea marrone ad un profilo del materiale di riporto. Da un punto di vista puramente geometrico si osserva allora quanto segue:



- l'innalzamento del fondo della vasca, a parità di inclinazione media del fronte, permette di ridurre drasticamente l'arretramento della sommità della scarpata. Infatti, nonostante la deformabilità del terreno di riporto e la possibilità che questo si rompa in condizioni di spinta passiva, in prima approssimazione si può affermare che il tratto del fronte vincolato orizzontalmente dal deposito può essere considerato stabile;
- una seconda variabile in gioco è il parametro t riportato in figura. Viene consigliato, per quanto possibile, di ridurre al minimo t così da diminuire effettivamente l'inclinazione della scarpata in roccia;
- l'inclinazione della parte di scarpata che a regime (cioè a vasca di laminazione funzionante), si troverà sotto il livello dell'acqua massimo del serbatoio ($H_w + f\phi H_w$), sarà preferibile caratterizzato da una pendenza molto inferiore e cioè non superiore ai 20° ;
- viene comunque consigliato in fase di progetto di effettuare delle analisi numeriche per definire sia nella zona A che nella zona B il profilo definitivo delle scarpate.



Definizione schematica dei parametri di progetto in gioco (fonte: Parco della Valle del Lambro)

Rispetto alla configurazione proposta nel progetto preliminare, sotto il profilo geotecnico vengono formulate le successive raccomandazioni:

1. riprofilare anche i versanti posti nelle zone nord e sud;
2. riconsiderare criticamente gli interventi di impermeabilizzazione mediante spritz- beton, prevedendone l'utilizzo unicamente in aree particolarmente critiche, di estensione inferiore. Questo permetterebbe di ridurre anche l'impatto ambientale degli interventi;
3. cercare di aumentare l'estensione dei versanti inerbiti e vegetati, così da ridurre il pericolo dell'innescarsi a lungo termine il problema dell'erosione superficiale indotta da fenomeni meteorici intensi. Viene consigliato l'utilizzo, ove necessario, di biostuoie, geocelle e idrosemina;
4. prevedere un sistema di monitoraggio, mediante l'utilizzo di un numero ridotto di inclinometri, che permetta, sia in fase realizzativa delle opere che a lungo termine, di seguire l'evoluzione temporale del sistema;
5. considerare attentamente la stabilità delle future sponde dell'invaso, prevedendo, nel caso i materiali utilizzati lo permettano, una compattazione dei depositi, assicurandosi che svuotamenti troppo rapidi dell'invaso non generino collassi superficiali o mediamente profondi. A tal fine si ritiene opportuno non trascurare l'impiego di georinforzi.



5.5 IL PROGETTO DEFINITIVO, OGGETTO DI VALUTAZIONE

La soluzione adottata per il progetto definitivo, pur tenendo in considerazione alcuni elementi sviluppati in seno alla progettualità preliminare, ha operato scelte che in parte si discostano dalle prime soluzioni ipotizzate. La soluzione individuata quale "migliore possibile" in rapporto a efficienza, costi e impatti sull'ambiente consiste nella formazione di una vasca di laminazione nell'area dell'ex-miniera di Brenno mediante la costruzione di un'opera di presa sul torrente Bevera, e la formazione di un sistema di canalizzazione delle acque verso il fondo dell'ex-miniera con l'installazione di un sistema di pompaggio per lo svuotamento del bacino.

Si fa presente che l'attività di svuotamento si rende indispensabile dopo ogni azionamento dell'opera di presa finalizzato alla laminazione delle portate della bevera, per ripristinare in tempi ragionevoli il volume d'invaso originario e renderlo disponibile per l'accumulo dei volumi idrici da stoccare in occasione di successivi eventi di piena. L'opera di presa prevede la formazione di un "manufatto di presa" per derivare le portate di piena sulla sponda sinistra della Bevera di Molteno in prossimità dell'ingresso del Parco Comunale di Brenno. Si tratta sostanzialmente un nuovo ponte in c.a. con un sistema di paratoie mobili-meccanizzate. L'impalcato del ponte verrà realizzato con una soletta in c.a. gettata in opera sostenuta da spalle terminali e pile intermedie in c.a. gettate in opera (4 campate). La fondazione sarà di tipo diretto costituita da una platea in c.a..

Alle spalle ed alle pile intermedie saranno vincolate le paratoie meccanizzate costituite da profili in acciaio. È quindi prevista la formazione di un canale scolmatore in c.a. per il convogliamento delle portate derivate per la laminazione all'interno dell'ex-miniera di Brenno. Il canale è previsto con dei muri di contenimento ad altezza variabile e piattabanda di fondazione di collegamento tra le due pareti in c.a. gettati in opera.

Infine è naturalmente prevista l'opera di restituzione dei volumi idrici stoccati nell'ex-miniera di Brenno alla Bevera di Molteno non appena siano cessate le condizioni di criticità idraulica presso i territori a valle. Segue la descrizione con maggiori dettagli delle diverse opere previste, compresi i loro aspetti dimensionali.

5.5.1 – Opera di derivazione delle portate di piena della Bevera di Molteno

L'opera di derivazione delle portate di piena della Bevera di Molteno è prevista lungo la sponda idrografica sinistra del corso d'acqua nei pressi dell'ingresso al Parco di Brenno.

Si tratta di un'area dove sono già presenti strutture e impianti (è attualmente presente un guado in cls sul corso d'acqua, linee elettriche e tubature fognarie) e per i quali verrà garantita la completa funzionalità rimuovendo ogni possibile interferenza.

Si fa inoltre presente che, relativamente agli impianti esistenti all'interno dell'area della ex-miniera che potrebbero in via potenziale produrre interferenze con le opere in progetto, è previsto il loro completo smantellamento per dare attuazione al progetto di recupero ambientale dell'intero complesso ex-minerario da parte di Holcim S.p.A.. In tal senso non si prevedono ostacoli alla costruzione delle opere idrauliche in argomento.



Lo scudo verrà realizzato mediante una struttura in acciaio saldata, con cordone continuo su foglio di lamiera d'acciaio piana, fiancate laterali di chiusura e travi orizzontali. Sarà formato da un mantello piano in lamiera di acciaio supportato da travi principali orizzontali in UNP disposte secondo zone di uguale carico idrostatico e da irrigidimenti secondari verticali in piatto collegati alle travi principali. Queste ultime, infine, sono collegate alle fiancate per la trasmissione dei carichi alle parti fisse.

Il mantello, costituito da una lamiera di adeguato spessore, sarà posto a monte rispetto alla direzione di deflusso dell'acqua.

In caso di azionamento, ciascuna paratoia sarà in grado di scorrere verticalmente consentendo così la derivazione delle portate. Altrimenti, in condizioni di riposo, le luci saranno mantenute completamente chiuse.

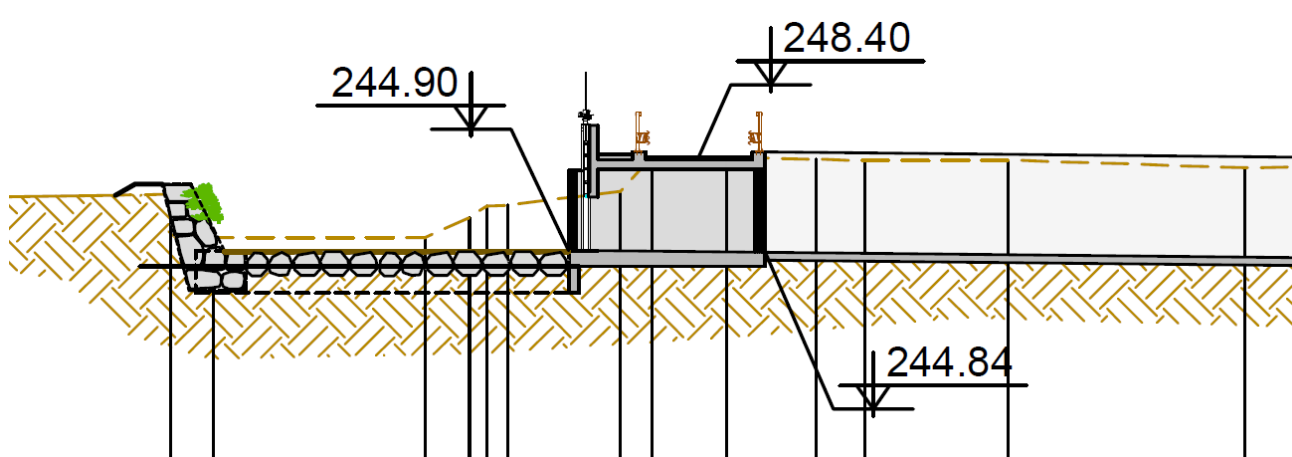
I quadri elettrici, gli accessori e tutto quanto necessario per il corretto funzionamento delle opere elettromeccaniche verrà alloggiato all'interno di un edificio tecnico appositamente realizzato in testa alla sponda sinistra del nuovo canale scolmatore nei pressi dell'opera di presa.

Le luci dell'opera di presa saranno delimitate da setti verticali adeguatamente fondati. La scelta di realizzarne quattro distinte risponde all'esigenza di garantire comunque l'ufficienza di almeno una di esse in caso di guasto/malfunzionamento delle altre, oltre che ridurre la dimensione delle paratoie per agevolarne la movimentazione anche in caso di emergenza. I setti svolgeranno anche la funzione di pile per il ponte di attraversamento che sarà contestualmente realizzato per assicurare anche in futuro la continuità della viabilità locale.

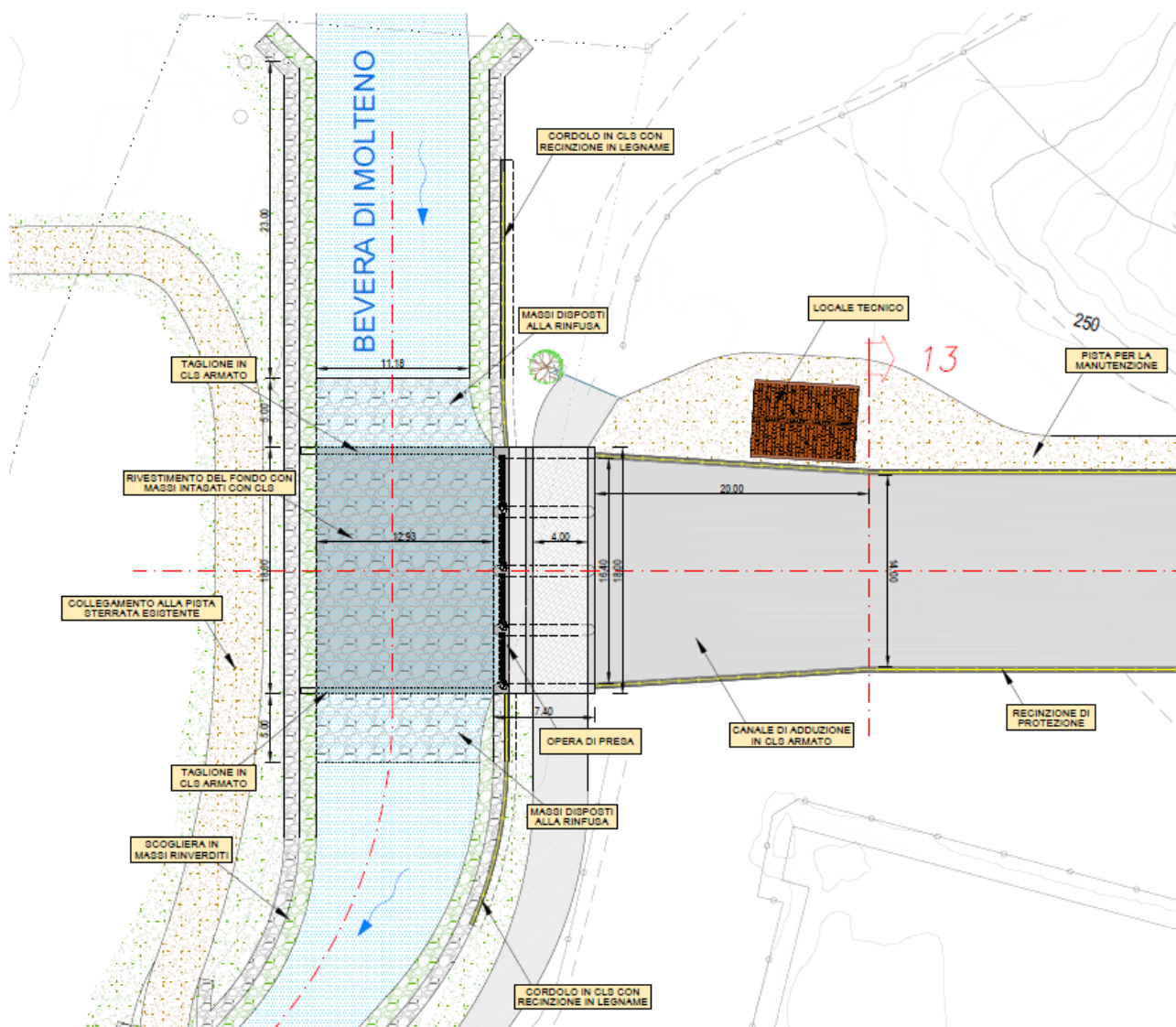
A monte, a valle e di fronte alla nuova opera di presa (lungo la sponda destra della Bevera) saranno realizzate delle opere di protezione spondale aventi il duplice obiettivo di indirizzare correttamente la corrente di piena ed evitare rischiosi fenomeni erosivi in grado di minare la stabilità della nuova opera di presa.

Per la stessa ragione, il fondo scorrevole della Bevera sarà localmente rivestito in massi ciclopici cementati, contenuti a monte e valle da taglioni adeguatamente immorsati nel fondo alveo.

Entrambi gli accorgimenti sopra descritti sono stati progettati per offrire ulteriori margini di sicurezza e durabilità dell'opera, a fronte di velocità di deflusso non eccessive anche per portate di piena caratterizzate da tempi di ritorno plurisecolari.



Sezione longitudinale dell'opera di presa



Stralcio planimetrico progettuale dell'opera di presa, dettaglio

5.5.2 - Opera di derivazione delle portate di piena della Bevera di Molteno

Il canale scolmatore ha la funzione di convogliare le portate derivate dall'opera di presa all'interno dell'ex-miniera: si origina dalla presa e, utilizzando il sedime dell'attuale pista di accesso al fondo della ex-miniera, consente il deflusso delle acque dal piano campagna – la cui quota media è pari a ca. 249 m slm – sino a quota di 203 m slm laddove è attualmente collocato l'impianto un tempo utilizzato per la frantumazione della marna.

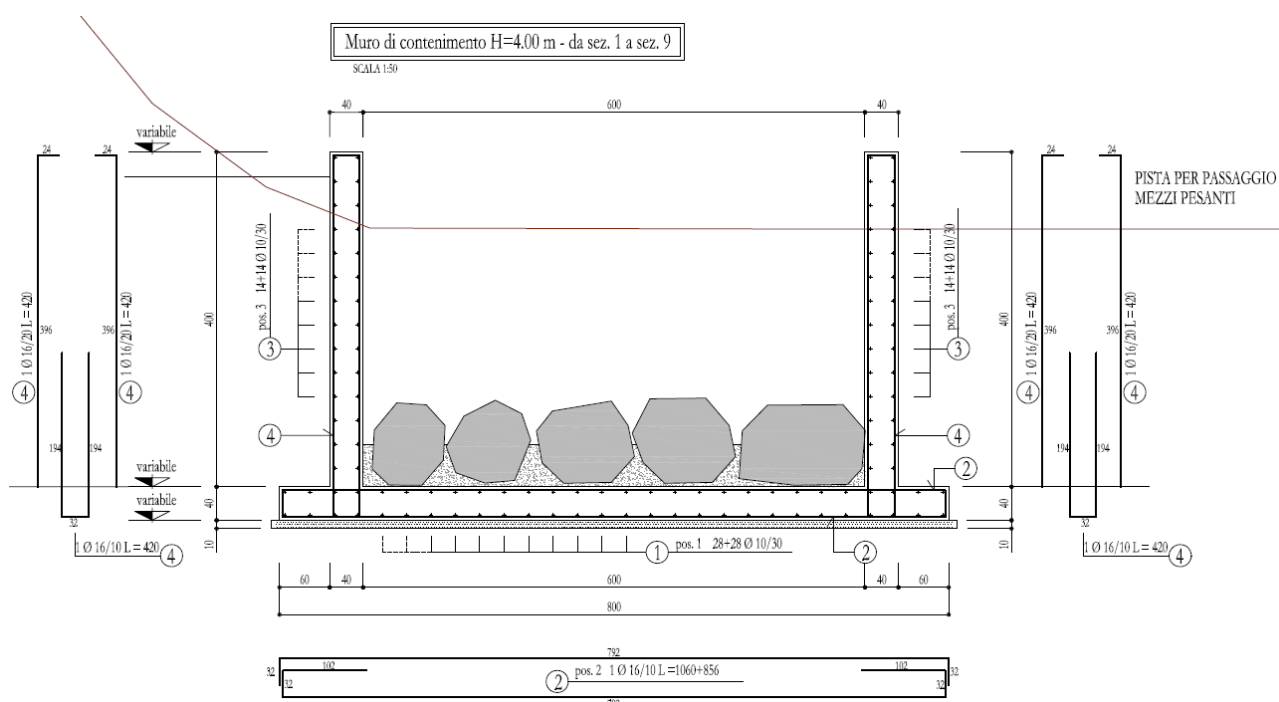
Anche in questo caso si rammenta che detto impianto, così come il nastro trasportatore collocato lungo la pista di accesso citata in precedenza, saranno smantellati nell'ambito dei lavori di ripristino ambientale dell'area e pertanto non interferiranno con le opere in progetto.

Il canale è stato dimensionato per consentire il deflusso di una portata massima di 35 m³/s, come stabilito dalle verifiche idrauliche appositamente compiute (e per i cui dettagli si rimanda alla relazione di accompagnamento al progetto).



La sezione del canale si modifica gradualmente tra il tratto di monte, caratterizzato da una modesta pendenza del fondo e pertanto da una maggiore larghezza delle sezioni trasversali, e quello che si sviluppa lungo l'attuale pista di accesso fino al fondo della futura vasca.

La pista, infatti, risulta caratterizzata da pendenze molto elevate, superiori al 10%, e pertanto se da una parte sarà possibile ridurre significativamente la sezione dell'opera rispetto al tratto di monte (da 14 a 6 m di larghezza), dall'altra si rende necessario rivestirne il fondo con massi di grossa pezzatura i quali, determinando un considerevole incremento del coefficiente di scabrezza, consentendo un contenimento entro limiti ragionevoli delle velocità di deflusso che altrimenti risulterebbero eccessive.



Sezione tipo del canale di adduzione nel tratto corrispondente all'antica pista di servizio dell'ex-miniera

Le sponde del canale sono previste in calcestruzzo armato e avranno sezione adeguata per sopportare anche le spinte generate dal transito di mezzi pesanti lungo la pista di accesso al fondo della vasca che sarà realizzata parallelamente al canale e in destra allo stesso. Su quest'ultima infatti transiteranno gli autocarri che trasporteranno il materiale destinato al parziale riempimento della cava così come previsto nel progetto di ripristino ambientale dell'area.

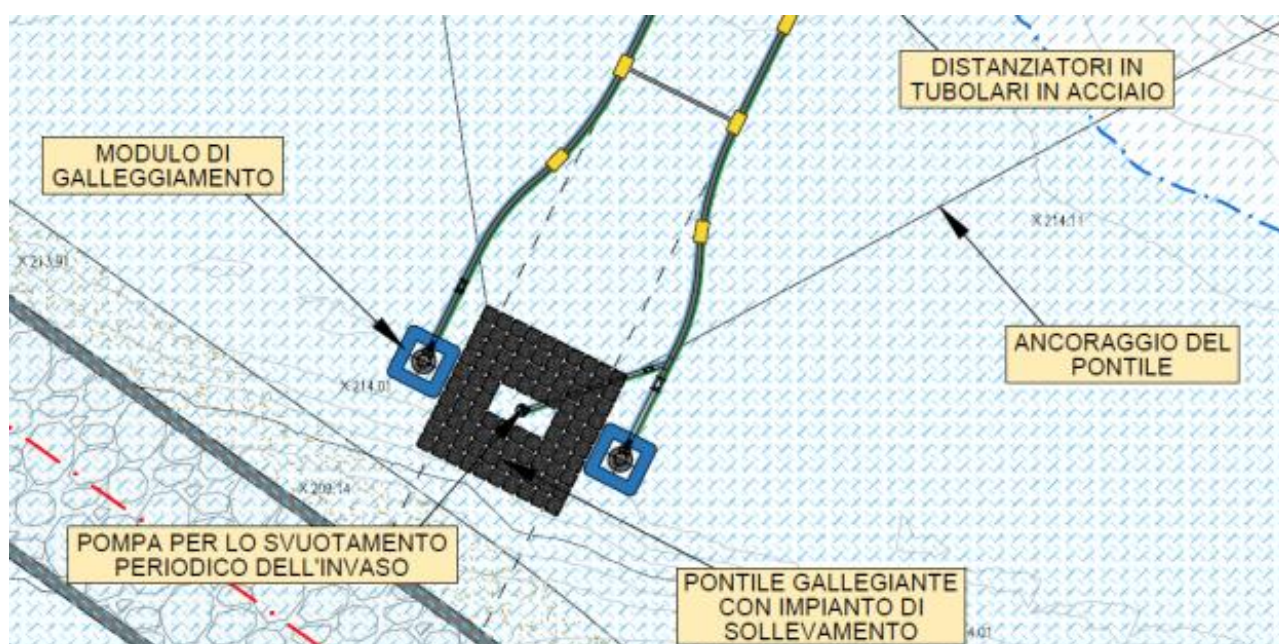
La scelta di prolungare il canale sino a raggiungere quota 203 m s.l.m. risiede principalmente nell'esigenza di allontanare il punto di scarico dal versante della cava, indirizzando la corrente verso il centro della vasca ed evitando così le criticità legate alla stabilità dei versanti (cfr. cap. 4.4 del presente documento) che si potrebbero altrimenti verificare.



5.5.3 - Opera di restituzione delle portate della Bevera di Molteno

Le portate derivate dalla Bevera di Molteno in occasione di eventi idrologici intensi e temporaneamente accumulate all'interno della Cava di Brenno verranno successivamente restituite al corso d'acqua per consentire il ripristino dell'originario volume d'invaso.

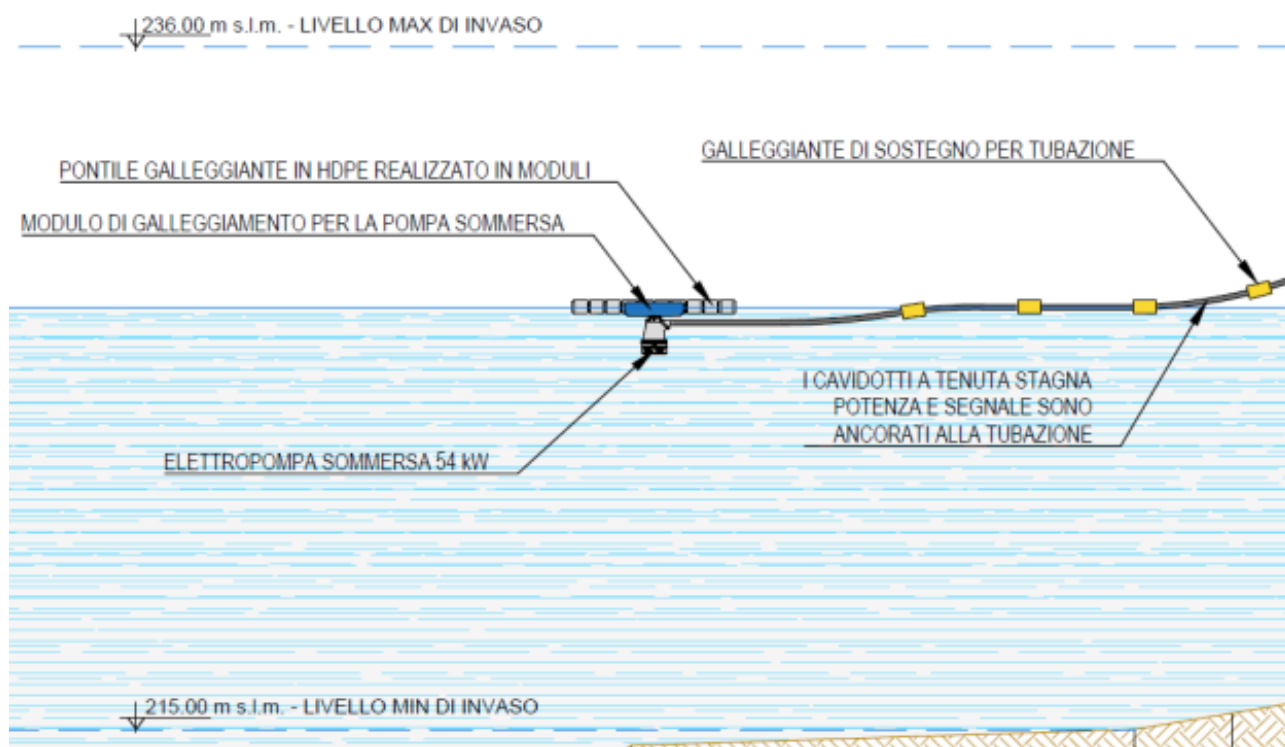
Si provvederà a garantire il controllo del livello del lago che si formerà allontanando in continuo le acque piovane e quelle arriveranno all'invaso per ruscellamento superficiale e/o venute dai versanti della cava affinché il volume disponibile per la laminazione sia mantenuto libero nel tempo. Entrambi gli obiettivi saranno raggiunti grazie a due distinti sistemi di pompaggio fissati ad un pontile galleggiante opportunamente ancorato al fondo e al versante.



Stralcio planimetrico del pontile galleggiante al quale saranno ancorate le pompe

L'impianto è costituito da una coppia di pompe per lo svuotamento, ciascuna equipaggiata con modulo di galleggiamento e in grado di assicurare una portata in mandata variabile tra 55 l/s (quota di presa 215 m slm, ossia il livello minimo di invaso) e 80 l/s (236 m slm, ovvero il livello massimo di invaso), vale a dire tra 110 e 160 l/s se funzionanti contemporaneamente entrambe. È inoltre prevista una pompa a galleggiante in grado di attivarsi in continuo non appena il sensore rileverà un incremento del livello minimo del lago, ossia una quota del pelo libero superiore a 215 m slm.

Le pompe vengono connesse a una coppia di condotte flessibili il cui tratto iniziale sarà reso galleggiante grazie alla predisposizione di specifici moduli. Ad una quota maggiore del massimo livello di regolazione del lago (236 m slm) le tubazioni flessibili saranno raccordate a condotte metalliche di analogo diametro (150 mm), fisse ed ancorate al versante dell'ex-miniera.

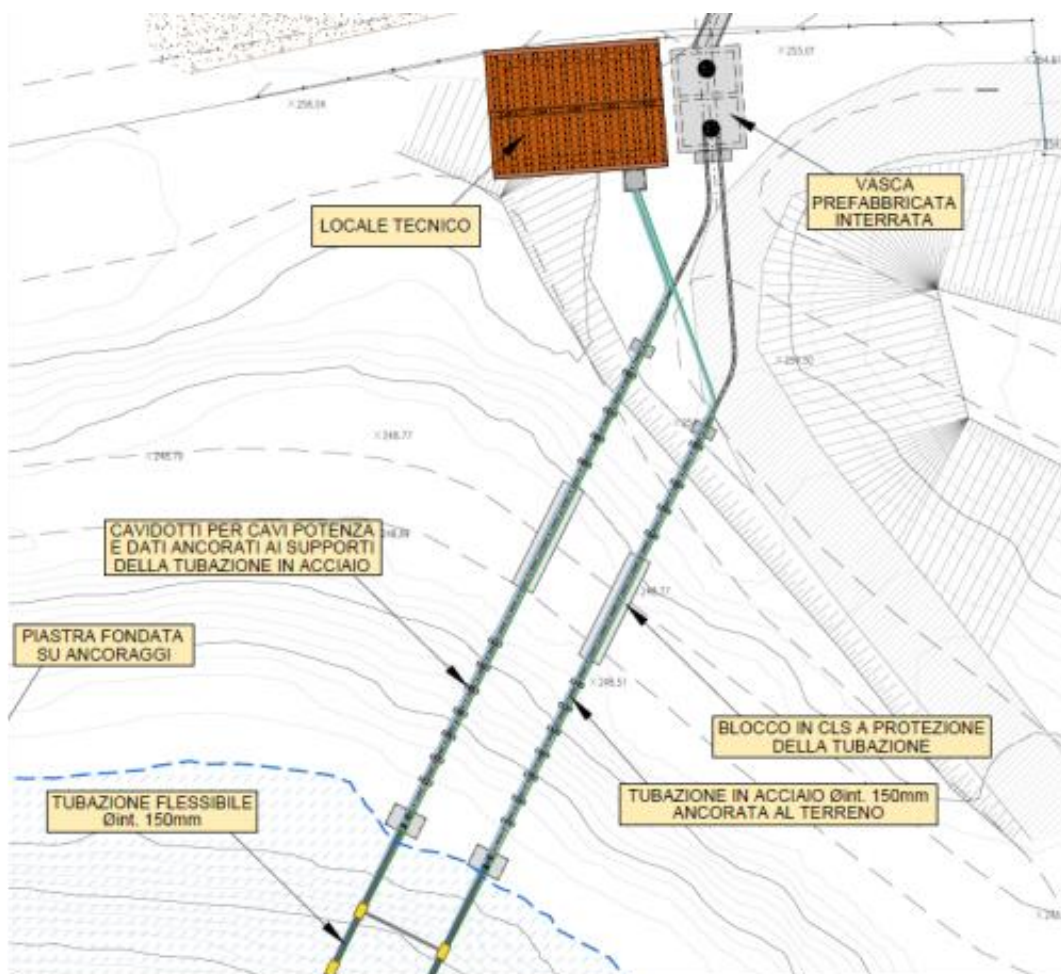


Stralcio del profilo del pontile galleggiante al quale verranno ancorate le pompe. I cavidotti a tenuta stagna per i cavi di potenza e di segnale si prevedono ancorati alle condotte di mandata

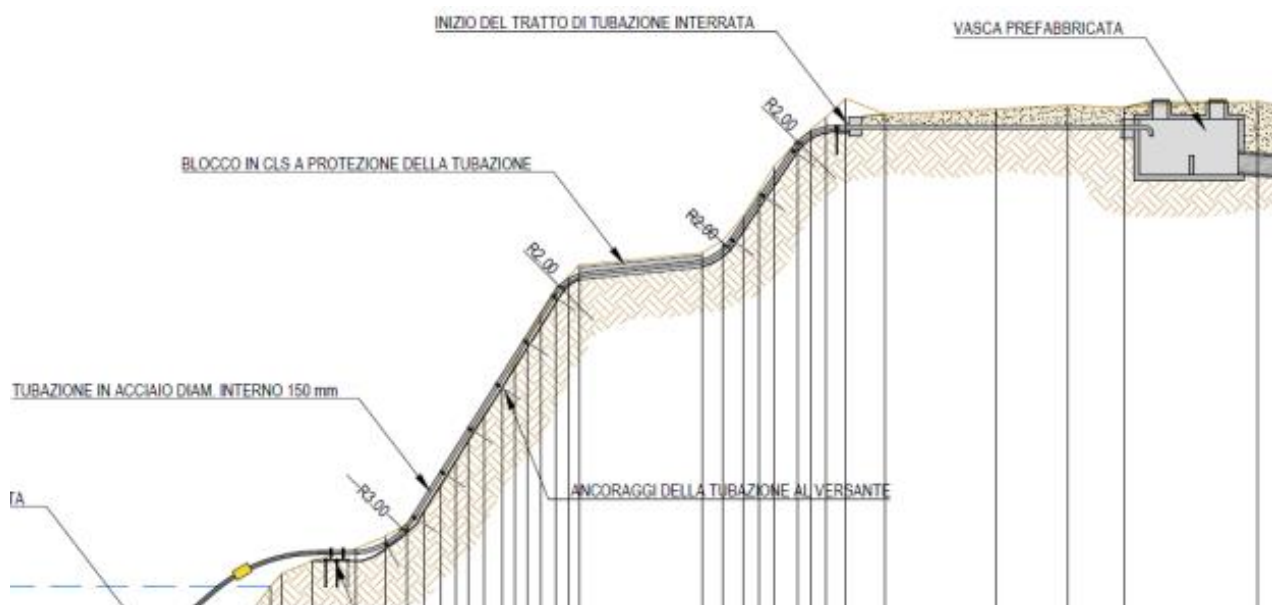
La pompa a galleggiante per l'allontanamento delle acque piovane utilizzerà la stessa tubazione di mandata di una delle due pompe di drenaggio: apposite valvole antiriflusso impediranno interferenze di funzionamento tra le due macchine.

Le condotte metalliche addurranno le portate ad una vasca interrata collocata nei pressi del ciglio dell'ex-miniera e del nuovo locale tecnico previsto per ospitare i quadri di comando e l'attrezzatura tecnica necessaria al funzionamento del sistema di pompaggio.

Nello stesso luogo verrà predisposta l'area per la collocazione del generatore elettrico necessario per il funzionamento delle due pompe di svuotamento dell'invaso. Infatti, se il funzionamento della pompa a galleggiante per l'allontanamento delle acque piovane dovrà essere garantito in continuo e dunque se ne renderà necessario il collegamento alla rete elettrica, le pompe di svuotamento dell'invaso saranno azionate solo ed esclusivamente in seguito all'apertura dell'opera di presa in occasione di eventi idrologici molto intensi.



Stralcio della planimetria delle condotte di mandata e della vasca interrata



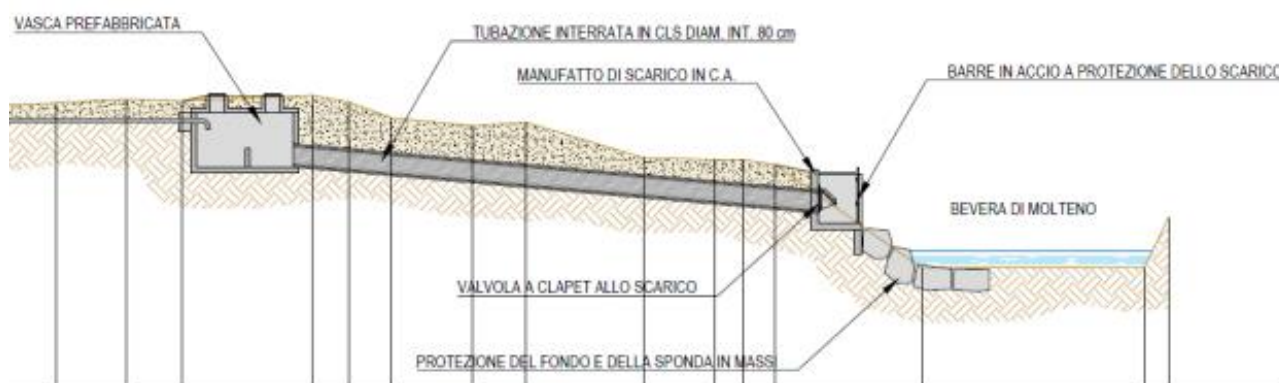
Stralcio del profilo delle condotte di mandata e della vasca interrata



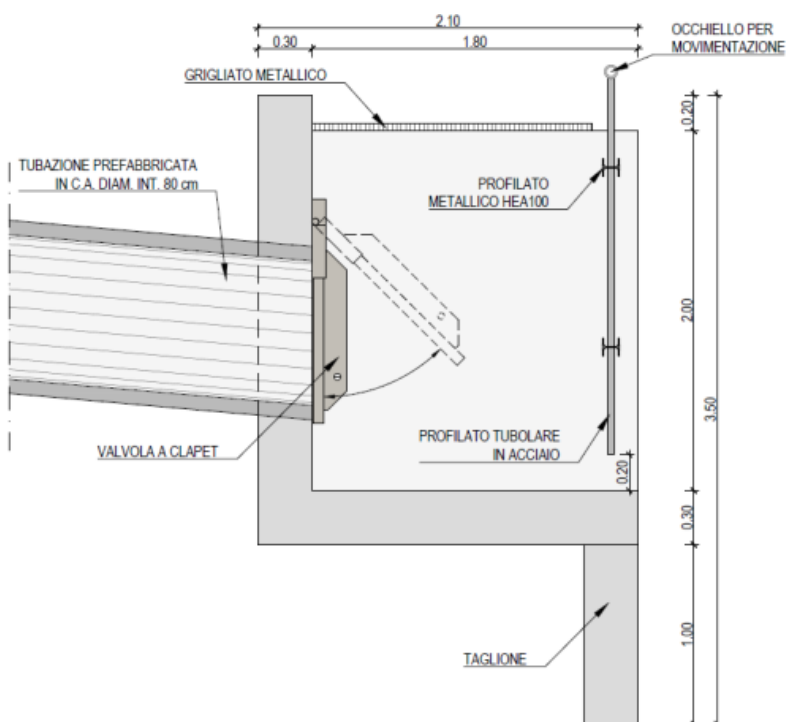
Considerando che ciò avverrà presumibilmente con una frequenza piuttosto bassa, che lo svuotamento del lago non avverrà in condizioni di emergenza e che la potenza assorbita dalle pompe sarà elevata (oltre 100 kW), si ritiene che l'alimentazione possa e debba essere assicurata da un generatore elettrico da trasportare all'occorrenza sul posto.

Per i medesimi motivi è stato ritenuto che l'Ente gestore dell'opera possa stipulare un contratto di noleggio a chiamata con una ditta che si impegni a fornire il generatore con preavviso minimo di 36-48 ore. In tal modo, oltre alle economie di spesa sul costo d'acquisto, si risparmieranno anche gli oneri legati alla sua onerosa manutenzione.

L'Ente dovrà comunque provvedere all'azionamento periodico, quantomeno semestrale, dell'intero sistema di derivazione e restituzione per verificarne costantemente l'efficienza di funzionamento.



Stralcio del profilo della condotta di scarico nella Bevera di Molteno



Sezione del manufatto di scarico che sarà realizzato sulla sponda sinistra della Bevera di Molteno



Da ultimo, le portate vengono addotte ad una vasca prefabbricata interrata per essere quindi scaricate a gravità nella Bevera di Molteno grazie alla realizzazione di una condotta in cls, anch'essa interrata. Lo sbocco della stessa avverrà all'interno di un manufatto gettato in opera sulla sponda sinistra del corso d'acqua all'interno del quale sarà alloggiata una valvola antiriflusso del tipo "a clapet". L'apertura lato fiume del manufatto sarà presidiata da barre d'acciaio aventi la duplice funzione antiintrusione e di evitare che materiale flottante o altro possa ostacolare il cinematismo della clapet.

5.6 ASPETTI IDROLOGICI DELL'AREA INTERESSATA DALLE OPERE PROGETTUALI

La presente sezione dello S.I.A. è dedicata alla descrizione delle portate di riferimento utilizzate per il dimensionamento delle opere in progetto.

5.6.1 - Le portate di piena della Bevera di Molteno

Dalla relazione descrittiva della "Variante al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) Fasce fluviali del fiume Lambro nel tratto dal Lago di Pusiano alla confluenza con il deviatore Redefossi", predisposta dall'Autorità di Bacino del fiume Po, sono resi disponibili i valori attualmente vigenti delle portate della piena di progetto riferite a diverse sezioni significative del fiume Lambro e dei suoi principali affluenti tra i quali la Bevera di Molteno.

Da essa è possibile desumere il valore limite delle portate di progetto scaricabili dagli affluenti naturali e dai recapiti urbani nel corso d'acqua principale che per la Bevera di Molteno presenta un valore pari a $22 \text{ m}^3/\text{s}$ per il tempo di ritorno duecentennale.

In condizioni attuali la differenza di portata attesa in Lambro tra la sez. LA 132.11 e la sez. LA 129.2, pari a $60 \text{ m}^3/\text{s}$, è dunque da attribuire al contributo della Bevera di Molteno. Nello *Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro – Olona* predisposto nel dicembre 2003 da Lotti & Associati S.p.A. con la consulenza del prof. ing. Alessandro Paoletti viene riportato quanto segue: *"La laminazione sul torrente Bevera di Molteno è prevista poco a monte della confluenza in Lambro. La vasca in oggetto, prevista nel Progetto Preliminare di sistemazione del fiume Lambro a monte di Villasanta, è formata da un volume complessivo di $1.400.000 \text{ m}^3$ ricavabili nella sede dell'attuale cava in località Brenno della Torre di Costa Masnaga, gestita dalla Holcim S.p.A.. Un primo lotto, di 60.000 m^3 è già stato realizzato, ed è stato inserito nel modello idrologico-idraulico dello stato attuale. Un secondo lotto, di cui si dispone già del finanziamento e di cui dovrà essere svolta la progettazione, prevede una volumetria pari a ulteriori 200.000 m^3 , ricavabili per scavo della porzione di terreno compresa tra gli alvei del fiume Lambro e del torrente Bevera in comune di Costa Masnaga. L'opera di sbarramento e regolazione dell'intero sistema, con bocca di uscita tarata per un massimo di $22.5 \text{ m}^3/\text{s}$, è già stata realizzata congiuntamente nel I lotto. Nella configurazione finale la vasca assicura una laminazione tale per cui la portata al colmo a monte di tale opera, pari a **$57 \text{ m}^3/\text{s}$** allo stato attuale (...), viene ridotta a $22.5 \text{ m}^3/\text{s}$, per eventi legati a tempo di ritorno duecentennale.(...)"*.

Nello *Studio di fattibilità sull'utilizzo della Miniera di Brenno in Comune di Costa Masnaga (LC)* quale vasca di laminazione predisposto nel febbraio 2005 da ETATEC s.r.l. a firma del prof. ing. Alessandro Paoletti si evince inoltre che la portata di piena della Bevera di Molteno per il tempo di ritorno duecentennale, viene stimata in **$59 \text{ m}^3/\text{s}$** .



La differenza tra i due valori è stata ritenuta del tutto trascurabile e per le elaborazioni del progetto è stato assunto il valore di $59 \text{ m}^3/\text{s}$ sia perché desunto da uno studio più recente, sia perché maggiormente cautelativo.

5.6.2 - Informazioni idrologiche e idrauliche

L'azione progettuale ha previsto anche un aggiornamento delle informazioni idrologiche e idrauliche contenute nello "Studio di fattibilità della sistemazione idraulica del fiume Lambro".

Intenzione dell'Ente era quella di verificare se gli eventi idrologici occorsi nel periodo successivo alla predisposizione di detto studio potessero aver modificato le assunzioni poste alla base dello stesso. La verifica compiuta ha consentito di dimostrare che l'evento più gravoso che ha colpito il bacino del fiume Lambro si è verificato nel novembre 2002. Essendo tale evento stato considerato come elemento di input nelle valutazioni condotte nel citato Studio di Fattibilità è stato ritenuto di confermare la validità delle portate definite dallo Studio di Fattibilità in quanto gli eventi successivi, seppur non compresi nell'analisi statistica dello stesso, sono di entità inferiore e con caratteristiche molto differenti e meno gravose rispetto all'evento critico del 2002.

Si può pertanto ragionevolmente affermare che, da un punto di vista statistico, l'eventuale aggiornamento della serie storica dei dati non comporterebbe comunque modifiche apprezzabili in aumento rispetto alle portate di riferimento (vigenti), calcolate nelle sezioni di interesse, che comprendono anche quelle del 2002.

5.6.3 - Calcolo del volume di invaso nell'ex-Miniera di Brenno

Il calcolo del volume idrico minimo da invasare all'interno della Cava di Brenno è stato effettuato in funzione dell'idrogramma di piena appositamente ricostruito. La taratura dell'idrogramma è stata condotta con riferimento alle portate misurate all'idrometro di Molteno in occasione dell'evento alluvionale occorso nel mese di novembre 2002.

Il colmo di piena è pari a $59 \text{ m}^3/\text{s}$ mentre il valore limite della portata di progetto scaricabile dalla Bevera di Molteno nel corso d'acqua principale è di $22 \text{ m}^3/\text{s}$.

Le analisi condotte hanno fatto ritenere che il volume invasabile che dovrà essere garantito all'interno dell'ex-Miniera di Brenno debba ammontare a $1.060.000 \text{ m}^3$. In tal modo le opere di svuotamento dell'invaso (sistema di pompaggio) possono avere dimensioni più contenute, con consistente riduzione dei costi di realizzazione e manutenzione, venendo meno l'esigenza di ripristinare in tempi molto brevi l'originario volume di invaso: in tal modo l'ex-Miniera sarà infatti in grado di accogliere i volumi idrici necessari a laminare oltre due eventi aventi la stessa magnitudo di quello occorso nel novembre 2002.

Considerando che il volume attualmente disponibile compreso tra la quota di massima (236 m s.l.m.) e minima regolazione dell'invaso (215 m s.l.m.) ammonta a circa $1.720.000 \text{ m}^3$ (calcolato con tecniche GIS), il riempimento del fondo cava con materiale di risulta potrà avvenire anche oltre la quota di minimo invaso per ulteriori $1.720.000 - 1.060.000 = 660.000 \text{ m}^3$ senza in tal modo inficiare la capacità di invaso necessaria per la laminazione delle portate di piena della Bevera di Molteno.



5.7 VALUTAZIONE DELLE POSSIBILI ALTERNATIVE PROGETTUALI

Il processo decisionale per l'individuazione delle opere oggetto di progettazione è stato supportato dalla valutazione di una serie di possibili alternative progettuali via via scartate per le specifiche motivazioni descritte puntualmente di seguito, sino all'individuazione della soluzione ottimale descritta in precedenza e ritenuta fattibile e in grado di conseguire gli obiettivi previsti dal P.A.I.

5.7.1 – Opzione Zero: mancata realizzazione degli interventi

La prima ipotesi considerata ha riguardato l'eventualità di non realizzare alcuna opera che utilizzasse l'ex-Miniera di Brenno per la laminazione delle portate di piena della Bevera. Tale ipotesi, tuttavia, è stata scartata per le seguenti motivazioni:

- *avrebbe negato la cogente attuazione del P.A.I.;*
- *avrebbe impedito di ottenere i benefici assicurati dalla possibilità di regolare le portate idriche del Lambro in collaborazione con le altre opere di laminazione previste a monte e a valle dell'area di interesse (Cavo Diotti, Inverigo, etc.).*

Avendo a disposizione un'efficiente rete di monitoraggio dei livelli/portate dei corsi d'acqua d'interesse e conoscendone il comportamento idrologico-idraulico sulla scorta dell'esperienza e della modellistica numerica, il gestore dell'opera di regolazione è in grado di decidere caso per caso quale sia il momento più opportuno per avviare la regolazione delle portate in corrispondenza di ciascuna opera.

5.7.2 – Alternativa 1: zona di esondazione esterna alla Cava di Brenno

Corrisponde allo "Scenario A" contenuto nella relazione tecnica di accompagnamento del Progetto Preliminare. Si faccia riferimento al cap. 5.2.1 del presente S.I.A. per le motivazioni che hanno fatto propendere per la non praticabilità di questa alternativa.

5.7.3 – Alternativa 2: realizzazione di interventi alternativi nei territori di altri comuni

Corrisponde allo "Scenario C" contenuto nella relazione tecnica di accompagnamento del Progetto Preliminare. Si faccia riferimento al cap. 5.2.3 del presente S.I.A. per le motivazioni che hanno fatto propendere per la non praticabilità di questa alternativa.

5.7.4 – Alternativa 3: realizzazione di una vasca di laminazione nell'ex-Miniera di Brenno

Corrisponde allo "Scenario B" contenuto nella relazione tecnica di accompagnamento del Progetto Preliminare. Corrisponde a grandi linee alla soluzione poi adottata a livello progettuale, anche se con una serie di consistenti modifiche.

Le considerazioni circa le possibili alternative hanno evidenziato che la realizzazione della vasca di laminazione all'interno dell'area della ex-Miniera di Brenno costituisce la migliore soluzione in quanto presenta, rispetto agli altri possibili scenari, una serie di vantaggi in merito a:

- **morfologia attuale:** *la morfologia a "fossa" risultante dall'attività estrattiva è la più favorevole per la realizzazione di una vasca di laminazione in quanto non richiede la realizzazione di argini artificiali o interventi simili che si configurerebbero, di fatto, come una diga artificiale;*
- **volumetria:** *la dimensione del vuoto disponibile in seguito all'attività estrattiva svolta consente la realizzazione di una vasca con volumetria sufficiente per la laminazione delle piene nei periodi critici (oltre 1.000.000 m³);*



- **efficacia:** essendo localizzata a monte consente la salvaguarda di tutto il territorio lungo il percorso del fiume evitando quindi eventuali altri interventi minori che comporterebbero ulteriori costi ed impatti ambientali;
- **impatto ambientale:** l'intervento non interesserà nuove aree ma un'area degradata dall'attività estrattiva appena cessata che deve comunque essere sottoposta ad interventi di riqualificazione ambientale. L'inserimento della realizzazione della vasca di laminazione nell'ambito di un progetto generale di sistemazione finale del sito risulta compatibile con una sua riqualificazione ambientale complessiva, nonché con la futura fruibilità di una parte dell'area;
- **disponibilità** a breve termine: la configurazione morfologica attuale, caratterizzata dalla presenza di un grande "vuoto" consente di ritenere possibile lo svolgimento simultaneo delle attività di laminazione delle piene e di recupero ambientale del sito;
- **costi:** la disponibilità dei vuoti necessari per la realizzazione dell'intervento comporta una riduzione significativa dei costi relativi allo scavo e movimentazione di materiale. Inoltre la prossimità dell'area della miniera al Torrente Bevera permette di contenere i costi di realizzazione delle opere di captazione e restituzione delle acque.

Sulla base delle analisi preliminari effettuate e dei risultati ottenuti è stata pertanto scelta come alternativa progettuale la realizzazione della vasca di laminazione all'interno della Cava di Brenno.

5.7.5 – Alternativa 4: riempimento dell'ex-Miniera fino a quota 235 m s.l.m.

Sempre in sede di Progetto Preliminare, nell'ambito della soluzione preferita ("Scenario B") e sulla scorta degli approfondimenti geotecnici condotti, i tecnici del Parco hanno vagliato un'ulteriore serie di alternative progettuali di dettaglio tra le quali la prima "consisterebbe nel riempimento progressivo della miniera sino a raggiungere quota 235 m s.l.m. lasciando il restante dislivello sino al bordo miniera a quota 245 m s.l.m. circa per la laminazione delle piene.

Questa soluzione, per quanto esaminato in sede di analisi geotecniche, non garantirebbe la stabilità delle pareti in quanto sarebbe mantenuta la morfologia attualmente prevista dal progetto autorizzato e quindi sarebbero riscontrate tutte le criticità evidenziate dall'analisi geotecnica eseguita. Inoltre, l'area della vasca rimarrebbe scollegata dall'area esterna, a causa della porzione di circa 10 m di altezza di parete in roccia esposta, rendendo critico l'inserimento paesaggistico dell'opera e la fruibilità futura dell'area.

Una possibile soluzione sarebbe il rimodellamento morfologico con materiale di riporto sulle pareti esposte nell'area tra le quote 235 e 245 m s.l.m. Questo intervento potrebbe risolvere il problema della stabilità a nord, dove l'altezza del fronte libero rimanente sarebbe contenuta. Nella parete a sud, invece, dove si verificano le condizioni più critiche (maggiore altezza del fronte, elevata pendenza delle pareti, disposizione meno favorevole degli strati, presenza di eventi franosi, ecc.) rimarrebbero le condizioni critiche attuali già evidenziate dalle analisi geotecniche eseguite.

Un altro aspetto da considerare è che le condizioni descritte si verificherebbero solo al completamento dei lavori di riempimento e rimodellamento morfologico e, quindi, nella fase di realizzazione le condizioni morfologiche non consentirebbero l'utilizzo dell'area come vasca di laminazione in condizioni di sicurezza.

Considerando i volumi necessari per completare il riempimento della fossa e il rimodellamento delle pareti, circa 3.0 milioni di metri cubi, si deve prevedere un periodo di almeno 25-30 anni per l'avviamento della vasca di laminazione.



Questa prima alternativa che, nonostante non richieda interventi sostanziali all'esterno dell'area della miniera, non è stata considerata nel prosieguo del progetto in quanto come evidenziato non consente il rispetto delle condizioni ritenute necessarie per garantire la sicurezza del sito a lungo termine, richiede un lungo periodo per l'avviamento della vasca di laminazione.

5.7.6 – Alternativa 5: riempimento dell'ex-Miniera con espansione dello scavo verso nord

La seconda ipotesi di dettaglio esaminata dai tecnici del Parco in sede di Progetto Preliminare consiste in un'espansione dello scavo verso nord sulla superficie attuale del Parco nel riempimento progressivo della miniera sino a raggiungere quota 230 metri sul livello del mare, lasciando il restante dislivello sino al bordo miniera per la laminazione delle piene. Lo scopo sarebbe quello di allontanare per quanto possibile l'area di accumulo delle acque dalla parete sud che presenta le condizioni più critiche dal punto di vista di stabilità dei fronti.

Questa soluzione comporta in ogni caso la ridefinizione dei profili di pendio, a nord verrebbero riprofilati a 30° rispettando completamente le indicazioni emerse dall'analisi geotecniche. Nella parete a sud, invece, dove si verificano le condizioni più critiche (maggiore altezza del fronte, elevata pendenza delle pareti, disposizione meno favorevole degli strati, presenza di eventi franosi, ecc.), le condizioni di stabilità sarebbero garantite nel settore sudovest dove il riporto di materiale consentirebbe di rispettare le indicazioni dell'analisi geotecnica, mentre, nella parte centrale del fronte rimarrebbero sostanzialmente le condizioni critiche attuali già evidenziate dalle analisi geotecniche eseguite.

Anche in questo caso si deve considerare che le condizioni descritte si verificherebbero solo al completamento dei lavori di riempimento e rimodellamento morfologico e, quindi, nella fase di realizzazione le condizioni morfologiche non consentirebbero l'utilizzo dell'area come vasca di laminazione in condizioni di sicurezza. Considerando i volumi necessari per completare il riempimento della fossa e il rimodellamento delle pareti, (...), si deve prevedere un periodo di almeno 12-15 anni per l'avviamento della vasca di laminazione. L'intervento di ampliamento verso nord andrebbe ad interessare un'area recuperata in precedenza e attualmente adibita a parco pubblico.

5.7.7 – Alternativa 6: riempimento di una parte dell'ex-Miniera fino a quota 240-250 m s.l.m. e utilizzo della sola zona est come vasca di laminazione

La quinta soluzione di dettaglio esaminata in sede di Progetto Preliminare consisterebbe nell'attuare una riprofilatura della parete sud dove si verificano le condizioni più critiche (maggiore altezza del fronte, elevata pendenza delle pareti, disposizione meno favorevole degli strati, presenza di eventi franosi, ecc.) in accordo con le indicazioni geotecniche al fine di garantire le condizioni di stabilità a medio lungo termine. Parallelamente si procederebbe ad un parziale riempimento della miniera fino alla quota 215 m s.l.m. circa con un raccordo a pendenze contenute, come indicato nelle analisi geotecniche, al fine di creare una zona depressa con una capacità di accumulo equivalente al volume richiesto. Il raccordo dell'area pianeggiante con le pareti realizzato con l'apporto di materiale consentirebbe sia di garantire le condizioni di stabilità nella parete nord, sia di permettere diverse sistemazioni morfologiche e paesaggistiche dell'area. La morfologia finale del sito consentirebbe in questo caso progettare una sistemazione finale con un adeguato



inserimento paesaggistico ed ambientale nel contesto locale e con diverse possibilità di fruizione futura del sito.

Le condizioni descritte sono relative alla situazione a fine dei lavori di riempimento e rimodellamento morfologico. Essendo il livello di riempimento inferiore però, il volume di materiale necessario sarà dell'ordine dei 2.0 milioni di metri cubi ed inoltre, la riprofilatura della parete sud comporterà la rimozione di un volume significativo di materiale di scopertura messo a dimora nella parte più alta del fronte nella fase precedente di coltivazione. L'aspetto critico di questa soluzione è senza dubbio la complessità della rimodellazione morfologica sia per quanto riguarda le volumetrie necessarie sia i relativi costi che, conclusa l'attività estrattiva, ricadrebbero come costo sugli importi di progetto.

5.7.8 – Alternativa 7: riempimento totale dell'ex-Miniera con massi ciclopici

Consiste nel riempimento totale della miniera, fino alla quota di 250 m s.l.m., con massi ciclopici ricoperti in superficie con un manto erboso. Lo scopo sarebbe quello di creare attraverso il riempimento un volume di materiale con capacità di accumulo negli spazi interstiziali. In questo caso il volume di invaso sarebbe ricavato dai vuoti presenti tra i massi. Naturalmente questa soluzione non comporterebbe la modifica verso l'esterno dell'attuale morfologia dell'area della miniera. La sistemazione finale proposta con questo tipo di intervento dovrebbe garantire le condizioni di stabilità del sito a medio lungo termine. Tuttavia, sarebbero da verificare le condizioni della parete sud che rimarrebbe con le elevate pendenze attuali e verrebbe comunque a contatto con le acque sotto la quota finale di riempimento (245 m s.l.m. circa).

Gli aspetti più critici di questa soluzione riguardano sia la tempistica e il costo di un riempimento di questo natura di un vuoto di 3.5-4.0 milioni di metri cubi sia la capacità di riempimento in breve tempo di un volume significativo come quello stimato. Inoltre, si registrerebbe un progressivo intasamento degli spazi interstiziali con perdita di capacità di accumulo. Infine, il costo di realizzazione di questo intervento risulterebbe sicuramente eccessivo, dell'ordine di alcune decine di milioni di euro. Questa soluzione che non prevedrebbe interventi rilevanti all'esterno dell'area della miniera non è stata considerata nel prosieguo per l'inadeguatezza della scelta tecnica e per i costi ed i tempi necessari per la realizzazione.

5.7.9 – Alternativa 8: riprofilatura della parete sud e parziale riempimento dell'ex-Miniera

Consisterebbe nell'attuare una riprofilatura della parete sud dove si verificano le condizioni più critiche (maggiore altezza del fronte, elevata pendenza delle pareti, disposizione meno favorevole degli strati, presenza di eventi franosi, ecc.) in accordo con le indicazioni geotecniche al fine di garantire le condizioni di stabilità a medio lungo termine. Parallelamente si procederebbe ad un parziale riempimento della miniera fino alla quota 215 m s.l.m. circa con un raccordo a pendenze contenute, come indicato nelle analisi geotecniche, al fine di creare una zona depressa con una capacità di accumulo equivalente al volume richiesto. Il raccordo dell'area pianeggiante con le pareti realizzato con l'apporto di materiale consentirebbe sia di garantire le condizioni di stabilità nella parete nord, sia di permettere diverse sistemazioni morfologiche e paesaggistiche dell'area. La morfologia finale del sito consentirebbe in questo caso progettare una sistemazione finale con un adeguato inserimento paesaggistico ed ambientale nel contesto locale e con diverse possibilità di fruizione futura del sito.



Le condizioni descritte sono relative alla situazione a fine dei lavori di riempimento e rimodellamento morfologico. Essendo il livello di riempimento inferiore però, il volume di materiale necessario sarà dell'ordine dei 2.0 milioni di metri cubi ed inoltre, la riprofilatura della parete sud comporterà la rimozione di un volume significativo di materiale di scopertura messo a dimora nella parte più alta del fronte nella fase precedente di coltivazione. L'aspetto critico di questa soluzione è senza dubbio la complessità della rimodellazione morfologica sia per quanto riguarda le volumetrie necessarie sia i relativi costi che, conclusa l'attività estrattiva, ricadrebbero come costo sugli importi di progetto.

5.7.10 - Alternativa 9: impermeabilizzazione delle pareti e parziale riempimento dell'ex-Miniera

Questa soluzione è stata anche quella che il Parco intendeva realizzare. Essa consisterebbe in attuare una messa in sicurezza e impermeabilizzazione delle sponde attraverso getti di spritz-beton armato al fine di garantire le condizioni di stabilità a medio lungo termine. Parallelamente si procederebbe ad un parziale riempimento della miniera fino alla quota 203 m s.l.m., alla base, e 236 m s.l.m. sui lati creando così una zona depressa con una capacità di accumulo equivalente al volume richiesto.

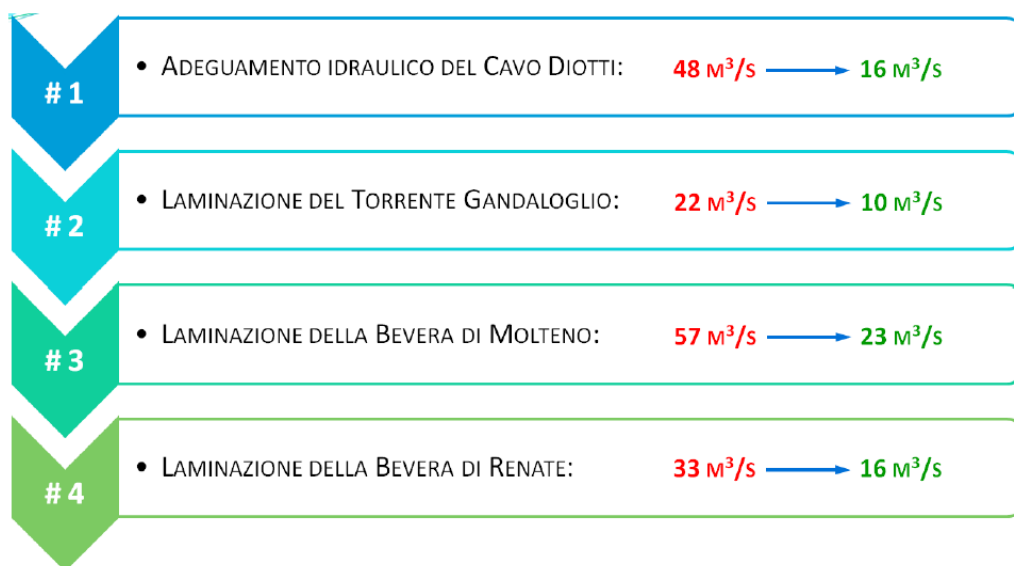
La morfologia finale del sito consentirebbe in questo caso progettare una sistemazione finale del sito con un relativo inserimento paesaggistico ed ambientale nel contesto locale e con possibilità di fruizione futura del sito almeno per la parte pianeggiante posta a quota 236 m s.l.m.

Il vantaggio di questa soluzione, rispetto alla precedente, è la possibilità di contenere i costi complessivi dell'intervento, sia pubblico che privato, entro 11 milioni di Euro. Tuttavia, per motivazioni legate a precise scelte tecniche, oltre ad una disponibilità finanziaria consistentemente ridotta, si optato per un'ulteriore soluzione progettuale, quella descritta nella sezione 5.5. del presente S.I.A.

5.8 EFFETTI CUMULATI CON ALTRI PROGETTI PREVISTI NELL'AREA

5.8.1 - Gli altri interventi di laminazione delle portate di piena previsti dal P.A.I. nel tratto di interesse

Il P.A.I. prevede una serie di interventi di laminazione delle portate nel tratto sublacuale del Lambro. La localizzazione degli interventi ed i benefici attesi in termini di riduzione dei picchi di portata sono sintetizzati nello schema di seguito riportato.



Schema dei benefici attesi in termini di riduzione del colmo di portata grazie alla realizzazione degli interventi di regolazione e laminazione previsti nel P.A.I. (fonte: Relazione Idraulica al progetto definitivo)

Il P.A.I. prevede che il sistema di laminazione complessivamente realizzato nel bacino della Bevera di Molteno consenta di ottenere una consistente riduzione di detto valore: da 59 a 22 m³/s.

Si prevedeva che l'obiettivo potesse essere conseguito sommando il contributo della cassa di laminazione già realizzata in Comune di Merone alla confluenza tra il fiume Lambro e la Bevera di Molteno, di quella da realizzare sul torrente Gandaloglio e di quella oggetto del presente S.I.A., **grazie al volume d'invaso disponibile nella della Cava di Brenno sarà possibile ottenere il beneficio grazie alla sola attivazione di quest'ultima**. In questo modo, oltre a garantire positivi effetti di ridondanza in caso di malfunzionamento di impianti e opere o imprevisti legati alle tempistiche realizzative delle stesse, di volta in volta l'Ente gestore potrà scegliere quale/i casse di laminazione attivare per minimizzare il rapporto "costi da sostenere/benefici attesi". Tra i costi si considerano quelli legati al ripristino delle aree agricole interessate dagli allagamenti, all'attivazione dei sistemi di pompaggio, etc..

5.7.2 L'intervento di recupero ambientale dell'ex-Miniera di Brenno al termine della coltivazione

Il progetto in argomento deve raccordarsi necessariamente con il più complessivo intervento di recupero ambientale dell'ex-miniera di Brenno, in capo a Holcim S.p.A..

Il piano di ripristino prevede la formazione di un lago con superficie a quota 245 m s.l.m. e il rimodellamento di tutte le aree sopra tale quota.

L'interno dell'invaso della ex-miniera, sarà recuperato a prato, piantumato, e attrezzato, per la parte che resterà fruibile, eventualmente con strutture di tipo ludico. Il progetto di recupero ambientale finale dell'ex-miniera non è ancora stato sviluppato nei suoi dettagli per cui non è possibile in questa sede descriverne le caratteristiche in maniera precisa.

Tuttavia, sarà necessario armonizzare le opere idrauliche precedentemente illustrate con quelle più prettamente ambientali connesse al recupero dell'ex-miniera, specialmente per



quanto attiene ai profili dei versanti dove si prevede la formazione del bacino lacustre e alle quote del medesimo. I due percorsi progettuali non risultano in contrasto, anzi, possono integrarsi e armonizzarsi in maniera piuttosto agevole.

Sono necessari interventi di riporto di terre provenienti dall'esterno allo scopo di definire l'adeguata morfologia (e le relative quote) preliminare alle opere di inserimento della vegetazione. Vanno poi effettuate le operazioni di semina, impianti delle specie arboree e arbustive, la formazione dei percorsi di fruizione pubblica e la messa in opera delle strutture protettive, di informazione, ecc. necessarie.

È del tutto evidente che gli interventi idraulici prospettati non si pongono in contrasto con l'idea originaria di recupero dell'ex-miniera ma apportano una soluzione alla quale le opere di recupero in capo a Holcim S.p.A. dovranno rapportarsi e integrarsi.

I principali effetti negativi sull'ambiente, tutti transitori e reversibili, prevedibili dalla contestuale realizzazione delle opere di recupero ambientale e degli interventi di regimazione idraulica sono connessi alla movimentazione di mezzi per il trasporto delle terre necessarie alla riconfigurazione geomorfologica dell'area e pertanto dalle problematiche ivi generate (dai rumori, agli scarichi in atmosfera, alla formazione di polveri e alla dispersione di eventuali materiali inquinanti nel suolo, ecc.) che occorrerà controllare in maniera attenta.

5.8 UTILIZZAZIONE DELLE RISORSE NATURALI

Durante la realizzazione di manufatti descritti alla sezione 5.5 del presente S.I.A. nell'area dell'opera di presa viene interessata una minima porzione dell'equipaggiamento arboreo e arbustivo presente lungo entrambe le sponde della Bevera di Molteno. Il tutto si rende necessario per realizzare i manufatti di contenimento spondale e le strutture dell'opera di presa stessa.

Gli interventi di mitigazione/recupero ambientale connessi all'opera di presa consisteranno nella messa a dimora di un congruo numero di specie arboree e arbustive autoctone, tipiche degli ambienti rivieraschi della zona in modo da garantire la continuità della vegetazione lungo la sponda idrografica destra della Bevera, mentre a lungo la sponda opposta (interessata dai principali manufatti idraulici si prevede la costituzione di due "stepping stones", uno a valle e uno a monte dell'opera di presa, anch'essi costituiti da specie arboree e forestali (cfr. elaborati grafici relativi al recupero ambientale proposto).

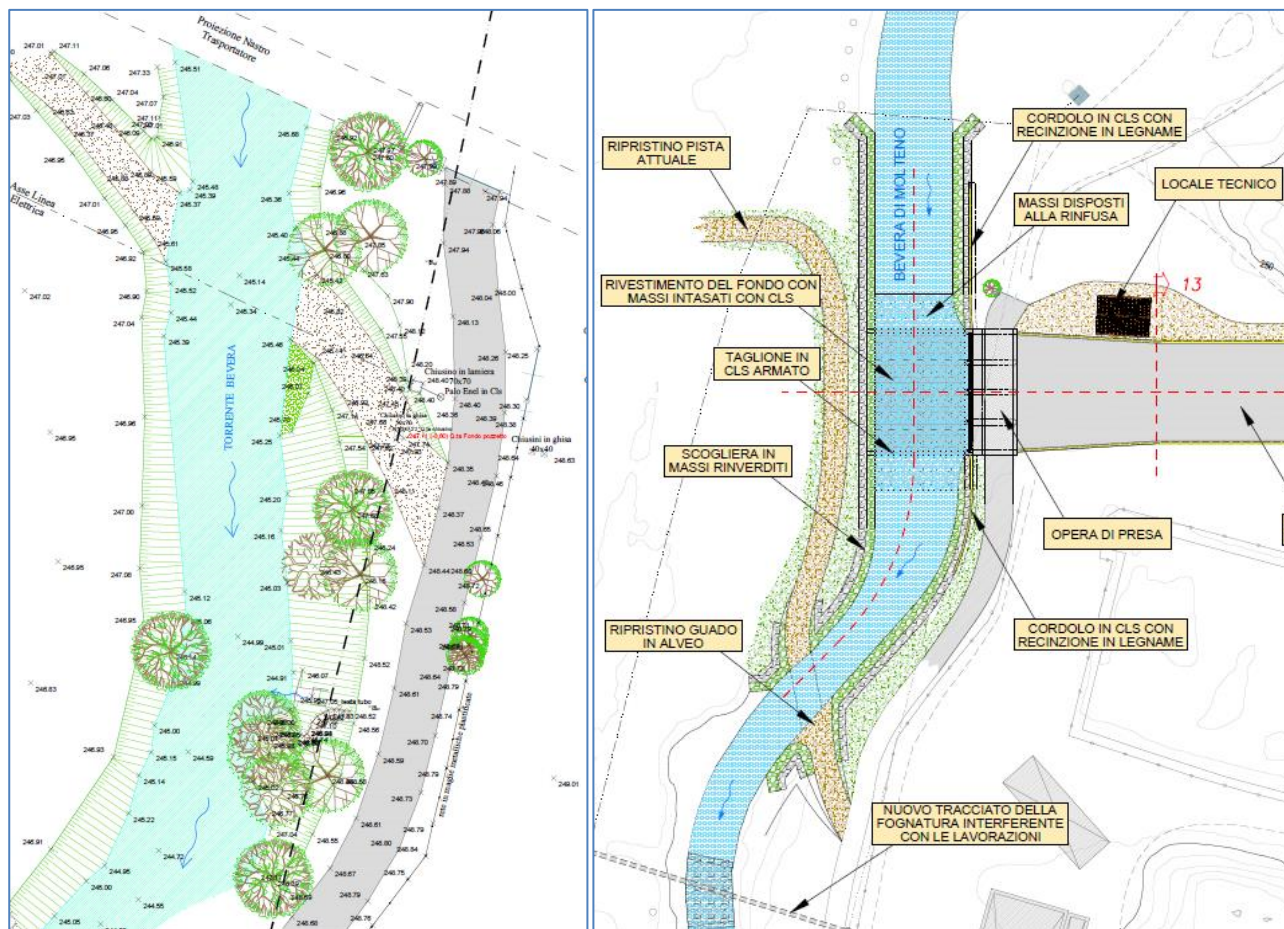
La realizzazione del canale di adduzione non comporterà manomissioni ambientali a livello di vegetazione ed ecosistemi in quanto va a sovrapporsi all'esistente strada di servizio dell'ex-miniera. In questo caso, gli interventi mitigativi non potranno essere previsti a ridosso del canale per ovvie ragioni legate alla sicurezza e alla gestione delle strutture. Si prevede (cfr. al riguardo gli elaborati grafici relativi al recupero ambientale proposto) tuttavia uno schema di inserimento ambientale "al contorno" del canale che dovrà tuttavia essere verificato e, al limite implementato/migliorato nell'ambito del progetto di recupero ambientale complessivo dell'ex-miniera in capo a Holcim S.p.A..



PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO

Opere di regolazione delle portate previste nell'intervento "Area di laminazione Cava di Brenno – Interventi idraulici e di riqualificazione fluviale nei territori di Costa Masnaga"
Progetto Definitivo

ARCH. MORIS ANTONIO LORENZI



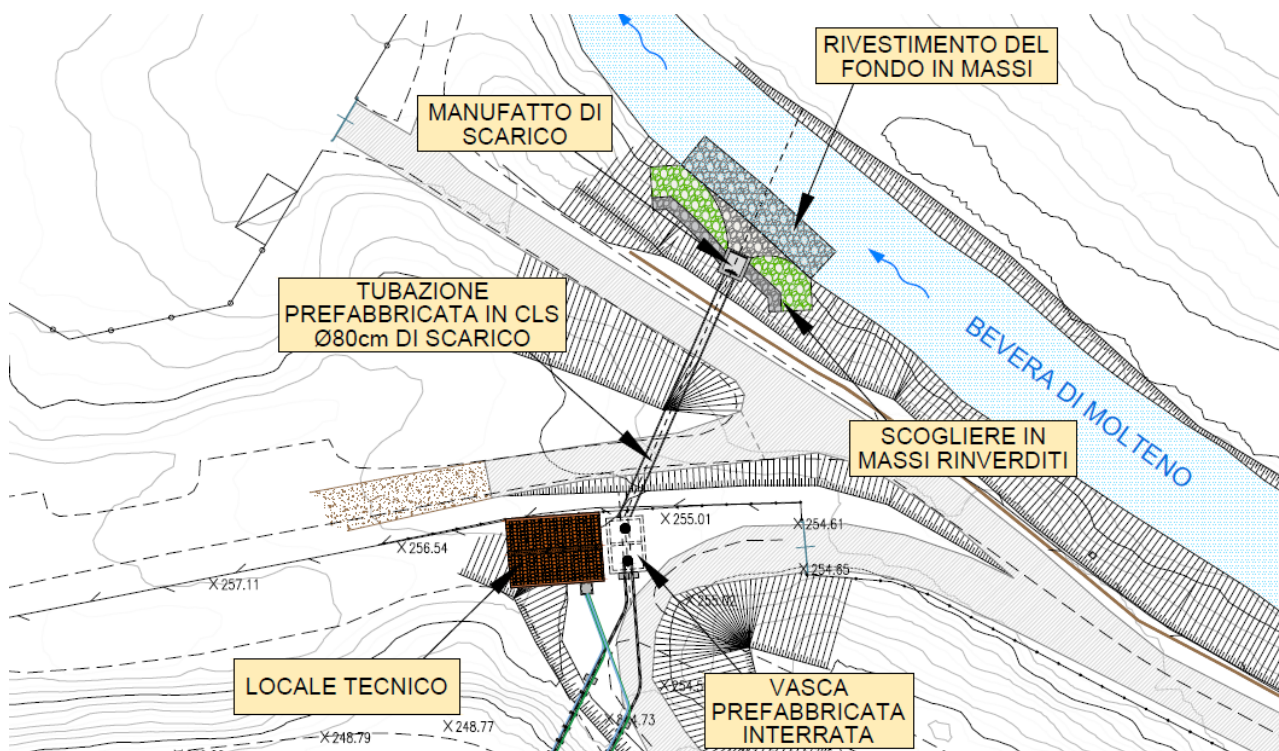
Stato di fatto nella zona dell'opera di presa e stato di progetto



Localizzazione su foto aerea della zona in cui è prevista l'opera di presa (fonte: Google earth)



Localizzazione su foto aerea della zona in cui è prevista la realizzazione del canale di adduzione delle acque (fonte: Google earth)



La zona in cui è prevista la restituzione delle acque alla Bevera di Molteno con indicazione delle opere previste

Per quanto attiene infine alla restituzione delle acque alla Bevera di Molteno, l'area in cui si prevedono i maggiori impatti è quella immediatamente a ridosso del torrente, quindi esternamente all'invaso dell'ex-miniera.



Localizzazione su foto aerea della zona in cui è prevista la restituzione delle acque alla Bevera di Molteno (fonte: Google earth)

L'area è oggi costituita da un ecosistema forestale costituita in parte da robinieti e, nelle aree maggiormente prossime alla Bevera, da formazioni più marcatamente igrofile le cui specie predominanti sono costituite da platano, pioppo nero e pioppo tremulo.

Non si tratta di boschi particolarmente pregiati sotto lo stretto profilo naturalistico, tuttavia svolgono un ruolo essenziale nel garantire continuità ai corridoi ecologici locali.

Gli interventi in progetto prevedono la realizzazione di un piccolo locale tecnico, accanto al quale è posizionata una vasca prefabbricata completamente interrata, anch'essa di dimensioni contenute. Gli altri interventi che comportano alterazione della morfologia dei luoghi sono quelli legati alla realizzazione della tubazione prefabbricata in cls del diametro di 80 cm, anch'esso interrato totalmente, il manufatto di scarico e le opere protettive alla sponda (rivestimento del fondo in massi e scogliere in massi rinverditi) in corrispondenza dello scarico delle acque nella Bevera.

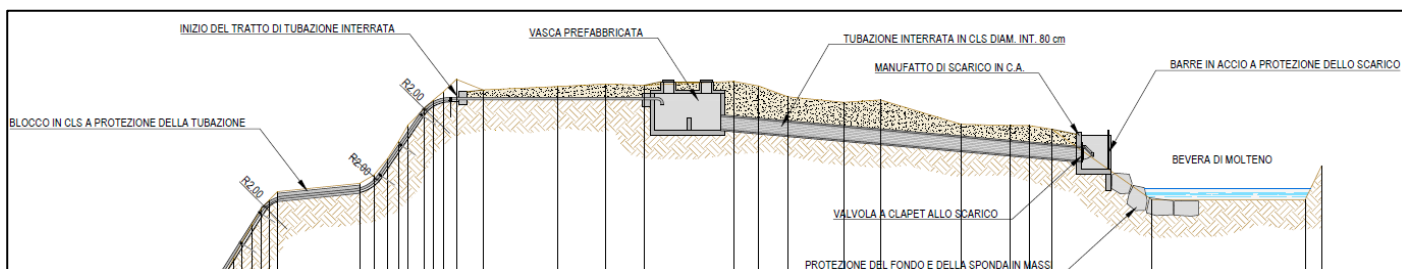
Nel complesso si tratta di interventi piuttosto contenuti che (unitamente alle **aree di cantiere la cui definizione avverrà in sede di progetto esecutivo** ma che verosimilmente insisteranno nella zona stessa degli interventi), tuttavia, comportano la soppressione di parte della vegetazione forestale ivi presente.

La proposta di mitigazione/recupero ambientale prevede il reintegro della vegetazione arborea e arbustiva estirpata con specie autoctone tipiche del luogo e la messa a dimora di talee di salice lungo la scogliera prevista in sponda idrografica sinistra della Bevera (cfr. elaborati grafici relativi al recupero ambientale proposto).

Per quanto attiene alle condotte di adduzione idrica in parte ancorate al versante dell'ex-miniera gli impatti possono considerarsi estremamente contenuti essendo costituiti da piastre in acciaio di ancoraggio e da alcuni blocchi in calcestruzzo a scopo protettivo. Il contesto, attualmente degradato, è del tutto idoneo ad accogliere siffatte opere e verrà in ogni caso recuperato con i già richiamati interventi di competenza di Holcim S.p.A..



La viabilità esistente all'interno ai margini dell'ex-miniera è già da considerarsi idonea per le attività di cantiere. Pertanto non è necessaria la previsione di ulteriore viabilità, ad eccezione della pista da prevedersi accanto al canale di adduzione delle acque derivate dalla Bevera di Molteno, resa necessaria in quanto l'attuale percorso viene occupato dal canale stesso.



Sezione longitudinale dei manufatti in corrispondenza della zona di restituzione delle acque

5.9 PRODUZIONE DI RIFIUTI

Tutto il materiale proveniente dagli scavi, ovvero terreno agricolo e sterile proveniente dalle operazioni di scotico, terreno di scavo proveniente dagli sbancamenti necessari se non idoneo per il riutilizzo in cantiere verrà conferito alle pubbliche discariche d'inerti.

5.10 INQUINAMENTO E DISTURBI AMBIENTALI

Un inquinamento reale che verrà generato dall'esecuzione dell'opera è quello derivato dalla produzione dell'energia necessaria a tutte le operazioni del cantiere (uso dei mezzi d'opera) e alla creazione/produzione/trasformazione dei materiali utilizzati (ghiaie, massi, terre argillose, calcestruzzo, acciaio, ecc.).

La fase di cantiere (durante la costruzione delle opere), limitata quindi nel tempo, provocherà quindi disturbi ambientali su tutte le componenti ambientali, i cui impatti vengono valutati in questo documento alla Sezione dedicata al quadro di riferimento ambientale e a quello specificamente dedicato alla valutazione degli impatti sulle diverse componenti ambientali.

Impatti residui *post-operam* sono limitatissimi e tendono a diminuire negli anni con lo sviluppo degli interventi a verde di mitigazione e compensazione ambientale.

5.11 RISCHIO DI INCIDENTI

In fase di cantiere è sempre possibile che avvenga un incidente che, nel caso specifico potrebbe trattarsi di una rottura meccanica di qualche mezzo d'opera. Il danno provocato in tal caso, sarà estremamente circostanziato equiparabile ad un semplice incidente stradale con la possibilità di limitatissimi sversamenti di oli e/o combustibili sul terreno.



In fase di esercizio le tipologie delle opere non può provocare incidenti ed è l'opera stessa che è preposta ad evitarli in caso di piene anche significative nella zona della Bevera di Molteno e del fiume Lambro.

Le precauzioni da adottarsi lungo i versanti dell'ex-miniera, per quanto attiene agli interventi più complessivi di recupero ambientale in capo a Holcim S.p.A. fanno sì che si possano escludere situazioni di rischio (crolli, scivolamenti, smottamenti, ecc.) In grado di provocare "onde di piena" con altezze amplificate nel bacino lacustre.

5.12 ASPETTI LEGATI ALLE ATTIVITÀ DI CANTIERE PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE PREVISTE IN PROGETTO

5.12.1 - Premessa

La legislazione in materia di tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori ha conosciuto diverse fasi, legate ai particolari periodi storici che si sono succeduti nel tempo. La prima fase si è avuta con l'emanazione del corpo legislativo degli anni cinquanta del secolo scorso, conseguente ai gravi eventi infortunistici verificatisi durante la frettolosa ricostruzione post bellica, costituito da una lunga schiera di decreti regolamentari in cui il legislatore si è preoccupato principalmente di stabilire puntualmente i requisiti di sicurezza minimi di attrezzature, macchine, impianti ed opere provvisorie. Nel tempo si è poi venuta a realizzare una normativa tecnica parallela di tipo volontaristico, la cui attuazione cioè è demandata alla volontà del singolo operatore economico, emanata dagli enti di standardizzazione (internazionale, europeo ed italiano), che ha aggiunto norme tecniche più evolute a quelle dei decreti degli anni cinquanta.

Il corpo legislativo e normativo così costituito ha continuato a rappresentare il sistema di riferimento per gli operatori ai fini della tutela della salute e sicurezza sul lavoro sino ad oggi. Tuttavia, a partire dagli anni Novanta del secolo scorso, a causa del recepimento di direttive comunitarie, a tale sistema se ne è venuto ad aggiungere un altro, di concezione differente e più moderno. Il culmine si è avuto con il D.Lgs. n. 626/94, il quale ha recepito la direttiva 89/391/CEE del Consiglio del 12 giugno 1989, concernente l'attuazione di misure volte a promuovere il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro (cosiddetta direttiva madre in materia), insieme ad altre sette direttive particolari. La peculiarità della nuova legislazione non è tanto quella di stabilire le conformità tecniche quanto di rendere obbligatorio un modello organizzato e condiviso di pianificazione e controllo della prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali sul lavoro. Nascono così i responsabili e relativi servizi di prevenzione e protezione, i medici competenti, le rappresentanze dei lavoratori in materia di sicurezza, gli addetti a compiti speciali, il documento di valutazione dei rischi aziendali, l'informazione-formazione-addestramento obbligatori ecc. Questa nuova legislazione però convive con qualche difficoltà con quella esistente.

Ed eccoci all'ultima fase. Il D.Lgs. 81/2008, nato sulla spinta emotiva popolare conseguente agli eventi infortunistici eclatanti del periodo, testimoni di una cultura della sicurezza ancora lungi dal divenire reale e a dimostrazione che sul versante della prevenzione c'era ancora molto da fare, si pone come obiettivo principale il riordino della legislazione in materia di sicurezza e salute sul lavoro. Il D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i., per la verità, non si è limitato al mero riordino legislativo ma, sulla base dei principi riportati



nell'articolo 2 della Legge 123/2007 (legge delega per il riordino legislativo in materia di sicurezza e salute sul lavoro), ha disposto importanti innovazioni a tutto campo. Molteplici sono le novità contenute nel Titolo IV del D.Lgs. n. 81/2008 rispetto alla legislazione previgente. Soprattutto nel Capo I, dove trovano corpo le norme di recepimento della direttiva 92/57/CE che sostituiscono il D.Lgs. n. 494/96, riguardante le misure per la salute e sicurezza nei cantieri temporanei o mobili, annotiamo novità di grande impatto - quali la definizione dei requisiti tecnici professionali delle imprese e dei lavoratori autonomi e il riconoscimento del ruolo importante rivestito dall'impresa affidataria (appaltatrice) nell'economia generale della sicurezza in cantiere - sino a quelle novità che vanno colte solo con un'attenta lettura coordinata con gli allegati o altre parti del testo - come la nuova ridefinizione dei contenuti minimi del piano di sicurezza e coordinamento (orientato sempre più alla progettazione della sicurezza e meno alla valutazione dei rischi specifici delle imprese) e la specificazione dei contenuti minimi del fascicolo (ex fascicolo degli interventi ulteriori).

12.5.2 - Ubicazione dei cantieri per le opere in progetto

Le aree di cantiere si collocano in ambiti tra loro diversificati: quelli dell'opera di presa strettamente detta e dell'opera di restituzione sono collocati a ridosso dell'ambito fluviale, così come definito dal R.D. 368/1904, ovvero entro l'alveo, le sponde, gli argini e le relative fasce di rispetto di ampiezza pari ad almeno 4 m dal piede esterno delle arginature e dal ciglio delle sponde verso campagna.

I cantieri per la realizzazione del canale di adduzione delle acque derivate, delle opere per il pompaggio e le strutture connesse alla re-immissione delle acque dal bacino artificiale alla Bevera di Molteno sono invece ubicati a distanza dagli ambiti fluviali, entro il perimetro dell'ex-Miniera di Brenno.

Per la realizzazione dell'opera di presa e dell'opera di restituzione si prevede l'installazione di due distinte aree di cantiere poste nei pressi degli interventi: il primo, nell'area in cui verrà realizzata l'opera di presa all'interno del vasto ambito pianeggiante di pertinenza dell'ex-Miniera e, naturalmente in corrispondenza dell'alveo della Bevera di Molteno nei punti in cui dovrà essere realizzato il manufatto di presa e in quello (un po' più a valle) dove si prevede la realizzazione del guado di attraversamento. In ogni caso l'intero tratto del torrente tra l'opera di presa e il guado sarà interessato dai lavori connessi alla realizzazione della viabilità rurale di ripristino in sponda idrografica destra e alle opere connesse con il manufatto di presa/imbocco del canale di adduzione in sponda idrografica sinistra. Le strutture di cantiere (baracche, depositi temporanei di materiali, strutture in movimento, ecc.) saranno localizzate nel piazzale dell'ex-Miniera (zona attualmente recintata) mentre il corso della Bevera di Molteno sarà interessata esclusivamente da operazioni strettamente connesse all'innalzamento delle opere di progetto.

Il cantiere per la realizzazione del canale di adduzione delle acque al bacino nell'ex-Miniera sarà del tipo mobile e seguirà l'avanzamento della realizzazione del canale. L'ultimo cantiere, quello per la realizzazione del sistema di svuotamento del bacino mediante pompaggio, di ancoraggio delle tubature al supporto roccioso e di realizzazione della vera e propria opera di restituzione sarà di fatto un cantiere distribuito sia a fondo ex-Miniera (realizzazione delle opere connesse al sistema di pompaggio, pontile e agganci basali delle tubature, ecc.) sia lungo la parte rocciosa sfruttando le rampe di arroccamento esistenti (agganciamento delle tubature in roccia) sia in quota a bordo ex-Miniera dove



verranno realizzate le opere terminali della restituzione come previste in progetto. Quest'ultimo ambito sarà interessato dalle necessarie postazioni fisse di cantiere e, data la posizione a ridosso delle pareti prospettanti sul sottostante bacino di fondo ex-Miniera, dovrà essere organizzato con estrema attenzione al fine di evitare rischi alle maestranze impiegate.

Nell'ambito dei cantieri sopra richiamati sono previste anche aree di deposito temporaneo del materiale utilizzato per la realizzazione delle opere in progetto. L'accesso all'area di cantiere dell'opera di presa (e da qui alle altre aree di cantiere previste) sarà assicurato attraverso la viabilità ordinaria che presenta, già allo stato attuale, una pavimentazione asfaltata e una larghezza della sede stradale sufficiente per il transito degli automezzi.

Per l'area di cantiere, dove è prevista la realizzazione del canale, sarà necessario realizzare parallelamente allo stesso apposita viabilità di cantiere che al termine dei lavori sarà assorbita integralmente dalla viabilità di servizio prevista progettualmente, anche a supporto delle più ampie attività di ripristino ambientale dell'ex-Miniera in capo a Holcim S.p.A..

Entro le aree di intervento, eccezion fatta per quanto in precedenza segnalato, verranno sfruttate le esistenti strade di arroccamento dell'ex-Miniera che collegano tutti i punti in cui le operazioni di cantiere dovranno essere condotte.

In corrispondenza dei due cantieri principali (opera di presa e opera di restituzione) si prevede la realizzazione di un'area temporanea per il deposito dei materiali di risulta e non, per la movimentazione dei mezzi operanti in cantiere, per l'ubicazione delle baracche e di tutte le attrezzature ivi utilizzate.

Esse avranno dimensione indicativa di circa 20 m di lunghezza per 10 m di larghezza (per il cantiere dell'opera di restituzione la geometria sarà necessariamente condizionata dalla geomorfologia irregolare ivi presente), verranno realizzate in zone in cui la presenza di piante è minima o pressoché nulla, onde evitare eccessivi disboscamenti e danni ambientali.

Le aree di deposito, così come tutto il cantiere saranno opportunamente recintate in modo da impedire l'accesso in qualunque momento al personale non autorizzato.

Al termine della realizzazione delle opere di progetto tutte le aree di cantiere verranno ripristinate come all'origine o secondo eventuali indicazioni degli Enti competenti, da decidere comunque in fase di progetto esecutivo, anche sulla base delle risultanze del presente Studio per quanto attiene alle opere di mitigazione ambientale.

5.12.3 – Scelte progettuali e organizzative

L'Impresa affidataria è obbligata a prendere preventivamente contatto con gli enti fornitori dei servizi (elettrico, del gas, telefonico, idrico, etc.) onde verificare la presenza di sottoservizi nell'area di lavorazione.

Per quanto concerne i fattori esterni al cantiere che inducono rischi concreti è necessario considerare:

- *rischio allagamento dovuto alle piene del corso d'acqua;*
- *rischio di annegamento;*
- *rischio scivolamento;*
- *interferenze con lavorazioni agricole nelle aree adiacenti ai tratti di intervento.*

La prescrizione generale è che le lavorazioni del cantiere dovranno essere sospese nel caso in cui si verifichino forti precipitazioni e, di conseguenza, piene nel corso d'acqua.



Per quanto riguarda le lavorazioni che prevedono la demolizione di tratti di sponda per effettuare le necessarie opere di consolidamento, si dispone che queste siano eseguite nel periodo di stagione secca (estate) tenendo conto anche delle previsioni meteo per evitare di iniziare tale lavorazione quando sono previste precipitazioni.

L'impresa esecutrice deve provvedere all'installazione della cartellonistica prevista nel PSC, nonché la sua efficienza nel tempo, la sua permanenza per tutta la durata dei lavori in corrispondenza della specifica zona di intervento e la sua rimozione al termine dei lavori. L'impresa dovrà inoltre accertarsi che i proprietari delle aree prospicienti ai tratti di intervento siano stati informati della presenza del cantiere.

a. Fattori di rischio principali che il cantiere può comportare all'area circostante

Si rilevano i seguenti rischi:

- *lesioni e danni per proiezione di schegge, sassi o altro materiale di medie e piccole dimensioni derivante dallo sfalcio;*
- *disagi per il rumore derivante dalle macchine operatrici e dalle motoseghe;*
- *rischio di incendio derivante da scintille accidentali per contatto degli organi meccanici con materiale pietroso;*
- *rischio allagamento nel transitorio di cantiere in cui l'area spondale esistente viene demolita.*

Solo nella fase di cantiere, l'area è soggetta all'esposizione ad una serie di incidenti e quindi di rischi, per le persone e l'ambiente. Attività soggette ad incidente sono quelle collegate, innanzi tutto, all'utilizzo dei mezzi; il rischio è associato alla possibilità che un mezzo, durante il lavoro o in area di parcheggio, si incendi, causando danno a chi lo maneggia, al mezzo stesso, ed all'ambiente circostante.

Questo tipo di rischio può essere ridotto alla probabilità scarsa dotando, come di legge, tutti i mezzi e le aree di cantiere di dispositivi anti incendio (estintori e fasce parafulco), provvedendo ad una costante e qualificata manutenzione, assicurando una adeguata preparazione del personale e creando un diretto collegamento con le strutture preposte al servizio anti incendio e di soccorso.

Altro incidente connesso all'utilizzo dei mezzi, è quello collegato alla loro manutenzione: il rischio è quello di inquinare, per sversamento di olii o carburante, il suolo o le acque superficiali e sotterranee. Tale rischio si deve rendere scarso attraverso l'allestimento di un'area del cantiere per la raccolta differenziata dei rifiuti, collegata ad un sistema di smaltimento idoneo.

La realizzazione degli interventi in progetto non comporta la necessità di stoccaggio, manipolazione o trasporto di sostanze pericolose di alcun tipo, che siano esse esplosive, tossiche, radioattive, cancerogene o mutagene.

b. Misure preventive e protettive

- *dovranno essere installati correttamente tutti i dispositivi di protezione e le schermature degli organi meccanici e degli utensili impiegati nelle operazioni di taglio e sfalcio della vegetazione;*
- *dovranno essere impiegate macchine ed utensili a norma CE;*
- *ogni squadra di lavoro dovrà essere dotata di un estintore in perfetto stato;*
- *le lavorazioni di demolizione sponde naturali e costruzione degli argini devono essere svolte durante la stagione secca valutando le previsioni meteo per evitare che vengano svolte durante eventi di pioggia.*



c. Produzione rifiuti

La realizzazione degli interventi prevede la movimentazione di materiale instabile presente nei siti. Il materiale terroso sarà utilizzato per i rinterri delle scogliere di progetto e per il ripristino delle sponde della Bevera di Molteno; il materiale lapideo di pezzatura idonea sarà utilizzato per la realizzazione delle opere murarie di consolidamento dell'alveo del torrente in corrispondenza delle opere di presa e di restituzione mentre il materiale di grandi dimensioni verrà utilizzato per la costruzione delle scogliere spondali di consolidamento previste dal progetto.

In linea di massima non si prevede produzione di rifiuti durante la realizzazione degli interventi in quanto tutto il materiale movimentato sarà riutilizzato per la realizzazione delle opere (qualora in minimo esubero verrà messo a disposizione per gli interventi di ripristino ambientale dell'ex-Miniera in capo alla società Holcim S.p.A.). Fanno eccezione elementi vegetazionali (radici, tronchi, rami, ecc.) della vegetazione necessariamente da sopprimere per l'allestimento del cantiere e la realizzazione dei manufatti di progetto.

d. Piano di gestione e manutenzione delle opere

A seguito della costruzione delle opere ed in fase di esercizio, le stesse verranno ispezionate e controllate, secondo un dettagliato piano da redigersi in fase esecutiva, da operatori locali appositamente istruiti per le principali verifiche di sicurezza e per eventuali interventi di emergenza, se necessari.

Gli impianti verranno verificati settimanalmente da tecnici qualificati della sede che ispezioneranno tutte le strutture nonché le condizioni delle apparecchiature anche dopo o durante eventuali fenomeni atmosferici particolari.

Verrà inoltre verificata Periodicamente (almeno semestralmente) la funzionalità effettiva delle apparecchiature per la gestione dei manufatti di presa, di pompaggio e di restituzione nonché delle relative strutture di protezione e controllo con verifica degli azionamenti.



6. Quadro di riferimento ambientale

6.1 PREMESSA

In riferimento a quanto previsto dalle norme tecniche integrative al DPCM 377/1988 (DPCM 27 dicembre 1988), ai fini della valutazione globale degli impatti, il quadro di riferimento ambientale si propone di:

- *definire, per ogni componente della matrice ambientale, l'ambito territoriale entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi e descrivere le matrici ambientali interessate dal progetto sia direttamente che indirettamente, definendone i livelli di qualità e gli eventuali fenomeni di degrado in atto;*
- *individuare le aree, le componenti ed i fattori ambientali e le relazioni tra essi esistenti, che manifestano un carattere di eventuale criticità, anche con riferimento agli utilizzi plurimi, in atto o potenziali, delle risorse.*

In seguito a tale caratterizzazione, con livello di approfondimento idoneo sia per le caratteristiche delle opere in progetto, sia per la tipologia della componente ambientale coinvolta, o potenzialmente coinvolta, si descrivono le modificazioni delle condizioni d'uso, della fruizione potenziale del territorio e dei fattori ambientali, in rapporto alla situazione preesistente e la prevedibile evoluzione coerentemente con quanto previsto dal "Quadro di riferimento Progettuale" del presente documento.

L'analisi delle componenti e dei fattori ambientali viene sviluppata secondo i seguenti gruppi funzionali:

- **atmosfera**, caratterizzazione meteorologica e qualità dell'aria;
- **ambiente idrico**, inteso come acque sotterranee, acque superficiali ed i loro rapporti reciproci, la quantità e qualità della risorsa idrica (sotterranea e superficiale);
- **suolo** e **sottosuolo** relativamente alla componente geologica, geomorfologica e pedologica oltre che come risorsa non rinnovabile;
- **vegetazione, flora, fauna** con particolare riferimento alle formazioni vegetali ed associazioni animali, alle emergenze più significative, alle specie protette ed equilibri naturali;
- **ecosistemi complessi** di componenti e fattori fisici, chimici e biologici tra loro interagenti ed interdipendenti, che formano un sistema unitario e identificabile per propria struttura, funzionamento ed evoluzione temporale;
- considerata la tipologia e la dimensione delle opere in progetto, che sulla base di uno screening iniziale non hanno una grande rilevanza su questi aspetti, si sono analizzati elementi relativi alla **salute pubblica**, ai **rumori** e **vibrazioni** ed alle **radiazioni ionizzanti e non ionizzanti** considerati in rapporto all'ambiente sia naturale, che umano;
- **paesaggio** con particolare riferimento agli aspetti morfologici e culturali del paesaggio, identità delle comunità umane interessate e relativi beni culturali.



6.2 ATMOSFERA

La caratterizzazione della componente atmosfera è stata attuata attraverso:

- *i dati meteorologici convenzionali (temperatura, precipitazioni, umidità relativa, vento), riferiti ad un periodo di tempo significativo, nonché eventuali dati supplementari e dati di concentrazione di specie gassose e di materiale particolato;*
- *la caratterizzazione dello stato fisico dell'atmosfera attraverso la definizione di parametri quali il regime anemometrico, regime pluviometrico, condizioni di umidità dell'aria, termini di bilancio radiativo ed energetico;*
- *la caratterizzazione preventiva dello stato di qualità dell'aria, la localizzazione e caratterizzazione delle fonti inquinanti (esistenti o conseguenti alle opere in progetto);*
- *la previsione degli effetti del trasporto (orizzontale e verticale) degli effluenti, quando questa è ritenuta significativa.*

6.2.1 – Aspetti generali

Il mesoclima padano è caratterizzato da inverni rigidi e da estati calde ed afose. Si rileva inoltre:

- *elevata umidità, specie nelle aree idrograficamente ricche;*
- *precipitazioni irregolari, con due massimi principali rispettivamente in autunno e in primavera;*
- *ventosità ridotta.*

L'inverno in pianura è caratterizzato da frequenti nebbie e gelate, associate a fenomeni di inversione termica nei bassi strati. Il mesoclima insubrico si distingue da quello padano sia dal punto di vista pluviometrico che termico, con escursioni più basse. Tale peculiarità trae origine dall'effetto protettivo delle Prealpi ai venti più freddi e dalla presenza dei bacini idrici.

Per quanto riguarda le precipitazioni, i laghi occidentali (Maggiore, Como e Iseo) presentano un massimo estivo ed uno autunnale equivalenti. Il lago di Garda presenta invece un massimo principale autunnale ed uno secondario primaverile – estivo.

Il clima della regione dei laghi (mesoclima insubrico) si caratterizza per l'azione delle masse d'acqua dei laghi in grado di contenere gli abbassamenti termici invernali (la zona ha in media circa 2°C in più rispetto all'area padana, con un ridotto numero di giorni di gelo) e mitiga la calura estiva (la zona è in media 1-2°C più fresca di quella padana). Ciò si traduce in escursioni termiche annue dell'ordine dei 20°C contro i 25°C della pianura.

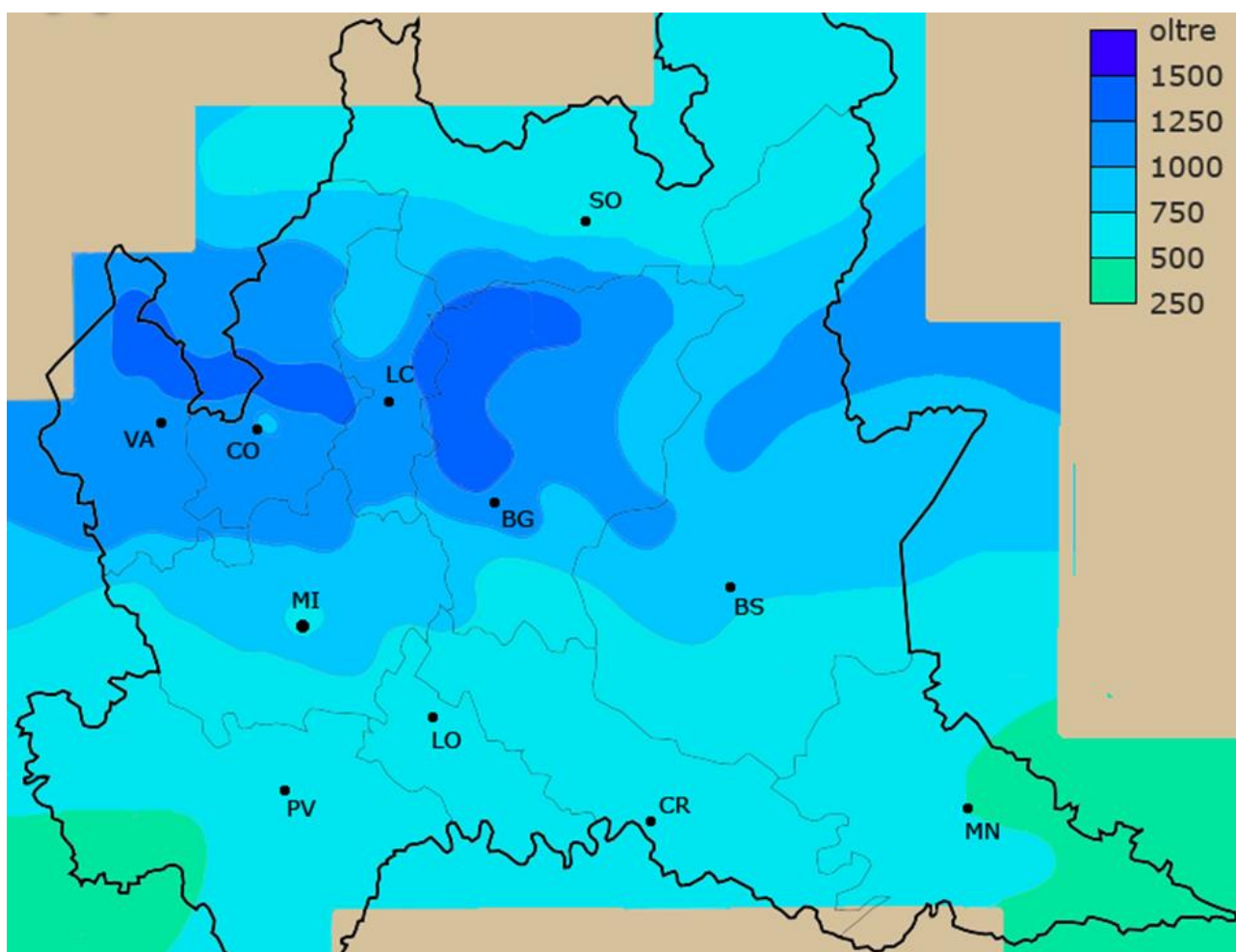
6.2.2 – Precipitazioni

Le stazioni della rete del Centro Meteorologico Lombardo hanno raggiunto ormai una diffusione sul territorio tale da consentire un inquadramento dei fenomeni a scala regionale con una certa attendibilità.

Dalla lettura della carta sopra riportata, riferita al 2007 a titolo di esempio per l'intera regione, appare netta la delimitazione dell'area di media e bassa pianura con una precipitazione annua inferiore a 750 mm; all'interno di questa fascia si distinguono quindi due ulteriori minimi che scendono al di sotto dei 500 mm, l'uno nell'Oltrepò a confine con l'Alessandrino, e l'altro all'estremo est mantovano.



La precipitazione totale annua cresce poi gradualmente da sud verso nord, superando i 1.000 mm già a cominciare dalle prime ondulazioni dell'alta pianura, con l'eccezione della valle Camonica, lago d'Iseo compreso, che ne resta al di fuori. I massimi coincidono con l'area prealpina, dove si supera la linea dei 1.250 mm, senza però mai raggiungere i 1.500. I massimi relativi sono circoscritti su diverse aree prevalentemente montuose, di cui beneficia anche il ramo occidentale del lago di Como. Discendendo il versante orobico verso la Valtellina, che è posta trasversalmente alle correnti umide meridionali, la piovosità scende nuovamente fino a valori simili a quelli della Valpadana.



Totale delle precipitazioni (in mm) per l'anno 2007 (Fonte: CML)

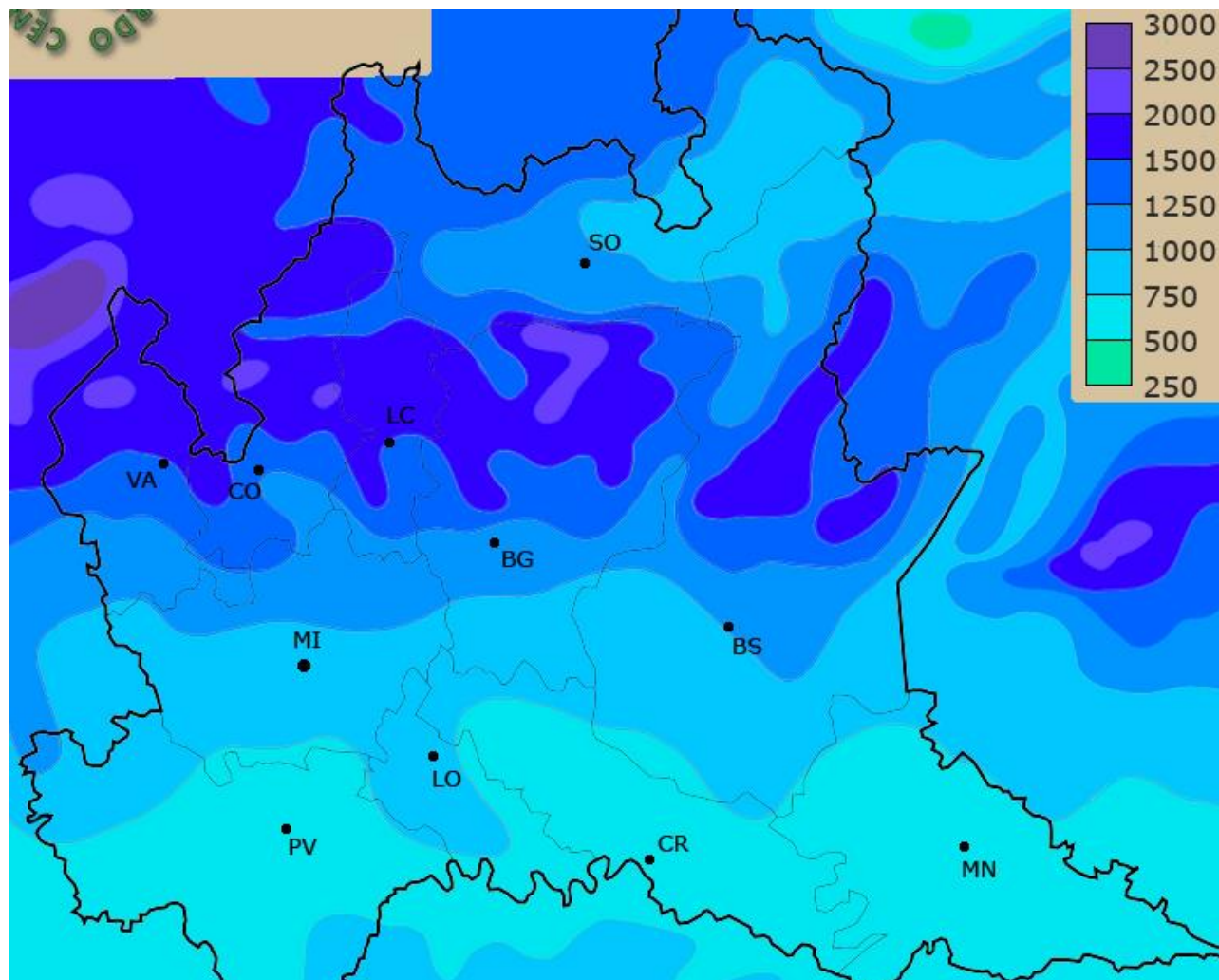
6.2.3 - L'individuazione dei valori "normali" di riferimento

Non è facile, data la variabilità del fenomeno pluviometrico, stabilire quale sia il valore "normale" della distribuzione annuale delle precipitazioni. Per singole località le serie storiche possono essere anche molto lunghe, ma la costruzione di una carta richiede che i dati raccolti dal maggior numero possibile di località siano omogenei e confrontabili fra loro. Il lavoro di maggiore accuratezza a scala nazionale oggi a disposizione è la "Carta della precipitazione media annua in Italia per il trentennio 1921-50", pubblicata nel 1961 dal Servizio Idrografico del Ministero Lavori Pubblici, e che utilizza i dati di 2.372 stazioni



(su tutta l'Italia) di cui 937 complete e 1.435 con poche carenze che sono state completate mediante opportune interpolazioni.

Il metodo adottato per la realizzazione di questa carta è estremamente rigoroso, per questo è da tenere presente pur non essendo un prodotto recente. Inquadrando la Lombardia dalla suddetta carta, otteniamo la seguente carta di riferimento, che abbiamo adattato con gli stessi intervalli e colori di quella redatta per il 2007.



Precipitazione media trentennale (in mm) per il periodo 1921-50 (Fonte: Servizio Idrografico LL.PP./CML)

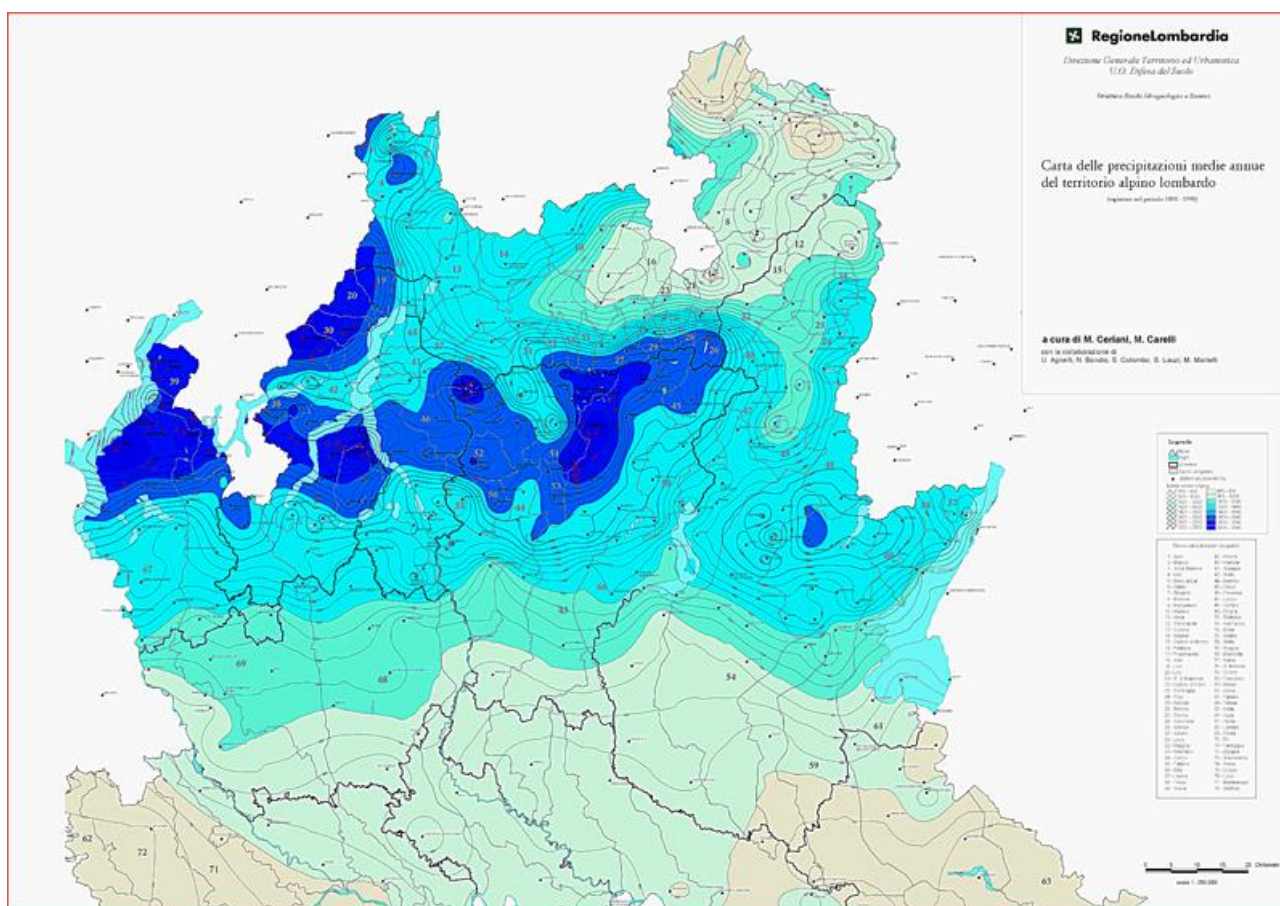
6.2.4 – Le carte elaborate dalla Regione Lombardia

Un lavoro minuzioso di raccolta dei dati pluviometrici esistenti dal 1891 al 1990 è stato effettuato negli anni scorsi dalla Struttura Rischi Idrogeologici e Sismici della Regione Lombardia (carta delle precipitazioni medie, massime e minime annue del territorio alpino della regione Lombardia). Questo lavoro, se è utile per conoscere, di ciascuna località, la precipitazione media, minima e massima nel maggior arco di anni possibile, è inesatto invece nella sua riproduzione cartografica; vengono infatti cartografati e messi a confronto valori di precipitazione rilevati in periodi molto diversi fra loro, talvolta per pochi anni



(anche 10) a fianco a stazioni con serie secolari. Si notano infatti frequenti "massimi" e "minimi" locali che non sono dovuti a peculiarità del luogo ma a disparità dei periodi di rilevazione.

Guardando la carta a grande scala, comunque, l'andamento è tuttavia abbastanza simile a quello presente nella carta di riferimento precedentemente richiamata in quanto quella, relativa al periodo 1891-1990 contiene al suo interno il periodo 1921-1950. I dati raccolti con quest'ultimo lavoro, sono stati in seguito migliorati dalla Direzione Generale Reti e Servizi di Pubblica Utilità della stessa Regione Lombardia, con un'ulteriore elaborazione. Ne è risultata la "Carta delle piogge medie annue". Rispetto alla carta 1921-50, le differenze maggiori consistono nella più elevata piovosità lungo la bassa pianura, dove vengono superati gli 800 mm nell'est pavese e nel lodigiano, e risulta anche più meridionale la linea dei 1.000 mm che passa a sud di Milano anziché a nord. L'andamento generale si conferma comunque quello già noto.



Carta delle precipitazioni medie annue del territorio alpino lombardo (Fonte: Regione Lombardia)

6.2.5 – Le precipitazioni e l'umidità

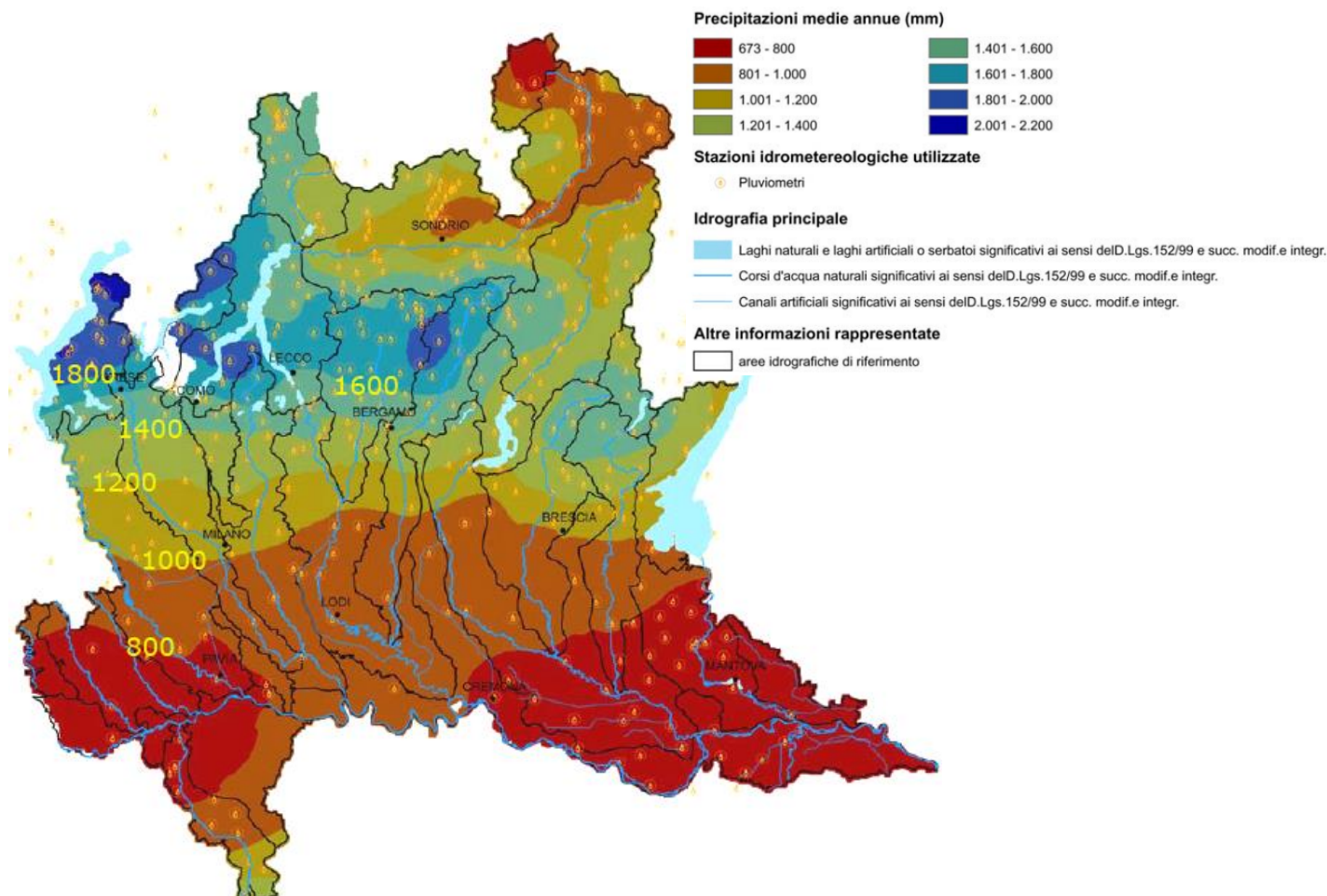
Le precipitazioni nell'area padana, come accennato, variano in funzione dell'orografia e si distribuiscono in modo crescente dal basso mantovano verso Nord-Ovest, fino a massimi della zona dei laghi prealpini occidentali.



Sono distribuite uniformemente nell'arco dell'anno con la presenza di due massimi in autunno e in primavera. Si rileva un trend negativo delle medie annuali, più marcato nelle regioni meridionali che nel Nord (stimato attorno al 10%), dove la riduzione emerge solo nelle medie autunnali, stimate attorno al 20%. L'umidità relativa media annua si attesta sull'80%: la pianura lombarda, rispetto alla restante valle padana, presenta variazioni stagionali meno ampie.

6.2.6 – Frequenza e intensità degli eventi estremi

Le analisi dei trend delle precipitazioni annuali e stagionali nell'arco del secolo scorso indicano, su scala europea, un aumento delle precipitazioni nell'area settentrionale e un decremento nell'area meridionale. In Italia il trend negativo registrato nell'arco degli ultimi 100-150 anni è più marcato nelle regioni centro - meridionali e sembra essere correlato ad un incremento nella frequenza e nella persistenza degli anticicloni sub-tropicali sulle aree centrali e occidentali del bacino del Mediterraneo.



Carta delle piogge medie annue (Fonte: Regione Lombardia)

Al Nord, la riduzione risulta meno marcata. Studi recenti, basati sull'elaborazione statistica di dati storici di intensità di pioggia provenienti da 5 stazioni del Nord Italia (Genova, Milano, Mantova, Bologna e Ferrara), evidenziano un aumento dell'intensità di pioggia nel periodo compreso fra il 1833 e il 1998. Questo è conseguenza del fatto che, dall'analisi



delle serie annuali, emerge un andamento decisamente negativo del numero di giorni di pioggia a fronte, invece, di una riduzione assai debole delle precipitazioni complessive. In particolare nella stazione di Milano, è stata stimata una riduzione di 21,4 giorni di pioggia /100 anni nel periodo 1880 – 1996 e a Mantova di 12,6 e 10,6. L'andamento crescente dell'intensità di pioggia è dovuto soprattutto alle registrazioni degli ultimi 60 – 80 anni e risulta particolarmente evidente nei periodi 1930 – 1945 e 1975 – 1995. L'analisi in base alle classi di intervalli (mm di pioggia) e di percentili (valori al di sotto dei quali sono comprese diverse percentuali delle occorrenze della serie), mostra anche una distribuzione crescente al crescere della classe di intensità.

Genova riporta il più elevato incremento assoluto del 95° percentile (20% rispetto alla media), seguita da Milano (18%) e Mantova (23%). Dallo studio emerge, in conclusione, che l'aumento degli eventi estremi di precipitazione degli ultimi 60 - 80 anni interessa soprattutto la parte occidentale del bacino del Po con l'aumento di rischi di inondazione in tutta la regione.

6.2.7 – Temperature

La temperatura media annua in Lombardia è compresa fra i 12°C e i 14°C. In particolare l'isoterma dei 12°C delimita l'area pedemontana penetrando nei solchi vallivi. Il mese mediamente più freddo è gennaio (1,3°C a Milano Linate) mentre quello più caldo è luglio (24°C a Milano Linate).

Da evidenziare inoltre il comportamento termico autunnale dell'area dei laghi che risulta diversificato in quanto le zone del lago Maggiore e di Lugano risultano più fresche di quelle padane mentre la zona del lago di Garda presenta in genere temperature più elevate. L'area dei laghi presenta una notevole abbondanza di precipitazioni, attribuibile in particolare all'orografia anche se non è trascurabile l'effetto delle masse idriche lacustri che umidificando i bassi strati possono ad esempio favorire l'innescare di fenomeni temporaleschi.

In ogni caso, l'evoluzione della temperatura media nel corso degli ultimi due secoli evidenzia come i valori si mantengono piuttosto bassi fino a prima del 1860, con il 1816 identificabile come l'anno più freddo dell'intero periodo 1803-2003. Successivamente si nota una tendenza graduale verso valori via via più alti il cui contributo maggiore proviene dagli anni '60 e '90 del XIX secolo e dagli anni '20 e '40 del XX secolo.

Dopo il massimo relativo raggiunto intorno al 1950 (il più rilevante dell'intera serie, se si eccettuano gli ultimi due decenni) si ha un andamento stazionario fino agli anni '70, seguito da un nuovo periodo di forte crescita che culmina nell'anno 2003, il più caldo dell'intera serie.

È anche interessante osservare come l'analisi delle serie stagionali mostri differenze significative tra le diverse stagioni. In particolare, il forte riscaldamento che ha caratterizzato gli ultimi due decenni è evidente in primavera ed estate, ma non in autunno ed inverno, stagioni nelle quali il trend recente è meno ripido. Anche il massimo relativo riscontrato nella serie annuale intorno al 1950 è principalmente dovuto alla stagione estiva e a quella primaverile, nelle quali in questo periodo si sono avute temperature confrontabili con quelle degli anni '90. È anche interessante notare che i due estremi della serie, ossia i valori del 1816 e del 2003, sono principalmente legati alla stagione estiva; essi corrispondono infatti a due eventi ben noti ed ampiamente studiati, ossia la prolungata ondata di calore del 2003 e l'estate fredda dell'anno 1816, noto anche come



“anno senza estate”; esso seguì un periodo di quattro anni segnato da forti eruzioni vulcaniche, la più violenta delle quali fu quella del vulcano indonesiano Tambora nell'Aprile 1815. Si calcola che essa abbia sollevato tra i 150 e i 180 km³ di materiale in atmosfera (per un confronto, basti pensare che l'impressionante eruzione del vulcano Krakatoa del 1883 espulse in atmosfera “solo” circa 20 km³ di materiale).

Confrontando le serie storiche registra una sequenza di massimi e minimi relativi senza alcuna tendenza evidente né verso un incremento né verso una diminuzione. I valori più alti si sono raggiunti attorno al 1800, tra gli anni '40 e gli anni '50 del XIX secolo, intorno al 1900, al 1960 ed al 1980. I periodi più secchi si sono riscontrati intorno al 1990 e negli anni '20 e '40 del XX secolo, mentre altri minimi relativi di minore entità si sono avuti tra gli anni '20 e gli anni '30 del XIX secolo ed intorno al 1860.

A livello stagionale, pur accanto ad alcune analogie, sia nel comportamento a lungo termine sia nella variabilità ad alta frequenza, esistono molte differenze, soprattutto nella collocazione dei periodi contraddistinti dai minimi e massimi.

6.2.8 – La nuvolosità e il campo anemologico

Le nubi invernali si distinguono in due tipi principali: la sottile nube stratiforme tipica degli anticloni invernali e la spessa nuvolosità dovuta a perturbazioni. La primavera è la stagione con nuvolosità più elevata, di tipo cumuliforme con marcata evoluzione diurna, analoga a quella estiva. In autunno avviene la sostituzione graduale con strato-cumuli e alto-cumuli in corrispondenza della quota di inversione termica, fenomeno correlato alle condizioni anticicloniche di alta pressione.

Il numero di giorni annui in condizioni anticicloniche risulta in lieve aumento nel tempo. Ad esso sono indirettamente associabili i rischi di episodi acuti di inquinamento atmosferico a causa dell'elevata stabilità nello strato di inversione che impedisce il rimescolamento dell'aria.

La valle padana è soggetta ad una circolazione dei venti in pianura mediamente molto debole: le calme di vento (velocità inferiori a 0,5 m/s) si presentano durante l'anno nel 50% - 60% dei casi, con punte invernali del 70%. La parte orientale della Regione invece è spesso interessata da venti da est.

6.2.9 – Qualità dell'aria nell'area di intervento progettuale

Negli ultimi vent'anni la qualità dell'aria ha registrato in regione Lombardia un significativo miglioramento grazie all'introduzione su grande scala di soluzioni tecnologiche, alla superiore qualità dei carburanti e dei combustibili impiegati nei trasporti, nel riscaldamento civile e nel comparto industriale. Tra i principali inquinanti che compromettono la qualità dell'aria e la salute umana sono biossido di azoto, PM₁₀ e ozono che presentano ancora oggi situazioni di superamento dei limiti consentiti: il bacino padano chiuso dalle montagne su tre lati, rappresenta dal punto di vista della qualità dell'aria un'area chiusa in cui le emissioni di inquinanti si distribuiscono ma faticano a disperdersi.

Le condizioni meteorologiche, come accennato nei precedenti capitoli, sono sfavorevoli: venti bassi, frequenti condizioni di alta pressione associata a stabilità atmosferica, inversione termica molto frequente in inverno tutte condizioni che comportano la permanenza degli inquinanti a pochi metri dal suolo.



Negli ultimi tre decenni l'inquinamento dovuto al biossido di azoto è andato gradualmente diminuendo anche se in rare occasioni si sono rilevati ancora superamenti del valore limite per la protezione della salute. Inoltre il biossido di azoto svolge un'azione fondamentale nella formazione di altri inquinanti atmosferici rientranti nello "smog fotochimico" come l'ozono, che raggiunge i massimi livelli nei mesi estivi quando l'intenso irraggiamento e le temperature elevate provocano reazioni chimiche.

I precursori sono prodotti da processi di combustione civile ed industriale, da processi che utilizzano o producono sostanze chimiche volatili e dal traffico veicolare. Le concentrazioni più elevate dell'ozono si trovano nelle aree suburbane e sottovento rispetto alle aree di emissione degli inquinanti primari. Pur di fronte ad una riduzione dei precursori le concentrazioni di ozono possono non scendere o addirittura aumentare, poiché sono incisive la variabile climatica e la morfologia dei territori. Il livello di attenzione definito dalla regione riguarda la concentrazione media oraria che deve superare 180 µg/mc.

Infine il particolato atmosferico (PM) può essere un inquinante atmosferico primario o formarsi in atmosfera a seguito di reazioni chimiche o di processi di condensazione. Le principali fonti antropiche del particolato fine sono rappresentate dal traffico veicolare e dai processi di combustione, soprattutto della legna, ma anche dalle condizioni meteorologiche che si verificano nel corso dell'anno, dalla piovosità e dal perdurare di situazioni di forte stabilità atmosferica. Con il D.Lgs. n. 155 del 13/08/2010, che ha recepito la Direttiva europea 2008/50/CE, sono stati confermati i preesistenti limiti per il PM₁₀ che risultano pari a 50 µg/mc come media giornaliera da non superare più di 35 volte l'anno per sette giorni consecutivi e 40 µg/mc come media annua.

La Regione Lombardia con la DGR 9/2605 ha aggiornato la zonizzazione del territorio in zone e agglomerati per la valutazione della qualità dell'aria ai sensi dell'art. 3 del D.Lgs. n. 155 del 13/08/2010. Le aree oggetto di intervento progettuale ricadono in Zona A – pianura ad elevata urbanizzazione, caratterizzata da più elevata densità di emissioni di PM₁₀ primario, NO_x e COV, da una situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (velocità del vento limitata, frequenti casi di inversione termica, lunghi periodi di stabilità atmosferica caratterizzata da alta pressione) e da alta densità abitativa, di attività industriali e di traffico. La situazione critica a livello regionale non si può però definire tale in quanto che ai sensi della DGR 8/5290 questo ambito territoriale è ulteriormente classificato in Zona A2, zona urbanizzata a minore densità abitativa ed emissiva rispetto alla zona A1, che appartiene alla zona di risanamento dove la Regione predispone i piani integrati previsti dall'articolo 8 comma 3 del D.lgs. n. 351/99.

Per quanto riguarda la presenza dei maggiori inquinanti atmosferici relativi al 2008, le elaborazioni Inemar rilevano nel macrosettore non industriale maggiori concentrazioni rispetto ad altri inquinanti di:

- *anidride carbonica, monossido di carbonio e ossidi di azoto generati dagli impianti termici residenziali a metano;*
- *PM₁₀ da impianti termici residenziali a legna;*
- *precursori dell'ozono e composti organici volatili (COV) da impianti termici residenziali a metano e a legna.*

A causa del trasporto su strada risultano molto elevati i valori dei precursori dell'ozono ad opera dei mezzi di trasporto a gasolio, del monossido di carbonio emesso da automobili e motocicli a benzina senza piombo e gasolio, dei COV dei motocicli e ciclomotori e degli ossidi di azoto di veicoli leggeri e automobili a gasolio. La combustione industriale invece genera maggiori concentrazioni di anidride solforosa. A conclusione la principale causa di



inquinamento è rappresentata dal riscaldamento civile e dal trasporto automobilistico e motociclistico.

6.2.10 – Aspetti di carattere normativo

Per i principali inquinanti atmosferici, al fine di salvaguardare la salute e l'ambiente, la normativa stabilisce limiti di concentrazione, a lungo e a breve termine, a cui attenersi. Per quanto riguarda i limiti a lungo termine viene fatto riferimento agli standard di qualità ed ai valori limite di protezione della salute umana, della vegetazione e degli ecosistemi (DPCM 28/3/83 – DPR 24/5/88 – DM 25/11/94 – DM 16/5/96 – DM 2/4/02, da evidenziare che alcuni di questi riferimenti normativi sono stati assorbiti ed abrogati dal D.Lgs. n. 152/2006 ed altri sono parzialmente in vigore in attesa di specifici decreti attuativi) allo scopo di prevenire esposizioni croniche. Per gestire episodi d'inquinamento acuto vengono invece utilizzate le soglie di attenzione e allarme (DGR 28/10/02).

La normativa vigente sulla qualità dell'aria definisce numerosi valori limite di concentrazione degli inquinanti in aria ambiente, da conseguire entro date definite. Tali limiti hanno come obiettivo la protezione della salute della popolazione e della vegetazione. In particolare, per la protezione della salute, il DM 60/2002 prevede:

- per il PM_{10} è stabilito dal 01/01/2005 il valore limite di $40 \mu g/m^3$ per la media annuale e il limite giornaliero di $50 \mu g/m^3$, da non superarsi più di 35 giorni all'anno;
- per l' NO_2 è stabilito dal 01/01/2010 il valore limite annuale di $40 \mu g/m^3$ e il valore limite orario di $200 \mu g/m^3$, da non superarsi per più di 18 volte all'anno;
- per l' SO_2 il valore limite sulla media oraria (da rispettarsi dal 1/1/2005) di $350 \mu g/m^3$ da non superarsi più di 24 volte all'anno, e il valore limite sulla media giornaliera di $125 \mu g/m^3$ da non superarsi più di 3 volte per anno.
- la protezione della vegetazione prevede invece per l' NO_x un valore limite sulla media annuale, pari a $30 \mu g/m^3$, e per l' SO_2 un valore limite di $20 g/m^3$ sia sulla media annuale che su quella invernale.

Il decreto definisce una tempistica entro cui ridurre le concentrazioni in aria, in modo tale da riportarle gradualmente entro i valori previsti. Ove i limiti non sono rispettati, l'autorità competente adotta adeguati piani e programmi per poter rientrare entro i limiti alla data prevista dalla normativa. La Regione Lombardia ha definito un insieme di azioni che interessano le differenti tipologie di sorgente di emissione e sono sia di tipo coercitivo che di incentivazione. In particolare, per quanto riguarda le emissioni da traffico, è stato introdotto il divieto di circolazione in alcuni periodi dell'anno dei veicoli più inquinanti; sono stati vietati nelle zone critiche sovracomunali i combustibili da riscaldamento civile più inquinanti; sono state definite le migliori tecnologie da applicare agli impianti industriali di nuova autorizzazione.

Le azioni intraprese hanno dato risultati significativi: nel corso degli anni si è evidenziata una progressiva riduzione delle concentrazioni di SO_2 , NO_2 , CO e benzene, ottenuta grazie alle politiche di controllo delle emissioni industriali, al miglioramento della qualità dei combustibili da autotrazione e riscaldamento ed all'introduzione di motori meno inquinanti, sia perché dotati di marmitta catalitica sia perché con consumi e quindi emissioni complessivamente minori.

Sostanzialmente stazionarie si mantengono invece le concentrazioni di ozono. L'anidride solforosa è ovunque ben controllata, rispetto alla protezione sia della salute che degli



ecosistemi; per l'NO₂, nelle aree critiche sovracomunali rimane difficile il rispetto del valore limite annuale a tutela della salute, e ovunque quello a protezione degli ecosistemi.

Nel caso del PM₁₀ invece si osserva un superamento generalizzato dei limiti previsti dalla normativa, in particolare nelle zone critiche sovracomunali e nella restante parte di territorio della pianura. Solamente nelle aree e negli agglomerati più vicini alle zone alpine e prealpine la situazione migliora, con il rispetto del limite annuale.



	Valore Limite (mg/m³)		Periodo di mediazione	Legislazione	
Monossido di Carbonio	Standard di qualità	40	1h	DPCM 28/3/83	
	Standard di qualità	10	8h	DPCM 28/3/83	
	Valore limite protezione salute umana	10	8h	DM 2/4/02	
	Soglia di attenzione	10	8h	DGR 28/10/02	
	Valore Limite (µg/m³)		Periodo di mediazione	Legislazione	
Biossido di Azoto	Standard di qualità (98° percentile rilevato durante l'anno civile)	200	1h	DPR 24/5/88	
	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 18 volte per anno civile)	200 (+50)	1h	DM 2/4/02	
	Valore limite protezione salute umana	40 (+10)	Anno civile	DM 2/4/02	
	Soglia di attenzione	200	1h	DGR 28/10/02	
	Soglia di allarme	400	1h (misurato su 3 ore consecutive)	DM 2/4/02 e DGR 28/10/02	
Ossidi di azoto	Valore limite protezione vegetazione	30	Anno civile	DM 2/4/02	
Biossido di zolfo	Standard di qualità (mediana rilevata durante l'anno ecologico dal 1 aprile al 31 marzo)	80	24 h	DPR 24/5/88	
	Standard di qualità (98° percentile rilevato durante l'anno ecologico dal 1 aprile al 31 marzo)	250	24 h	DPR 24/5/88	
	Standard di qualità (mediana rilevata durante il periodo invernale dal 1 ottobre al 31 marzo)	130	24 h	DPR 24/5/88	
	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 24 volte per anno civile)	350	1h	DM 2/4/02	
	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 3 volte per anno civile)	125	24 h	DM 2/4/02	
	Valore limite protezione ecosistemi	20	Anno civile ed inverno (1 ottobre-31 marzo)	DM 2/4/02	
	Soglia di attenzione	130	24 h	DGR 28/10/02	
	Soglia di allarme	500	1h misurato (su 3 ore consecutive)	DGR 28/10/02	
Ozono	Livello protezione salute	120	8 h	D.Leg 21/5/04	
	Livello protezione vegetazionale (AOT40)	18000	Media su 5 anni	D.Leg 21/5/04	
	Livello protezione vegetazionale (AOT40)	6000	Maggio-luglio	D.Leg 21/5/04	
	Soglia di informazione e attenzione	180	1 h	D.Leg 21/5/04	
	Soglia di allarme	240	1 h		
Particolato totale sospeso	Standard di qualità (media annuale)	15	24 h	DPCM 28/3/83	
	Standard di qualità (98° percentile rilevato durante l'anno)	300	24 h	DPCM 28/3/83	
Particolato fine PM ₁₀	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 35 volte per anno civile)	50	24 h	DM 2/4/02	
	Valore limite protezione salute umana	40	Anno civile	DM 2/4/02	
	Soglia di attenzione	50	24 h	DGR 28/10/02	
Idrocarburi non metanici	Totali	Valore obiettivo	200	3h consecutive*	DPCM 28/3/83
	Benzene	Valore obiettivo	5 (+5)	Anno civile	DM 2/4/02
	Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	0.001	Anno civile	DM 25/11/94

* Da adottarsi soltanto nelle zone e nei periodi dell'anno nei quali si siano verificati superamenti significativi dello standard dell'aria per l'ozono

Valori limite di concentrazione dei vari inquinanti e legislazione di riferimento



6.2.11 – Caratteristiche dei principali inquinanti

Nella tabella successiva sono evidenziati i principali inquinanti atmosferici regolati da normative vigenti, di seguito dettagliatamente descritti.

INQUINANTI	PRINCIPALI SORGENTI
Biossido di Zolfo* (SO_2)	Impianti riscaldamento, centrali di potenza (combustione di prodotti organici di origine fossile, contenenti zolfo)
Biossido di Azoto** (NO_2)	Impianti di riscaldamento, traffico autoveicolare (in particolare quello pesante), centrali di potenza, attività industriali (processi di combustione per la sintesi dell'ossigeno e dell'azoto atmosferici)
Monossido di Carbonio* (CO)	Traffico autoveicolare (processi di combustione incompleta dei combustibili fossili)
Ozono** (O_3)	Inquinante di origine fotochimica che si forma principalmente in presenza di ossidi di azoto
Polveri Totali Sospese* (PTS)	Particelle solide o liquide aerodisperse di origine sia naturale (erosione dal suolo, ecc.) che antropica (processi di combustione)
Particolato Fine */** (PM_{10})	Insieme di particelle con diametro aerodinamico inferiore ai 10 μm , provenienti principalmente da processi di combustione
Idrocarburi non Metanici* NMHC (IPA, Benzene)	Traffico autoveicolare (processi di combustione incompleta, in particolare di combustibili derivati dal petrolio)

Principali inquinanti atmosferici regolati da normative vigenti

* Inquinante Primario (inquinante generato da emissioni dirette in atmosfera dovute a fonti naturali e/o antropogeniche)

** Inquinante Secondario (inquinante prodotto in atmosfera attraverso reazioni chimiche)

- Per PM_{10} , si intende la frazione di polvere aerodispersa con diametro aerodinamico inferiore a 10 μm . Le dimensioni così ridotte permettono alle polveri fini di penetrare attraverso le vie aeree e di depositarsi nell'apparato respiratorio, fino a raggiungere il tratto tracheo-bronchiale: gli effetti dannosi, aggravati anche dalla presenza tra le polveri di composti quali gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) ed i metalli pesanti, possono svilupparsi sia nel breve termine con esposizioni ad elevate concentrazioni (crisi di asma bronchiale, infezioni respiratorie acute, aggravamento di sintomi respiratori e cardiaci in soggetti affetti da malattie polmonari e cardiocircolatorie, disturbi cardiocircolatori) sia con esposizioni continue a concentrazioni più moderate, con effetti di tipo cronico (tosse, bronchite, diminuzione della funzionalità polmonare). Le sorgenti di PM_{10} sono principalmente antropiche, tra cui il traffico ed i processi legati alle combustioni. Secondarie sono le sorgenti naturali. Una parte consistente delle polveri presenti in atmosfera ha inoltre origine secondaria ed è dovuta alla reazione di composti gassosi quali ossidi di azoto, ossidi di zolfo, ammoniaca e composti organici. Per quanto riguarda la normativa non esistono limiti massimi nazionali di emissione per il PM_{10} né obiettivi di riduzione nell'ambito degli accordi internazionali relativi all'inquinamento transfrontaliero. La dislocazione delle fonti emmissive è per buona parte legata al contributo del traffico autoveicolare: a questa sorgente è infatti attribuito il 40% del PM_{10} totale emesso da tutte le sorgenti considerate. Altre fonti emmissive importanti risultano la combustione della legna in ambito domestico (caminetti, stufe), l'industria siderurgica (acciaierie e laminatoi), le centrali termoelettriche ad olio combustibile, le attività agricole e zootecniche.
- Ossidi di azoto (NO_x), ossidi di zolfo (SO_x) ed ammoniaca (NH_3) sono le sostanze gassose, di prevalente origine antropica, responsabili dei processi di acidificazione delle precipitazioni, le quali sono in grado di alterare le caratteristiche chimiche degli ecosistemi



acquatici e terrestri e di compromettere la funzionalità di acque, foreste, suoli e di danneggiare monumenti e manufatti. La maggior parte delle emissioni di SO_x e di NO_x sono prodotte dall'uso di combustibili (nella produzione di energia termoelettrica e nell'industria) e dai trasporti, mentre le emissioni di NH_3 provengono dal sistema agricolo, soprattutto dall'allevamento zootecnico e dallo spargimento di concimi animali e fertilizzanti azotati. Complessivamente le emissioni di sostanze acidificanti sono distribuite prevalentemente nelle aree più meridionali del territorio lombardo, quelle a vocazione prevalentemente agricola, con fonti di emissioni di ammoniaca derivante dagli allevamenti zootecnici, ed in corrispondenza di grossi impianti di combustione industriale e di produzione energetica termica. Gli accordi internazionali messi a punto in passato per combattere i fenomeni di acidificazione sono stati il protocollo di Helsinki (1985), il protocollo di Sofia (1988) e il protocollo di Oslo (1994). Riduzioni dei gas acidificanti sono richieste inoltre sia dalla Direttiva 2001/81/CE (NECD) sia dal Protocollo di Goteborg (1999), che indicano come obiettivo per l'Unione Europea la diminuzione del 76% delle emissioni di ossidi di zolfo, del 51% delle emissioni di ossidi di azoto e del 18% delle emissioni di ammoniaca entro il 2010, percentuali di riduzione da applicare ai livelli di emissione stimati per il 1990.

- L'incremento delle concentrazioni in atmosfera di CO_2 , CH_4 e N_2O , gas naturalmente presenti nell'atmosfera, nella quale contribuiscono alla stabilizzazione delle temperature della superficie terrestre, è messo in relazione con sempre maggiore evidenza scientifica all'effetto serra, ovvero al riscaldamento dello strato inferiore dell'atmosfera del pianeta. L'influenza delle attività umane nella modificazione delle concentrazioni in atmosfera di tali gas ha portato all'istituzione nel 1992 della Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici, che prevede la stima delle emissioni dei gas serra come elemento di base per l'impostazione di efficaci strategie di controllo del riscaldamento globale. Le successive linee guida codificate dall'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) prevedono la quantificazione delle emissioni di anidride carbonica (CO_2), di metano (CH_4), di protossido di azoto (N_2O) e di circa 30 gas fluorurati (codificati come HFCS, PFCS, SF_6). Il potenziale di riscaldamento globale è stimato in modo aggregato attraverso le emissioni di CO_2 equivalente, ottenute moltiplicando le emissioni di ogni gas per il Global Warming Potential (GWP), pari a 1 per la CO_2 , 21 per il CH_4 , 310 per l' N_2O e circa 1.300 per gas fluorurati. Nell'ambito della Convenzione sui Cambiamenti Climatici - e in particolare del Protocollo di Kyoto (ratificato dal Parlamento Italiano con la L. 120 del 1 giugno 2002) - l'Italia ha assunto l'impegno di ridurre le emissioni nazionali complessive di gas serra nel periodo 2008-2012 del 6,5% rispetto all'anno base (1990). Tale impegno si inserisce all'interno dell'obiettivo di riduzione del 5,2% delle emissioni dei Paesi industrializzati (8% per l'Unione Europea) previsto dal Protocollo di Kyoto. Considerando le tipologie di attività emettitrici, le emissioni di gas serra in Lombardia sono dovute principalmente ai trasporti, al riscaldamento e alla produzione di energia. Seguono l'agricoltura, i processi industriali e la gestione dei rifiuti. Pur se esistono alcune incertezze nella quantificazione dei consumi a livello regionale, i combustibili che più contribuiscono alle emissioni di gas serra sono metano, benzina, diesel (gasolio per autotrazione) e olio combustibile.

6.2.12 – Gli aspetti climatici di Costa Masnaga

Il territorio del Comune di Costa Masnaga, ricade nel cosiddetto mesoclima padano, che fa parte dei 3 mesoclimi (padano, alpino e insubrico) che interessano l'intera Regione Lombardia. Ad essi può anche essere aggiunto il mesoclima urbano, visto il peso sempre maggiore che urbanizzazione e antropizzazione del territorio hanno sui caratteri climatici.

Il clima che caratterizza l'area in esame è caratteristico di aree di pianura dove i campi meteorologici medi (in particolare quelli della temperatura e delle precipitazioni) variano



con relativa gradualità, anche se la morfologia collinare del territorio e la vicinanza ai laghi ne influenzano i regimi pluviometrici e termometrici.

Le temperature medie annue sono uniformi e variano fra 12 e 13.5 gradi °C, mentre la piovosità media annua ha un gradiente da sud a nord variando tra 1.400 mm a 1.600 mm. Il clima dell'area, come detto, è influenzato dalla morfologia collinare del territorio, dalla relativa vicinanza ai versanti montuosi e dalla presenza dei laghi: le precipitazioni nel corso dell'anno sono quindi ben distribuite, con massimi relativi nei mesi di aprile, maggio, giugno e ottobre (distribuzione tipica dell'area dei laghi – mesoclima insubrico). L'area presenta in particolare una notevole abbondanza di precipitazioni generalmente nel periodo giugno-luglio e nel periodo autunnale.

La ventosità, generalmente ridotta, può subire sensibili accentuazioni in coincidenza dei fenomeni di föhn alpino o di particolari condizioni depressionarie o temporalesche.

In conclusione, l'area del Comune di Costa Masnaga appartiene alla regione climatica padana, anche se è fortemente influenzata dalle condizioni territoriali specifiche (area collinare, vicinanza dei laghi): gli inverni sono mediamente rigidi, le estati relativamente calde, in parte mitigate dalla vicinanza del lago e le piogge relativamente abbondanti e ben distribuite nell'arco dell'anno.

a. Regime pluviometrico

Dall'analisi delle serie meteorologiche delle precipitazioni giornaliere disponibili (stazione di Erba) si ricava come mediamente nell'area in esame cadono circa 1200-1300 mm di acqua all'anno. Gli anni più piovosi del periodo in esame (ultimo decennio) sono stati il 2000 e il 2002, rispettivamente con 2.127 e 2.236 mm, valori comunque molto elevati, anche per un'area piovosa come quella di Costa Masnaga.

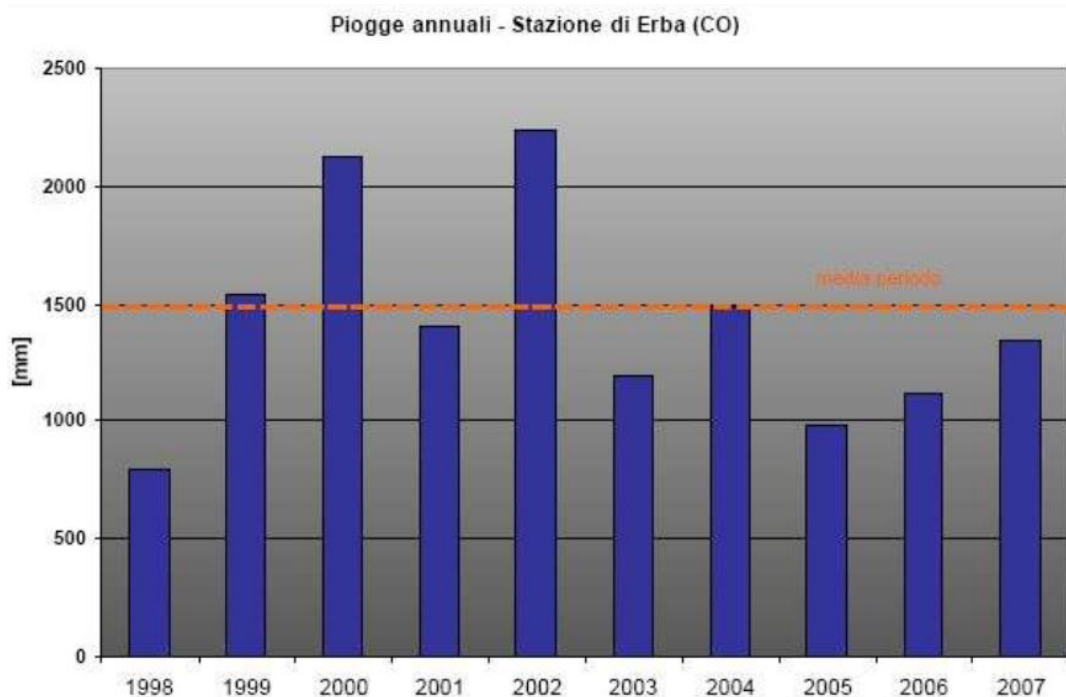
Il minimo assoluto registrato, considerando la stazione di Erba, è di 792 mm di pioggia nel 1998; si può inoltre osservare come negli ultimi 5 anni le precipitazioni totali annuali non sono mai state superiori alla media del periodo.

La distribuzione delle precipitazioni durante l'anno è caratterizzata da picchi sia primaverili che autunnali. I mesi più piovosi in assoluto sono Maggio, Agosto, Settembre e Ottobre. Il massimo mensile assoluto si verifica in genere in Settembre-Ottobre e talvolta in Agosto, soprattutto negli ultimi anni.

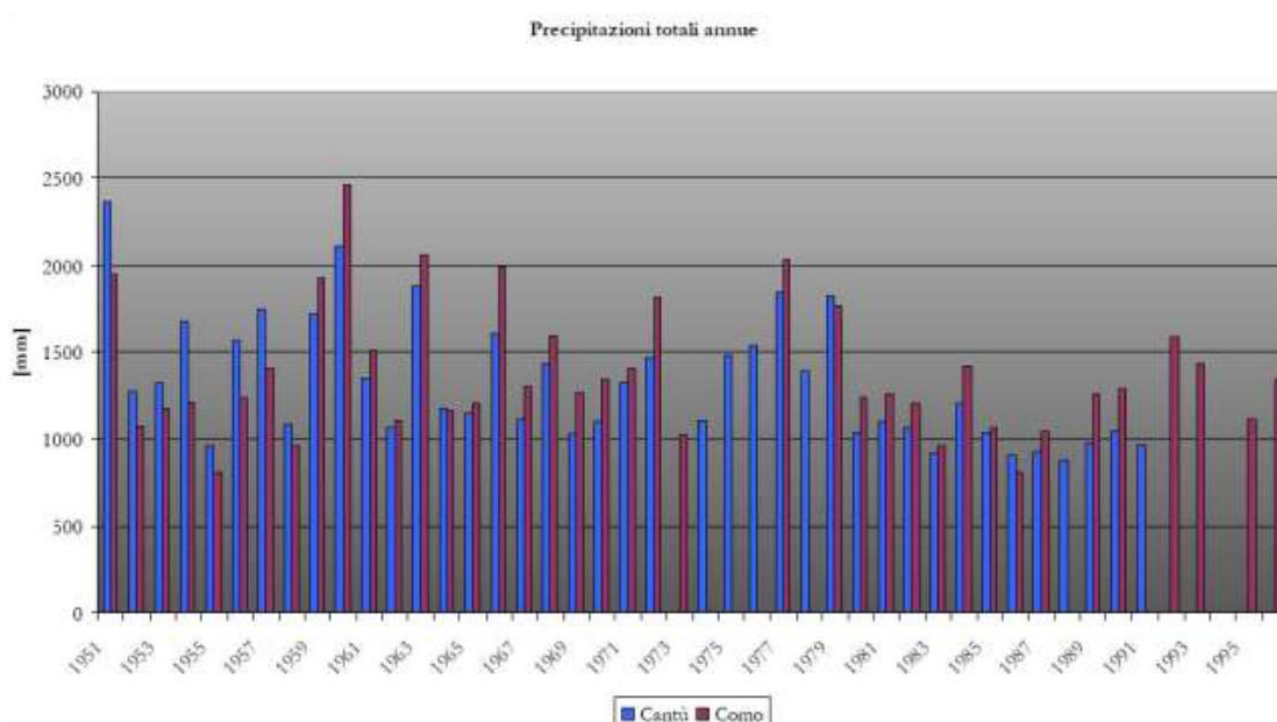
I massimi mensili assoluti sono dell'ottobre del 2000 con 427 mm, del Novembre 2002 con ben 615 mm e, in ultimo, dell'agosto 2007 con 374 mm.

Per altre stazioni (Como 200 m s.l.m. e Cantù 360 m s.l.m.) situate relativamente in prossimità sono disponibili serie storiche che coprono il periodo 1951-1996. I dati disponibili sono relativi alla sola precipitazione e, in alcuni casi, i dati mensili sono mancanti. Tali dati possono essere utilizzati per elaborazioni su serie temporali più lunghe: in entrambi i casi evidenziano una leggera diminuzione nel tempo delle precipitazioni annuali. Nel caso di Como ad esempio per il periodo 1951-1980 la media è di circa 1.500 mm annui mentre per il periodo successivo disponibile (dal 1981 al 1996) la media è di 1.200 mm annui.

Mediamente si verificano 103 giorni di pioggia e la media delle precipitazioni massime giornaliere è di 80 mm con massimi di 100-150 mm.



Precipitazioni totali annuali Stazione di Erba (dati periodo 1998-2007. Fonte: Studio Geologico comunale)



Precipitazioni totali annuali Stazioni di Como e Cantù (dati periodo 1951-1995. Fonte: Studio Geologico comunale)



b. Regime Termometrico

La temperatura media annuale derivata dalle serie meteo per il periodo 1997-2007 è di 13.6°C. Dall'analisi delle serie, i mesi più caldi risultano Luglio (il più caldo in assoluto) e Agosto, con temperature medie mensili rispettivamente di 23.5 e 23.1°C. Il mese generalmente più freddo è Gennaio con una minima media mensile di 0°C e minime anche molto rigide e al di sotto dello zero, e talvolta Dicembre (t minima media mensile di 0.7°C). La temperatura massima assoluta giornaliera di 40.1 °C è stata rilevata nell'agosto del 2003, mentre la minima assoluta giornaliera di - 7.8°C è stata rilevata a marzo del 2005.

6.2.13 – Stato della componente, ricettori e valutazioni

L'area dove è prevista la realizzazione delle opere risulta ubicata in territorio non urbanizzato e/o a scarsa urbanizzazione e privo di fonti inquinanti, ad eccezione di quanto riportato nella presente sezione dello Studio. Tuttavia l'analisi delle componenti clima ed atmosfera (quest'ultima intesa come qualità dell'aria) impone di considerare gli effetti che si generano in rapporto a lievi modificazioni delle condizioni climatiche locali ed alle emissioni in aria, che si possono generare nella fase di realizzazione dell'intervento (fase di cantiere), e di gestione ordinaria dell'opera ultimata (fase di esercizio).

Occorre inoltre necessariamente tener conto della presenza nelle vicinanze di aree di tipo residenziale, costituite da cascine isolate (località Colombaio con la vicina Case Colombaio e l'ex filanda Colombè, Torre e Cà di Brenno).

a. Vie preferenziali di degrado e individuazione dei ricettori

Tra le vie preferenziali dell'alterazione della componente vi è l'aerodispersione di inquinanti sia attraverso la dispersione di composti volatili (esempio polveri durante la movimentazione di materiali), sia attraverso l'evaporazione (esempio solventi) e sia attraverso la combustione incontrollata o parzialmente controllata di sostanze infiammabili o combustibili durante le fasi di cantierizzazione / realizzazione delle opere.

Via preferenziale è la modifica della circolazione idrica superficiale che può alterare (seppure con entità assai contenuta) le caratteristiche di evapotraspirazione con conseguente variazione delle condizioni microclimatiche lungo od in fregio al torrente Bevera di Molteno nella zona compresa tra l'opera di presa e quella di restituzione.

I ricettori diretti sono la medesima componente atmosfera; quelli indiretti sono gli habitat, o ecosistemi, presenti in ambito perifluviale od in corrispondenza delle aree dove è prevista la realizzazione delle opere (durante la fase di cantiere e durante le fasi di gestione delle opere, anche indipendentemente dai fenomeni atmosferici).

b. Elementi di protezione e interventi di mitigazione

Sulla base dell'analisi effettuata, emerge che la componente atmosfera non presenta criticità primarie sia durante la fase di cantierizzazione che durante la successiva fase di esercizio dell'opera.

Devono essere tuttavia adottati alcuni interventi di mitigazione durante la fase di cantierizzazione tra i quali: umidificazione del materiale movimentato nel caso di assenza di precipitazioni per prolungati periodi, limitazione o controllo dei solventi o composti nocivi che facilmente sublimano od evaporano, divieto di incenerimento sul cantiere di rifiuti, verifica periodica degli accorgimenti contro gli incendi relativamente a materiali infiammabili presenti in cantiere. Associati a questi, ve ne sono altri tra i quali:



-
- *l'ottimizzazione del bilancio delle terre, con il reperimento dei volumi necessari da movimenti terra interni;*
 - *bagnatura delle piste, dei piazzali e delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere in caso di prolungati periodi senza precipitazioni, finalizzata ad impedire il sollevamento delle particelle di polvere da parte delle ruote dei mezzi ed a legare le stesse particelle fini al suolo agendo direttamente sulla fonte di emissione;*
 - *copertura dei carichi che possono essere aerodispersi in fase di trasporto;*
 - *gestione delle modalità e dei tempi di carico e scarico, con attenzione alla disposizione razionale dei materiali necessari per la realizzazione dell'impianto ai fini di limitare i movimenti interni all'area;*
 - *limitazione della velocità dei mezzi in ambito del cantiere.*

Relativamente alla riduzione degli altri inquinanti emessi dai mezzi di trasporto, questi dovranno essere preferibilmente nuovi e sottoposti a continua manutenzione.



6.3 AMBIENTE IDRICO DI SUPERFICIE E SOTTERRANEO

L'obiettivo della caratterizzazione delle condizioni idrografiche, idrologiche ed idrauliche, dello stato di qualità e degli usi dei corpi idrici, è:

- *stabilire la compatibilità ambientale, secondo la normativa vigente, delle variazioni quantitative (ad esempio: prelievi e scarichi);*
- *stabilire la compatibilità delle modificazioni fisiche, chimiche e biologiche, con gli usi attuali, previsti o potenziali, con il mantenimento degli equilibri interni a ciascun corpo idrico, anche in rapporto alle altre componenti ambientali.*

L'area vasta di inserimento, finalizzata all'individuazione dei possibili ricettori, non essendo predeterminata da alcuna normativa, è stata fissata in poco meno di un chilometro dalle zone di intervento progettuale sulla base di esperienze analoghe; entro tale area si sono indagati in dettaglio gli elementi connessi all'ambiente idrico.

L'ambiente idrico descritto riguarda due elementi legati da strettissime interazioni: le acque superficiali e le acque sotterranee.

6.3.1 – Le acque superficiali a Costa Masnaga

Il territorio comunale di Costa Masnaga è attraversato principalmente da due corsi d'acqua rilevanti che per alcuni tratti corrispondono ai limiti amministrativi:

- *a nord il torrente Bevera di Molteno;*
- *a ovest il fiume Lambro.*

a. Il Fiume Lambro

Il fiume Lambro costituisce una dei principali corsi d'acqua lombardi (il sesto per estensione del bacino imbrifero pari a ca. 1.350 km² e l'ottavo per lunghezza dell'asta principale pari a ca. 130 km); esso si origina in corrispondenza delle Prealpi Lariane, sulle pendici del M. Forcella (alla quota altimetrica di 1.329 m. s.l.m.), in località Pian del Rancio nel comune di Magreglio (CO).

Il tratto montano del corso del F. Lambro risulta compreso tra la sorgente e i laghi di Pusiano e Alserio, nei quali si immette subito a valle di Erba tramite un tratto rettilineo canalizzato detto "Lambrone". I due settori del bacino del fiume Lambro, montano e pedemontano risultano tra loro nettamente distinti dal punto di vista idraulico dato che i laghi briantei operano una importante funzione di laminazione della portata.

Successivamente il corso d'acqua, uscito dal lago di Pusiano, riceve in destra idrografica l'emissario del lago di Alserio e attraversa Merone; nel tratto posto a monte di Costa Masnaga, indicativamente sino alla località di Baggero di Merone, l'andamento si presenta piuttosto curvilineo con anche piccole anse meandreggianti.

Inoltre, è proprio circa 250 a monte della località di Baggero che confluiva nel Lambro, secondo l'andamento naturale ora modificato, il torrente Bevera di Molteno, che costituisce il principale affluente; attualmente tale confluenza è stata spostata più a sud, per lasciare spazio alla cassa di espansione delle piene della Bevera.

Dal punto di vista idraulico il flusso idrico, dopo un piccolo tratto iniziale a corrente rapida (R) diviene veloce (V) con anse pronunciate e qualche erosione spondale; il flusso diviene moderato (M) in corrispondenza della stazione intermedia della decauville del cementificio, in un sito decisamente degradato, dove il fiume si allarga fino ad una quindicina di metri di



ampiezza. Infine, nei pressi di Baggero, riprende un flusso in genere veloce o veloce/moderato (V/M), con sponde basse e naturali, con qualche variazione locale nelle anse più pronunciate. Tutta questa piana, nella parte vicina al fiume, ora ristretta a sud dall'argine della cassa di laminazione delle piene della Bevera, risulta inondabile e inondata nel 2002.

A valle di tale settore, fino circa all'altezza del depuratore possiede caratteri analoghi a quelli precedenti e seguenti, fatte salve alcune profonde modificazioni di origine antropica tra cui la presenza di diversi fabbricati della frazione di Baggero a far da sponde artificiali al corso d'acqua.

Il tratto è ampio in alcune parti e stretto in altre (7-8 m), a meandri, regolato da una traversa principale subito a monte del nucleo abitato antico, che serve a derivare le acque per i mulini di Baggero. Una seconda soglia di fondo attraversa inoltre il fiume più a valle in corrispondenza de "Il Corazziere".

Il fiume riceve poi le immissioni del torrente Bevera, con percorso totalmente artificiale, e dello scarico dei laghetti di Cavoalto, all'altezza della confluenza della roggia dei mulini, anch'esso con percorso artificiale rispetto al vecchio alveo, ora inattivo, della Roggia Cavoalto.

Per finire, il corso è parzialmente modificato di fronte al depuratore e ne riceve lo scarico all'interno di un meandro, con sponde in gran parte protette da argine in blocchi di pietra. In questa porzione il flusso è dunque regolato, moderato (M) o lento (L) a monte della chiusa principale, veloce (V) subito dopo di essa, per tornare a rallentare alla confluenza della molinara. Riprende poi velocità, con fondale sassoso e poco profondo (R e V) al "Corazziere", con flussi variabili (V e M) all'ansa del depuratore, dove il taglio del meandro, con sponda sinistra rettificata artificialmente, presenta una soglia naturale sassosa (R).

Nel tratto successivo il percorso del Lambro occupa una importante piana naturale della valle, quella appunto che inizia a sud del terrazzo di Cascina Campomarzo e si sviluppa a fianco del rilievo di Camisasca; l'andamento è meandriforme, con sponde basse e leggere erosioni di sponda, spesso con resti di meandri e/o zone umide all'esterno delle anse attuali. Il flusso idrico, rapido e veloce (R e V) dopo il meandro del depuratore, diviene prevalentemente moderato (M), quasi mai molto lento. L'ampiezza del letto è considerevole in alcuni punti (20-25 m).

b. Il Torrente Bevera di Molteno

Il bacino della Bevera di Molteno, tributario di sinistra del Lambro, si sviluppa su una superficie di circa 47 km² con un reticolo idrografico composito ed aste fluviali organizzate sino al quinto ordine gerarchico.

Sulla base di informazioni reperite in letteratura, è stato riscontrato come il bacino del torrente Bevera abbia raggiunto uno stadio di naturalità tale per cui le possibili variazioni nella disposizione delle aste fluviali si potranno esercitare nella zona di testata del bacino, mentre nei settori centrali e terminali, individuate sul territorio comunale, si potranno verificare modeste rettifiche del tracciato in corrispondenza dei meandri.

Il tratto terminale originario del torrente Bevera è stato chiuso e prolungato fino ad una nuova immissione nel fiume Lambro in località Baggero ai fini della costruzione della vasca di laminazione a monte della confluenza dei due corsi d'acqua. Tali interventi sono stati collaudati nell'agosto 2002, prima dell'evento alluvionale del novembre 2002 che ha colpito gran parte del territorio lombardo. Il settore prossimo alla confluenza tra Bevera e





Lambro è soggetto ad ampie e frequenti esondazioni, che determina in alcuni settori a valle della confluenza una rettificazione dei percorsi del fiume Lambro.

6.3.2 – Portate di piena e aree di esondazione




Lungo il tratto di fiume Lambro che interessa il territorio comunale si osserva una generale incompatibilità con le portate duecentennali, mentre l'intero tratto appare compatibile con portate aventi tempi di ritorno cinquantennali.

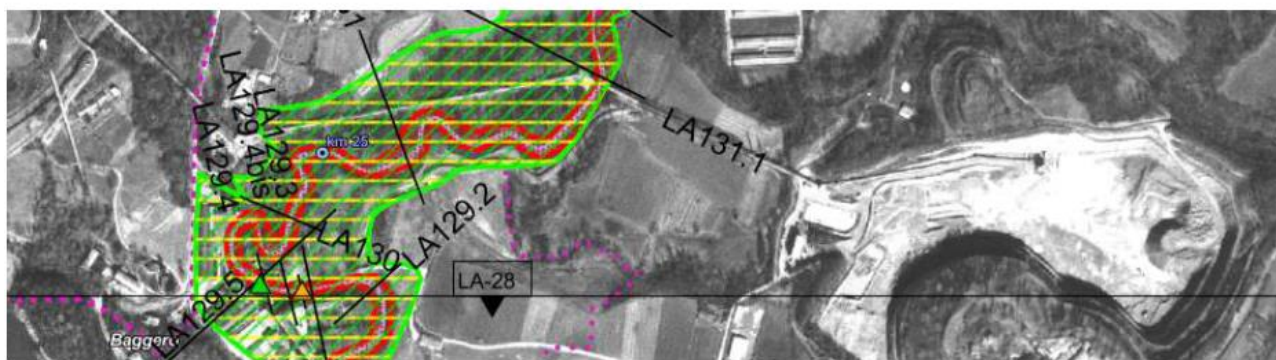
Il settore prossimo alla confluenza tra Bevera e Lambro è soggetto ad ampie e frequenti esondazioni, che determina in alcuni settori a valle della confluenza una rettificazione dei percorsi del fiume Lambro.

DELIMITAZIONE AREE ALLAGABILI

-  Limite aree allagabili per evento di piena con TR = 10 anni
-  Limite aree allagabili per evento di piena con TR = 200 anni
-  Limite aree allagabili per evento di piena con TR = 500 anni (definito)
-  Limite aree allagabili per evento di piena con TR = 500 anni (indefinito)
-  Aree allagabili per evento di piena con TR = 10anni
-  Aree allagabili per evento di piena con TR = 200 anni
-  Aree allagabili per evento di piena con TR = 500 anni

OPERE INTERFERENTI (PONTI)

-  Opere interferenti adeguate
-  Opere interferenti non adeguate e compatibili
-  Opere interferenti non adeguate e incompatibili



Estratto di "Cartografia di delimitazione delle aree allagabili e dell'adeguatezza delle opere interferenti con il fiume Lambro" (Fonte: Studio Geologico comunale)



Estratto di "Cartografia di delimitazione delle aree allagabili e dell'adeguatezza delle opere interferenti con il fiume Lambro" (Fonte: Studio Geologico comunale)

Un ulteriore aspetto riguarda le condizioni di sicurezza del sistema difensivo del fiume Lambro nei confronti delle piene; in particolare, si è analizzata la compatibilità delle opere interferenti, vale a dire dei ponti presenti lungo l'asta fluviale.

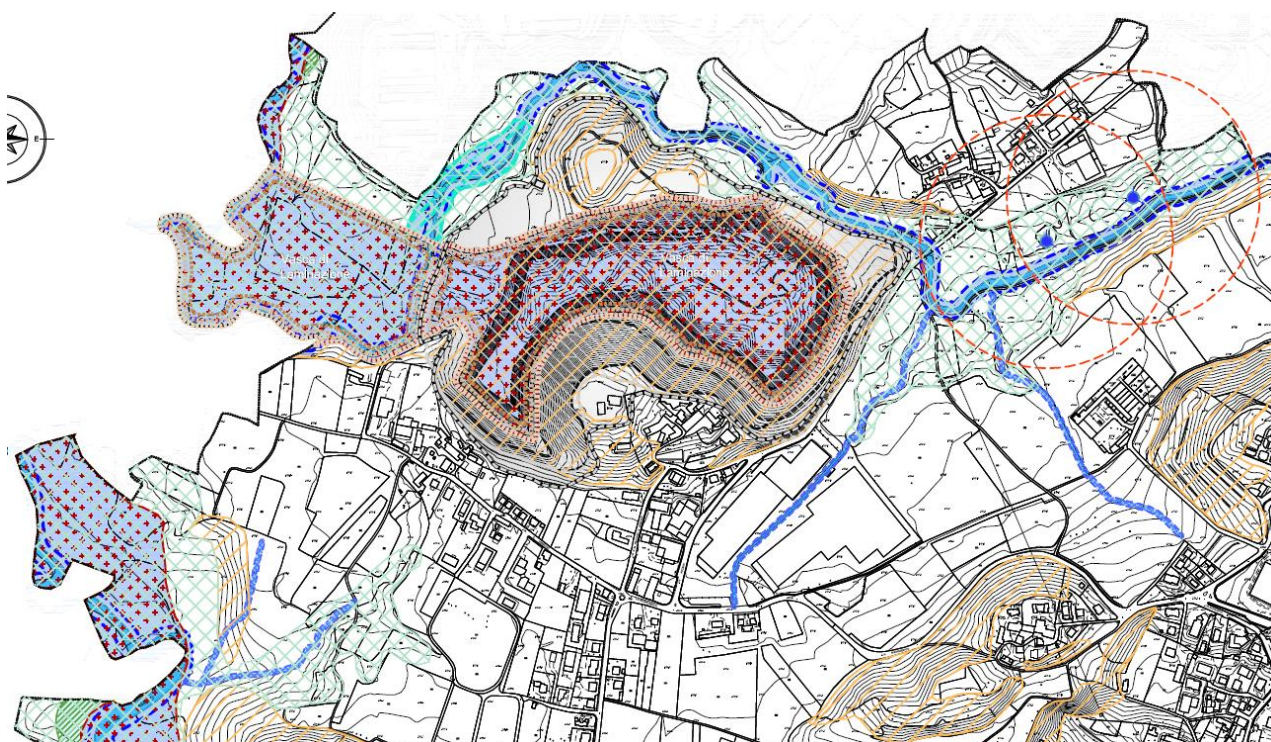
Nel territorio di Costa Masnaga è presente il ponte di attraversamento di via Dante (LA127) che in occasione di piene con tempo di ritorno 200 anni funziona in pressione con un'altezza idrica che supera di 57 cm la quota di chiave del ponte ad arco. Tale opera viene classificata come "opera interferente non adeguata e compatibile".



6.3.3 – Reticolo idrico principale e minore

Di seguito una tabella riassuntiva dei corsi d'acqua presenti nel territorio comunale (fonte: Studio Geologico comunale):

nome		codice	CTR	IMG	Aer.	Cat.	SIT
Fiume Lambro	<u>Reticolo principale: competenza AIPO</u>	LC001	X	X	X	X	X
Torrente Bevera	<u>Reticolo principale: competenza Regione Lombardia</u>	LC002	X	X	X	X	X
BE-SN01	Reticolo secondario: competenza comunale	BE-SN01		X	X	X	
BE-SN02	Reticolo secondario: competenza comunale	BE-SN02	X		X	X	X
BE-SN03	Reticolo secondario: competenza comunale	BE-SN03	X		X	X	
BE-SN04	Reticolo secondario: competenza comunale	BE-SN03	X		X	X	
BE-SN05	Reticolo secondario: competenza comunale	BE-SN05	X		X		X
BE-SN06	Reticolo secondario: competenza comunale	BE-SN07			X	X	
BE-DX01	Reticolo secondario: competenza comunale	BE-DX01	X		X	X	
LA-SN01	Reticolo secondario: competenza comunale	LA-SN01	X		X	X	
LA-SN02	Reticolo secondario: competenza comunale	LA-SN02	X		X	X	
LA-SN03	Reticolo secondario: competenza comunale	LA-SN03	X		X	X	
LA-SN04	Reticolo secondario: competenza comunale	LA-SN04	X		X		X
LA-SN05	Reticolo secondario: competenza comunale	LA-SN05	X		X		
CE01	Reticolo secondario: competenza comunale	CE01	X		X	X	X



Reticolo idrico minore (stralcio nella zona dell'ex-Miniera di Brenno) del Comune di Costa Masnaga (Fonte: Studio Geologico comunale)



6.3.4 – Le acque sotterranee a Costa Masnaga

In un'area così movimentata dal punto di vista geo-strutturale, con frequenti interruzioni della colte dei depositi sciolti operata dalle elevazioni del substrato roccioso, non si può ovviamente descrivere una situazione unitaria che riesca ad inquadrare la struttura idrogeologica dell'area intera. Si può al contrario parlare di diversi contrasti tra di loro, in cui gioca un ruolo fondamentale la morfologia del substrato roccioso prevalentemente marnoso e pressoché impermeabile.

Le depressioni del substrato roccioso stesso, colmate dagli eventi geologici quaternari che hanno prodotto colti di depositi sciolti, costituiscono unità idrogeologiche generalmente coincidenti con le valli e le paleovalli dell'idrografia superficiale. In corrispondenza del paleoalveo del torrente Bevera, dove la profondità del substrato supera i 60 metri, si è instaurato un acquifero da cui attingono i pozzi dei Comuni di Costa Masnaga, Rogeno e Nibionno.



Aree a bassa vulnerabilità



Aree a media vulnerabilità



Area ad elevata vulnerabilità

Vulnerabilità dell'acquifero (fonte: Studio geologico del Comune di Costa Masnaga)



La profondità del livello piezometrico è di circa 30 metri dal piano campagna e l'andamento della superficie piezometrica presenta una direzione prevalente del flusso idrico diretto ovest-est con un gradiente pari circa a 6‰.

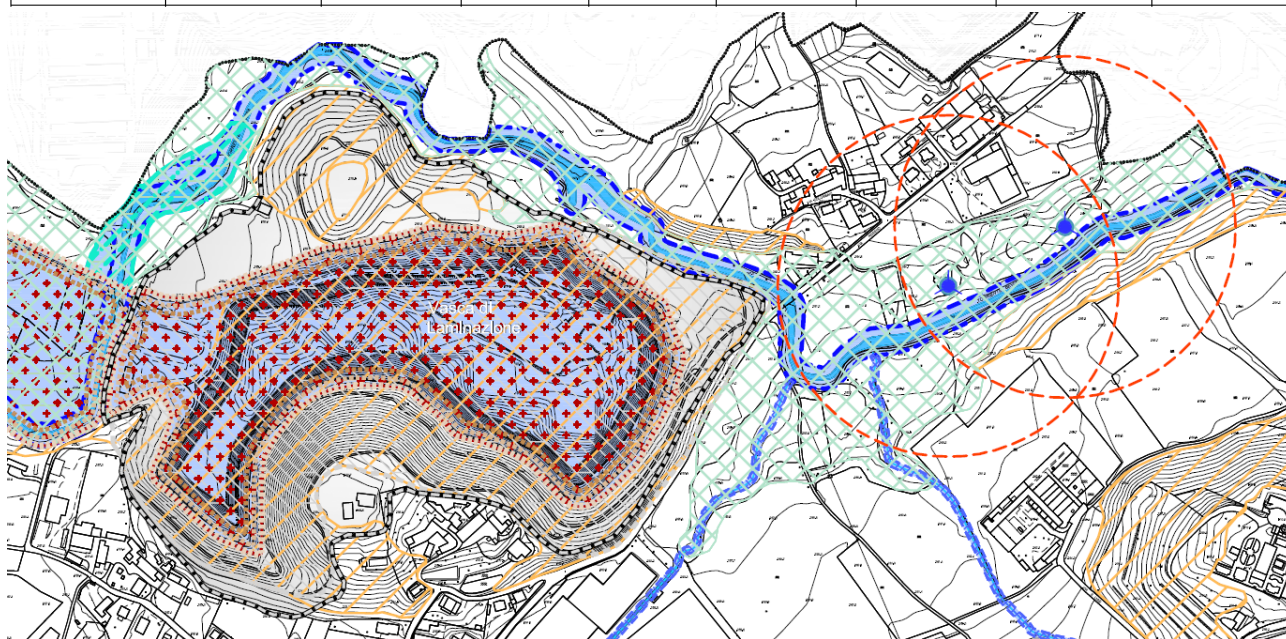
Le zone a vulnerabilità bassa si individuano in corrispondenza degli affioramenti rocciosi delle formazioni della serie cretacea, litologicamente organizzate da marne, calcari marnosi ed arenarie. Le zone a vulnerabilità media sono localizzate in coincidenza dei depositi morenici würmiani e dei depositi alluvionali antichi, caratterizzati da materiali a granulometria eterogenea e protezione superficiale variabile in funzione dello spessore dello strato di alterazione ferrettizzato di superficie. Le zone a vulnerabilità elevata si hanno in coincidenza dei depositi alluvionali recenti ed attuali che per la loro composizione litologica costituiscono vie preferenziali di infiltrazione di eventuali inquinanti.

L'area della Bevera ricade in zona ad elevata vulnerabilità dell'acquifero mentre l'ambito della ex-miniera in zona a bassa vulnerabilità.

a. Le opere di captazione

I pozzi esistenti sul territorio in esame si alimentano nell'acquifero superficiale. Segue l'elenco dei pozzi e la distribuzione di quelli prossimi all'area di intervento progettuale.

Codice pozzo	Des_uso	Pubblico	Long.	Lat.	Quota p.c. (m s.l.m.)	Quota testa pozzo (m s.l.m.)	Livello statico (m da t.p.)	Quota piezo. (m s.l.m.)
POT 0040A	Potabile	Sì	1520753	5069017	253.43	254.53	30.0	225.3
POT 0039A	Potabile	Sì	1520628	5068932	253.00	254.95	29.7	224.5
A5 0005A	Altro uso	No	1520466	5068796	261.46	261.46	35.8	225.7
1VAR 061A	Industriale	No	1521472	5068106				
CH 0030A	Potabile	No	1521945	5067731				
CH 0031A	Potabile	No	1522226	5067803				





6.3.5 – Stato della componente, ricettori e valutazioni

a. Vie preferenziali di degrado e individuazione dei ricettori

Relativamente alla realizzazione delle opere di progetto, si possono annoverare sostanzialmente due vie preferenziali di degrado dello stato qualitativo della componente acque superficiali. La prima è correlata alla realizzazione delle opere che coinvolgono l'alveo della Bevera di Molteno (fase di cantierizzazione) che possono provocare l'intorbidamento delle acque a seguito della movimentazione di materiali in alveo. La seconda via preferenziale di degrado della componente (fase di esercizio) è da ricercarsi nell'ambito della modificazione del deflusso idrico e del relativo accumulo nell'ex-Miniera connesso al suo utilizzo quale vasca di laminazione.

Per quanto attiene all'invaso all'interno della ex-miniera l'acqua vi verrà convogliata a opera di derivazione e consolidamento/impermeabilizzazione di tratti di versante considerati a rischio concluse. Si escludono pertanto significativi impatti all'ambiente idrico temporaneo che sarà presente in seguito alla laminazione.

Dovrà essere in ogni caso effettuata un'attenta verifica del contributo fornito dagli scarichi reflui nel torrente rispetto alla qualità delle acque durante le fasi di piena di modo che vengano preservati gli obiettivi di qualità sanciti dal D.Lgs. n. 152/2006.

b. Elementi di protezione ed interventi di mitigazione

Sulla base dell'analisi effettuata, emerge che la componente ambiente idrico superficiale presenta criticità date dagli apporti inquinanti organici di natura antropica, presenti sia durante la fase di cantierizzazione che durante la successiva fase di esercizio dell'opera.

Relativamente alla fase di cantierizzazione, con particolare riguardo all'area coinvolta dalle opere di presa e di restituzione lungo la Bevera di Molteno, dovranno essere adottate delle misure per contenere l'impatto, anche se reversibile a breve termine, sulla qualità delle acque. Tali misure si possono riassumere in:

- *ottimizzazione dei movimenti dei mezzi in alveo, avendo cura di deviare il filo delle acque preventivamente l'esecuzione delle opere o degli interventi in alveo, al fine di contenere gli episodi di torbidità;*
- *gestione delle modalità e dei tempi delle lavorazioni, nonché della disposizione razionale dei materiali necessari per la realizzazione dell'opera di derivazione ai fini di limitare i movimenti interni all'area;*
- *corretta e periodica manutenzione dei mezzi e delle attrezzature che vengono impiegate in alveo, al fine di evitare perdite accidentali di lubrificanti, carburanti, ecc.;*
- *l'impiego di eventuali sostanze potenzialmente impattanti per la realizzazione delle opere in alveo deve essere attentamente ponderata e, comunque, dovranno privilegiarsi sostanze biodegradabili (con particolare riferimento ai disarmanti);*
- *al termine dei lavori e, in caso di prolungati periodi non lavorativi (per condizioni meteo, vacanze, ecc.), dovrà essere prevista l'integrale rimozione dei residui delle lavorazioni.*

Per la fase di esercizio si dovranno prevedere le operazioni di sghiaio esclusivamente in corrispondenza degli eventi di piena (quando già l'acqua presenta significativa torbidità). Questa precauzione garantisce la non alterazione della trasparenza e della qualità delle acque nei periodi in cui questa è elevata. La componente ambiente idrico sotterraneo non presenta significative criticità sia durante la fase di cantierizzazione che la successiva fase di esercizio dell'opera.



6.4 SUOLO E SOTTOSUOLO

Gli obiettivi della caratterizzazione del suolo e del sottosuolo sono sia "l'individuazione delle modifiche che l'intervento proposto può causare sulla evoluzione dei processi geodinamici esogeni ed endogeni", sia "la determinazione della compatibilità di quanto oggetto di valutazione con l'equilibrata utilizzazione delle risorse naturali".

Per la caratterizzazione del suolo e del sottosuolo si sono valutati gli aspetti elementari che costituiscono la componente, attraverso:

- *la caratterizzazione geologica, geomorfologica e geostrutturale;*
- *la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni e delle rocce;*
- *la caratterizzazione pedologica, con particolare riferimento alla composizione fisico-chimica del suolo, alla sua componente biotica ed alle relative interazioni, nonché alla genesi, alla evoluzione e alla capacità d'uso del suolo;*
- *la definizione della sismicità dell'area.*

Ogni caratteristica ed ogni fenomeno geologico, geomorfologico e geopedologico è stato esaminato come effetto della dinamica endogena ed esogena, nonché delle attività umane e quindi come prodotto di una serie di trasformazioni, il cui risultato è rilevabile al momento dell'osservazione ed è prevedibile per il futuro, sia in assenza che in presenza di quanto oggetto di valutazione.

In questo quadro sono stati definiti, per l'area vasta in cui si inserisce l'opera, i rischi geologici (in senso lato) connessi ad eventi variamente prevedibili (sismici, franosi, ecc.) e caratterizzati da differente entità, in relazione all'attività umana nel sito prescelto.

Sulla base di valutazioni preliminari, l'area vasta di inserimento finalizzata all'individuazione in dettaglio dei possibili ricettori, non essendo predeterminata da alcuna normativa, è stata fissata in 500 - 700 m dall'impianto sulla base di esperienze analoghe.

Diversamente da quanto auspicato dall'allegato II del DPCM 27 dicembre 1988, l'assetto idrogeologico non è stato inserito in questa componente ambientale. Tale scelta è basata sulla preliminare considerazione della possibile interazione tra i corpi idrici superficiali con quelli sotterranei. Pertanto l'analisi di quest'aspetto è stata effettuata nella sezione relativa all'"Ambiente idrico".

6.4.1 – Aspetti geologici generali della Brianza

Fino a 250 milioni di anni fa (Permiano) l'area corrispondente alla zona brianzola era emersa, come oggi, ma con un clima assai più caldo ed umido. Con il Triassico (250 - 200 milioni di anni fa) tutta l'area delle Alpi meridionali fu invasa dal mare. Si formarono così scogliere e piattaforme carbonatiche tra loro separate da piccoli bacini marini.

Le rocce Triassiche delle Prealpi lombarde costituenti gruppi montuosi (come le Grigne, l'Arera, la Presolana, il Resegone, l'Aben, ecc.) si sono formate in gran parte in zone "tropicali" e in ambienti di questo tipo: sono quindi piattaforme carbonatiche e scogliere coralline fossili.

Con l'inizio del Giurassico (circa 150 milioni di anni fa) si verificò un drastico cambiamento, sia in termini fisiografici sia in termini climatici, pertanto sedimentologici, in connessione con l'apertura dell'Oceano Atlantico che portò alla separazione tra Europa e Americhe e con l'allargamento del mar della Tetide posizionato tra Africa ed Eurasia.



Nel Cretaceo Superiore-Terziario (da 95 a 1,8 milioni di anni fa) sia il tipo di sedimentazione sia il contesto tettonico (cioè l'assetto strutturale a grande scala) mutarono nuovamente a causa dell'avvicinamento dell'Africa all'Europa, con movimenti compressivi che portarono alla nascita delle Alpi e degli Appennini. Così, mentre a nord si ebbe la formazione embrionale dell'arco alpino, l'area corrispondente alla Brianza e alla pianura padana si delineò come fossa che sprofondò per migliaia di metri e venne lentamente colmata dai prodotti di erosione delle terre circostanti appena emerse.

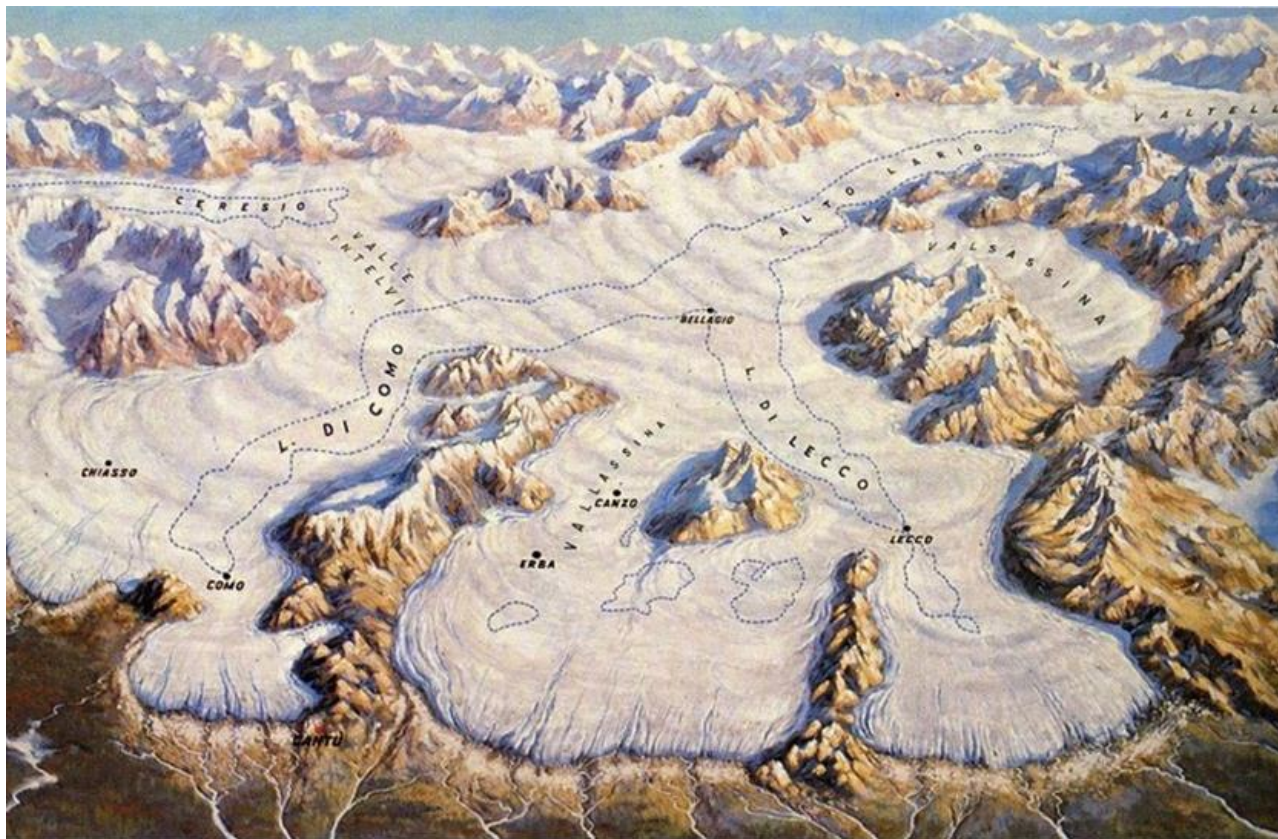
È specialmente verso i 35 milioni di anni fa e poi nel Miocene superiore (tra gli 11 e i 5 milioni di anni fa) che l'area delle Alpi Meridionali lombarde e quelle limitrofe furono massicciamente coinvolte nel corrugamento.

Alla fine del Miocene nel Mediterraneo si giunse a una situazione idrologica chiusa (interruzione delle comunicazioni con l'Atlantico) a cui seguì un forte abbassamento del livello marino.

Nel Pliocene (meno di 5 milioni di anni fa), una volta ristabilitesi condizioni normali del livello marino, il mare padano fu riempito da sedimenti detritici tipo sabbie, argille, conglomerati provenienti da terre emerse in erosione.

Infine con il Quaternario (da 1,8 milioni di anni fa ad oggi) continuò la deposizione di sedimenti in mare e il "golfo Padano" venne completamente colmato lasciando il posto alle terre emerse.

Nel Quaternario, a causa di forti ciclici deterioramenti climatici a scala mondiale, dai rilievi alpini scesero grandiose lingue glaciali, come enfaticamente ricostruito nell'immagine successiva.





Si verificarono ripetute avanzate e ritiri dei ghiacciai e oggi nel territorio brianzolo si possono osservare le tracce di almeno tre importanti glaciazioni:

- *fase glaciale Mindelliana (da 800.000 a 500.000 anni fa)*
- *fase glaciale Rissiana (da 500.000 a 127.000 anni fa)*
- *fase glaciale Würmiana (da 75.000 a 10.000 anni fa)*

Testimonianze di queste fasi glaciali sono i caratteristici depositi e i numerosi cordoni morenici a morfologia collinare sparsi per tutta la Brianza.

Nessun lobo glaciale arrivò però fino al luogo su cui sorge Monza; il lobo che più si approssimò fu quello che depose alla sua fronte quel cordone morenico i cui resti sono ancora ben evidenti a Camparada di Lesmo

(attribuibile alla glaciazione Mindelliana), cioè a una distanza di circa 3,5 km dai punti più settentrionali del comune di Monza.

Contemporaneamente e successivamente a ciascuna delle grandi invasioni glaciali, corsi d'acqua che scendevano impetuosi dalle Alpi e dalle Prealpi depositarono le loro ghiaie e sabbie. Si formò in tal modo un "materasso di sedimenti alluvionali" che costituisce la parte più superficiale della pianura della bassa Brianza.

Gli unici territori a non essere interessati dal glacialismo furono la parte alta della collina di Montevicchia e il rilievo del San Genesio sopra l'abitato di Colle Brianza costituiti da rocce dure e preesistenti all'arrivo dei ghiacciai.

6.4.2 – Gli elementi geologici del territorio di Costa Masnaga

L'ambito del territorio comunale di Costa Masnaga si colloca nel contesto pedalpino caratterizzato da frequenti culminazioni collinari, separate da ampie depressioni, spesso percorse da torrenti ad andamento meandriforme. La maggior parte dei rilievi presenti rappresentano le elevazioni del substrato roccioso sottostante, mascherato pressoché totalmente dalle colti di depositi superficiali; fa eccezione in questo la collina di Brenno della Torre, dove l'attività estrattiva ha messo chiaramente in luce la natura rocciosa del substrato. Rari spaccati, dove è possibile osservare direttamente il substrato lapideo, sono rinvenibili in corrispondenza dell'abitato di Costa Masnaga.

Nell'ambito del territorio comunale, oltre alle formazioni del substrato sono presenti formazioni attribuibili al quaternario (la più recente delle ere geologiche) aventi per lo più litologia incoerente; tali formazioni, si sono deposte durante gli episodi glaciali che hanno avuto origine a partire dal Pleistocene e che convenzionalmente vengono raggruppati nelle tre fasi successive denominate rispettivamente Mindel, Riss e Würm.

Tale suddivisione, pur essendo in parte superata, risulta tuttavia ancora valida in quanto fornisce uno schema, sintetico e ampiamente riconosciuto in letteratura, della struttura deposizionale avvenuta durante il periodo glaciale nella pianura milanese.

I depositi fluvioglaciali sono il prodotto dello smantellamento delle cerchie moreniche poste a nord, trascinati a valle dalle acque di fusione dei ghiacciai che, organizzati in diversi corsi d'acqua, scorrevano lungo la piana antistante ai fronti glaciali.

I limiti tra le varie unità cartografate hanno un valore indicativo, e vanno considerati alla stregua di limiti di massima non netti e univocamente individuabili: questo è dovuto principalmente alle profonde modificazioni antropiche succedutesi nel tempo. Occorre evidenziare come le unità geologiche individuate trovano uno stretto riscontro in quelle morfologiche: la suddivisione dei depositi fluvioglaciali nelle tre fasi è stata infatti



individuata su base prettamente morfostratigrafica e pedostratigrafica piuttosto che con criteri litostratigrafici.

Le dinamiche deposizionali caratteristiche del periodo glaciale comportano una incisione dei depositi precedenti ed una rideposizione di nuovi sedimenti con la formazione di sequenze terrazzate, in cui le unità più giovani risultano poste all'interno di quelle più antiche, poste ad un livello altimetrico superiore.

Nel territorio comunale sono distinguibili quattro formazioni litologiche principali, descritte di seguito a partire dalla più recente.

a. Depositi superficiali

Nell'area presa in esame il substrato roccioso risulta in gran parte ricoperto da depositi superficiali di origine glaciale di età quaternaria. In particolare sono riconoscibili: depositi morenici, depositi alluvionali antichi, recenti ed attuali.

Depositi alluvionali recenti ed attuali

I depositi alluvionali recenti ed attuali sono facilmente riconoscibili in corrispondenza delle fasce attorno ai due principali corsi d'acqua: il Torrente Bevera a nord del territorio comunale, e il Fiume Lambro lungo il confine occidentale.

I depositi di questo tipo sono costituiti prevalentemente da materiali grossolani in matrice prevalentemente sabbiosa, con grado di cementazione pressoché nullo e clasti a sfericità ed arrotondamento elevato.

All'interno di tale complesso sedimentario, attribuibile ad un periodo di tempo compreso tra L'Olocene e l'attuale, è possibile distinguere una porzione di depositi attuali limitatamente all'area di divagazione dei corsi d'acqua, ed una di depositi recenti intermedia tra questi e i depositi alluvionali antichi sopra descritti.

Depositi Alluvionali antichi Post Würmiani

Costituiscono le parti più elevate della fascia sub-pianeggiante che si estende a ridosso delle colline di Camisasca, Brenno della Torre, Cascina Pettana, Tregolo, Costa Masnaga. Si distinguono litologicamente dai depositi morenici per la buona classazione degli elementi rocciosi, che sono organizzati in corpi stratoidi, lentiformi ghiaioso-sabbiosi immersi in una matrice debolmente limosa.

Si tratta di un complesso sedimentario continentale fluviale, attribuibile all'Alluvium olocenico, le cui caratteristiche granulometriche e tessiturali testimoniano un ambiente fluviale ad alta energia.

Depositi morenici würmiani

Si tratta di depositi connessi all'ultima fase glaciale würmiana, la più recente nonché la meno estesa delle grandi glaciazioni quaternarie. Sotto il profilo litologico sono costituiti da ghiaie, ciottoli e limi con tessitura caotica, spesso inglobanti blocchi di natura sia sedimentaria che cristallina, con arrotondamento medio e sfericità pressoché nulla.

Alla sommità presentano una tipica coltre di alterazione pedogenizzata di colore bruno. Questi depositi rappresentano il rivestimento dei rilievi su cui sorgono la Cascina Cadrega e la Cascina Pettana; una copertura più sottile è presente nelle zone indicate come aree di affioramento delle formazioni rocciose sopra descritte, ed è il caso della "cresta" di Musico, in corrispondenza del serbatoio dell'acquedotto comunale.



b. Substrato roccioso

Dal punto di vista geologico, queste formazioni appartengono rispettivamente alla copertura sedimentaria delle Alpi meridionali (Sudalpino) e ai depositi di età cretacea superiore (Turoniano-Santoniano), su fondali marini abissali.

Scaglia cinerea

Questa formazione è costituita da un'alternanza di strati di calcari marnosi e colore grigio (con locali passaggi a sfumature rossastre), in strati e spessore da centimetrico a decimetrico, che costituiscono il nucleo della collina di Brenno della Torre, in passato oggetto di attività mineraria.

Si presenta estremamente tettonizzata e piegata, con una fitta fratturazione che a tratti può passare ad un vero e proprio clivaggio. Geneticamente è rappresentativa delle condizioni e sedimentazione terrigena sviluppatasi durante il Cretaceo (Campaniano-Maastrichtiano) su un'estesa piattaforma di mare aperto in bassi fondali.

Arenaria di Sarnico

Dalle caratteristiche litologiche di questa formazione rocciosa si distinguono calcari ed arenarie alternati a strati e argilla. Gli strati di arenaria testimoniano i depositi delle correnti di torbidità, in grado di trascinare granuli delle dimensioni della sabbia; gli strati di argilla sono al contrario indicativi della normale sedimentazione marina, possibile solo tra la fine di una corrente di torbidità e l'inizio della successiva.

Questa formazione costituisce l'ossatura dei rilievi su cui sorgono gli abitati di Costa Masnaga, Musico, Centemero e Carsasca. Dove affiora la roccia appare molto disturbata tettonicamente e intensamente piegata.

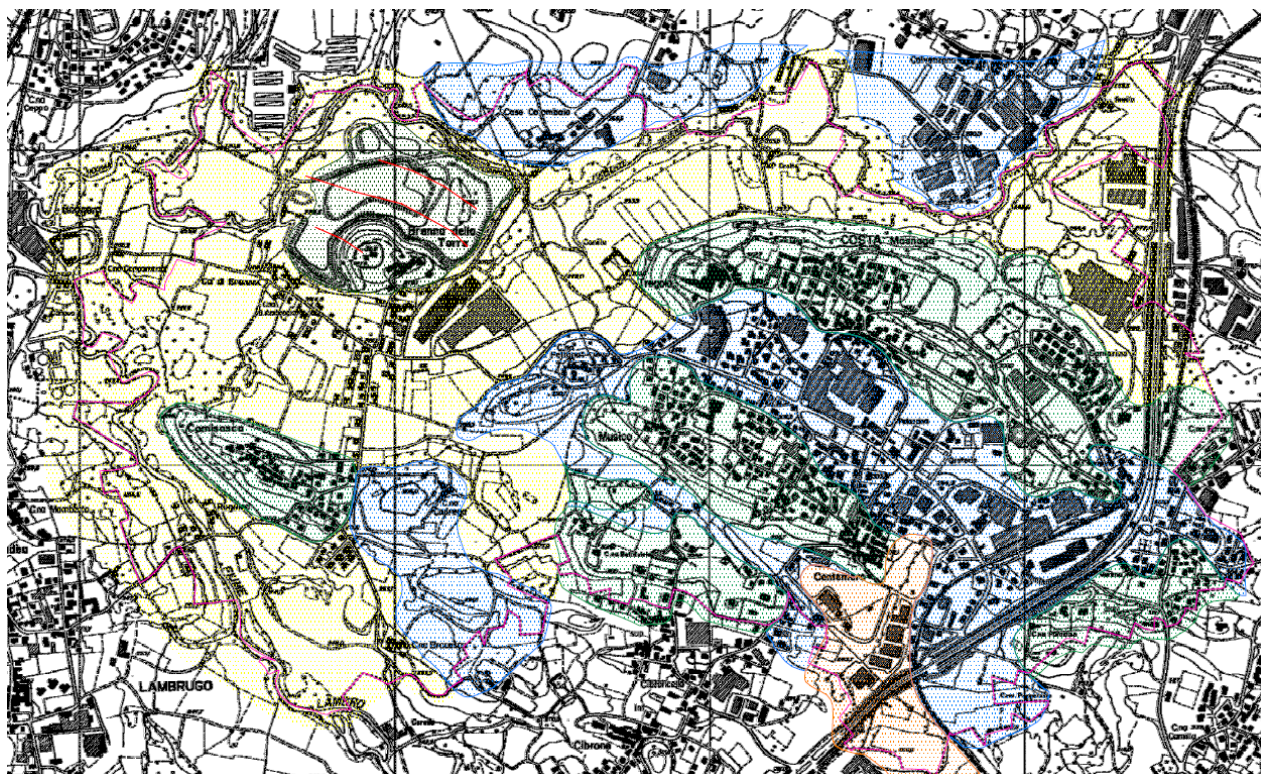
6.4.3 – Cenni strutturali

Con la venuta a giorno di ampi affioramenti del substrato roccioso, in corrispondenza dei fonti di coltivazione dell'area estrattiva di Brenno della Torre, si è reso possibile riconoscere alcune strutture tettoniche legate alla Formazione della Scaglia cinerea.

Proprio nell'ambito dell'ex-Miniera sono state evidenziate alcune dislocazioni significative. In generale l'assetto tettonico è caratterizzato da una monoclinale con strati subverticali immersi verso sud, mentre in corrispondenza del settore Sud-occidentale si assiste a una complicazione strutturale, dove accanto a ripetuti piegamenti degli strati, l'ammasso roccioso si presenta sezionato da faglie a diversa orientazione.

In particolare, spostandoci da nord verso sud s'incontra dapprima una zona caratterizzata da strati con giacitura media attorno a 200°/0° ed a seguire verso sud due sinclinali ed una anticlinale con assi orientati secondo la direzione nord/ovest-sud/est.

All'estremità sud-occidentale dell'area interessata gli strati assumono invece una giacitura media intorno a 35°/45°.



Complesso sedimentario post-glaciale



Depositi alluvionali recenti ed attuali - materiali grossolani in matrice prevalentemente sabbiosa, con grado di cementazione pressoché nullo e clasti a sfericità ed arrotondamento elevato (OLOCENE recente).

Depositi di origine fluviale antica



Depositi alluvionali antichi post würmiani - complesso sedimentario continentale fluviale presentante buona classazione dei corpi rocciosi, organizzati in corpi stratoidi, lentiformi, ghiaioso sabbiosi immersi in una matrice debolmente limosa. (POST WÜRMIANO)

Depositi di origine glaciale



Depositi morenici würmiani - ghiaie ciottoli e limi con tessitura caotica, spesso inglobati in blocchi di natura sia sedimentaria che cristallina, con arrotondamento medio e sfericità pressoché nulla. (WÜRM)

Substrato roccioso

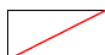


Scaglia cinerea - alternanza di marne e calcari marnosi di colore grigio (con locali passaggi a sfumature rossastre) in strati di spessore da centimetrico a decimetrico. Rappresentativo di condizioni sedimentative terrigene. (CAMPANIANO-MAASTRICHTIANO)



Arenaria di Sarnico - calcari ed arenarie alternati a strati di argilla, rappresentativi delle condizioni di deposito su fondali marini abissali. (TURONIANO-SANTONIANO)

Elementi strutturali



Faglia

Carta di inquadramento degli elementi geologici (Fonte: Studio Geologico comunale)



6.4.4 – Elementi geomorfologici

Nel territorio preso in esame si distinguono una fascia sub-pianeggiante arealmente abbastanza estesa posta all'estremità occidentale, ed un insieme di rilievi con un dislivello attorno a 50 m, distribuiti sulla restante parte del territorio. Mentre alcuni di questi rilievi rappresentano entità isolate, altri costituiscono tipiche strutture allungate facilmente osservabili; su una di queste sorge l'abitato di Costa Masnaga, su un'alta affiancata alla prima, le frazioni di Musico, Centemero e Camisasca.

La morfologia della zona è il risultato dell'azione concomitante dei ghiacciai quaternari che, pur senza lasciare depositi modellati nelle forme tipiche hanno steso una coltre considerevole di materiale su tutta l'area, e dei diversi corsi d'acqua cui si devono i depositi alluvionali terrazzati che si osservano nel settore sub-pianeggiante occidentale.

Nell'area d'indagine la maggior parte dei rilievi rappresentano le culminazioni del substrato roccioso sottostante, mascherato pressoché totalmente dalle colti di depositi superficiali. Fa eccezione in questo la collina di Brenno della Torre, dove l'attività mineraria ha messo chiaramente in luce la natura rocciosa del substrato.

Nell'abito del territorio in argomento gli aspetti geomorfologici presenti sono strettamente connessi alle fasi deposizionali dei periodi glaciali e alle fasi erosive degli interglaciali.

Forme di erosione caratteristiche sono invece rappresentate dagli orli dei terrazzi che bordano le piane fluvioglaciali. Si tratta di forme e processi non più attivi, legati ad un sistema morfoclimatico diverso dall'attuale.

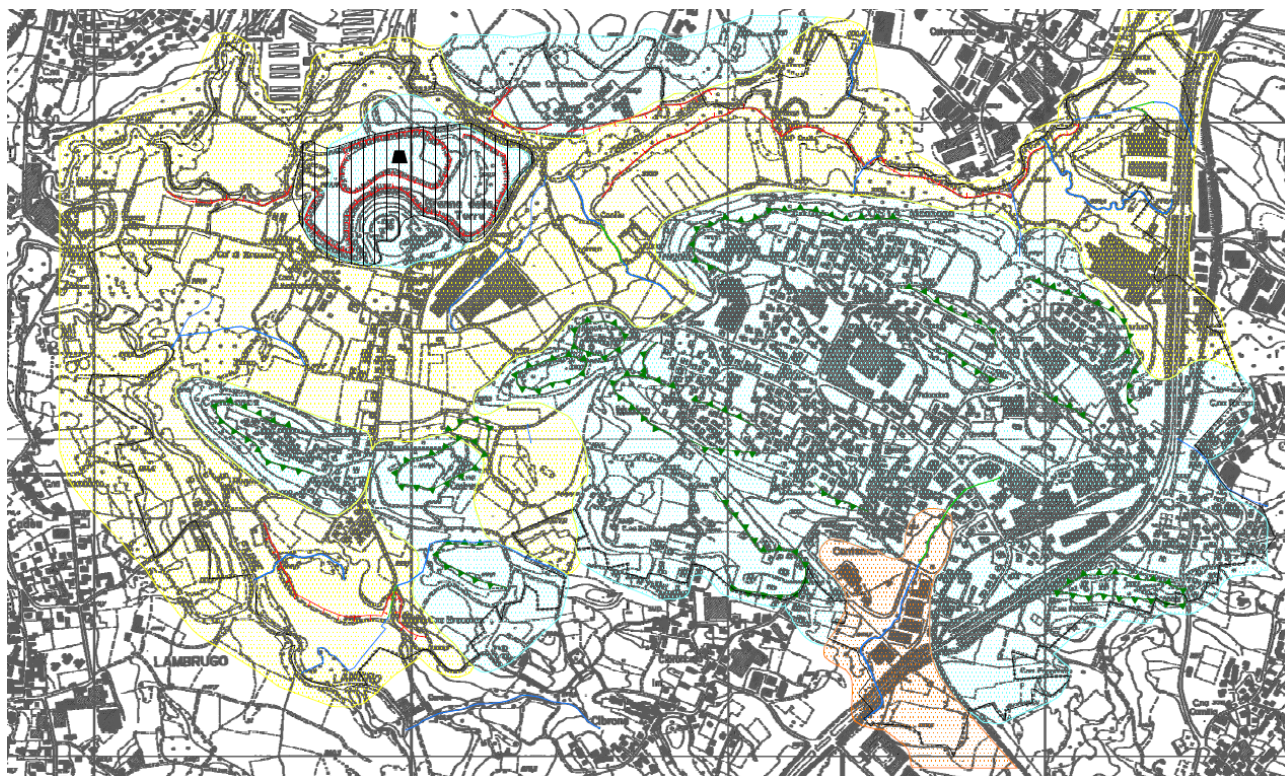
Forme e processi legati all'attuale sistema morfoclimatico sono invece gli orli di scarpata di erosione e le fasce di esondazione legate all'attività delle acque correnti incanalate. Sono fenomenologie attive specie in coincidenza degli alvei del Torrente Bevera e del Fiume Lambro.

Da ultimo è bene evidente la presenza di forme di origine antropica connesse alla citata attività estrattiva di Brenno della Torre (fronti acclivi di coltivazione mineraria).

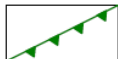
a. Processi geomorfologici attivi

A Costa Masnaga sono evidenziabili i seguenti principali processi geomorfologici attivi:

- *forme e processi legati alla gravità: questa tipologia geodinamica è riconducibile all'azione della forza gravitazionale: nel caso del territorio in esame, come verrà specificato in seguito, tale forza ha coadiuvato l'azione dei ghiacciai nel loro ciclo di erosione e deposizione.*
- *forme e processi legati all'azione delle acque: si tratta della tipologia geodinamica più diffusa riconducibile alla funzione erosiva dei corsi d'acqua e delle acque circolanti (incanalate e non) che hanno portato a fenomeni di modellamento delle sponde e di trasporto di materiale. Quest'attività, risultata sicuramente molto intensa in fase di piena nei periodi postglaciali, è attualmente di entità limitata e caratteristica dei due corsi d'acqua principali, il Fiume Lambro e il Torrente Bevera, soprattutto durante i periodi di intense piogge.*
- *forme e processi legati all'azione antropica: l'azione modellatrice dell'uomo nel tempo è sicuramente una causa di modificazione del paesaggio e delle relative conseguenze sul piano geomorfologico, sia come agente stabilizzante (soprattutto con opere e manufatti di regimazione, con movimenti di terra ai fini agricoli, ecc.) sia come fattore potenzialmente destabilizzante (orli di scarpata di cava, intagli, accumuli di materiali non stabilizzati, manufatti realizzati in aree o secondo tipologie non idonee, ecc.). In particolare si evidenzia l'orlo di scarpata di origine antropica presente in corrispondenza dell'ex-Miniera di Brenno della Torre.*



Forme e processi legati alla gravità



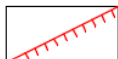
Orlo di scarpata di erosione glaciale

Forme e processi legati all'azione delle acque



Orlo di scarpata di erosione torrentizia

Forme e processi legati all'azione antropica



Orlo di scarpata di miniera (Località Torre di Brenno)



Miniera di Brenno

Dati litologici



Pianure alluvionali attuali e recenti - fondovalli montani e intermorenici



Plane glaciali e retroglaciali



Rilievi alpini al bordo della pianura - Piano Basale con presenza di coperture moreniche di spessore variabile

Carta di inquadramento degli elementi geomorfologici (Fonte: Studio Geologico comunale)



- *forme e processi legati all'alterazione meteorica: in un contesto collinare diventa importante il fattore climatico inteso come il complesso di eventi a grande scala temporale che hanno influenzato i processi di alterazione e pedogenizzazione del primo strato di terreno; questo risente in modo particolare, oltre che del clima, della composizione granulometrica e mineralogica dei terreni, della presenza di acque correnti dilavanti e dell'uso prevalente del suolo. Seppur non evidenziati puntualmente in cartografia, i versanti acclivi sono pertanto da considerarsi come potenzialmente interessabili dallo sviluppo di fenomeni franosi di colata e/o debris flow, qualora esposti a fenomeni di dilavamento superficiale.*

Sono individuati i seguenti tipi di forme e processi:

Forme e processi legati alla gravità

- **Gradini morfologici, superfici terrazzate:** forme naturali ancora individuabili sul terreno, prodotte dal ciclo erosione-deposizione avvenuto durante il periodo glaciale e post-glaciale, che ha avuto come risultato la separazione morfologica delle diverse unità geologiche presenti. I processi deposizionali legati alla formazione dei depositi glaciali, provocano l'incisione dei depositi precedentemente formati ed una rideposizione di sedimenti dando origine a sequenze terrazzate di origine torrentizia. Le forme di erosione caratteristiche del territorio in esame sono rappresentate dagli orli dei terrazzi che bordano le piane fluvioglaciali. Si tratta di forme e processi non più attivi, legati ad un sistema morfoclimatico diverso dall'attuale.

Forme e processi legati alle acque superficiali

- **Sponde in erosione e alveo con tendenza a modificazioni naturali:** costituiscono gli elementi caratteristici dei corsi d'acqua naturali e di quelle porzioni di canali e rogge che, per la loro forma e dimensione, per la qualità delle sponde e per la quantità di acqua che scorre, sono soggette a possibili modificazioni naturali, anche provocando limitati smottamenti o deterioramenti delle coperture superficiali, soprattutto se non immediatamente ripresi e sistemati dall'uomo.
- **Zone depresse e aree inondabili:** aree più facilmente soggette a ristagni idrici e interessate da processi di esondazione da parte dei corsi d'acqua: vi sono comprese le aree allagabili con tempi di ritorno crescenti da 10, 200 e 500 anni e un'area allagabile in fregio al Torrente Bevera nel tratto posto immediatamente a nord dell'area Brenno.

Forme e processi legati all'attività antropica

- **Nucleo principale dell'ex-Miniera di Brenno:** area posta nel settore nord-ovest del territorio comunale, in località Brenno della Torre, nei pressi del confine con Merone.
- **Altre zone soggette in passato a coltivazione:** aree interessate nel passato da coltivazione della miniera.

6.4.5 – Permeabilità del suolo

La permeabilità di un terreno si può definire come l'attitudine che questo ha a farsi attraversare da un fluido, ed è variabile in funzione di numerose caratteristiche fisiche, fra cui le dimensioni e la distribuzione dei pori.

Sulla base delle caratteristiche litologiche dei terreni affioranti è possibile riconoscere tre classi di permeabilità. Nel caso di un corpo roccioso viene invece distinta la permeabilità dovuta alla porosità della roccia (permeabilità primaria), da quella legata alla fratturazione che eventi successivi alla formazione della roccia hanno determinato nel litotipo



(permeabilità secondaria). Sulla base dei criteri sopra indicati, per le rocce è stata riconosciuta un'unica classe di permeabilità.

a. Terreni con permeabilità variabile da media a ridotta

Questa classe individua i depositi morenici e di depositi alluvionali antichi caratterizzati da alternanze di livelli in cui prevalgono le granulometrie più grossolane ai livelli di materiale più fine costituiti da argille e limi. Indicativamente il coefficiente di permeabilità K risulta variabile tra 10^{-4} e 10^{-2} cm/s.

b. Terreni con permeabilità variabile da elevata a media

In questa classe ricadono i depositi alluvionali recenti ed attuali costituiti prevalentemente da materiali a granulometria grossolana in matrice sabbiosa con frazione fine scarsa o assente. Indicativamente il coefficiente di permeabilità K risulta superiore a 10^{-2} cm/s.

c. Substrato roccioso con permeabilità variabile da ridotta a molto ridotta

Le formazioni della serie cretacea sono entrambe contraddistinte da una permeabilità primaria pressoché nulla. La permeabilità secondaria è risultata variabile da ridotta a molto ridotta a causa dei fenomeni di fatturazione legati agli eventi tettonici che hanno interessato gli ammassi rocciosi.

6.4.6 – Il rischio sismico

Le particolari condizioni geologiche e geomorfologiche di una zona (condizioni locali) possono influenzare, in occasione di eventi sismici, la pericolosità sismica di base producendo effetti diversi da considerare nella valutazione generale della pericolosità sismica dell'area.

Gli effetti vengono distinti in funzione del comportamento dinamico dei materiali coinvolti e, pertanto, gli studi sono in primo luogo finalizzati all'identificazione della categoria di terreno presente in una determinata area.

In particolare si possono distinguere due grandi gruppi di effetti locali:

- **effetti di sito o di amplificazione sismica locale:** interessa i terreni che mostrano un comportamento stabile rispetto alle sollecitazioni sismiche con effetti rappresentati dall'insieme delle modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza che un "terremoto di riferimento" relativo ad una formazione rocciosa ("bedrock") può subire durante l'attraversamento degli strati di terreno sovrastanti il bedrock, come con sequenza dell'interazione delle onde sismiche con le particolari condizioni locali;
- **effetti di instabilità:** interessano i terreni che mostrano un comportamento instabile o potenzialmente instabile rispetto a sollecitazioni sismiche attese e sono rappresentati in generale da fenomeni di instabilità consistenti in veri e propri collassi e talora movimenti di grandi masse di terreno incompatibili con la stabilità delle strutture.

Ricordando che il territorio di Costa Masnaga appartiene alla classe sismica 4, gli studi condotti evidenziano la presenza di alcuni elementi morfologici con caratteristiche tali da indurre amplificazioni topografiche o morfologiche. In particolare risultano importanti ai fini della pericolosità sismica locale gli orli di scarpata di origine glaciale che delimitano superiormente i versanti in roccia del dosso dell'abitato di Costa Masnaga (L.tà Musico, Centemero e Samarino), i dossi/creste di Brenno della Torre (zona dell'ex-Miniera), Camisasca, di C.ne Cadrega, Pettana e Paradiso.



Inoltre sono da menzionare gli orli di scarpata fluviale presenti lungo la valle del Torrente Bevera posti a nord del centro abitato di Costa Masnaga e, gli orli di scarpata fluviale del Fiume Lambro ubicati a sud della frazione Camisasca.

Queste zone presentano caratteristiche morfologiche che le fanno rientrare negli scenari Z3a (zona di ciglio con altezza superiore ai 10 m) e Z3b (Zona di cresta rocciosa o cocuzzolo).

<i>Sigla</i>	<i>SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE</i>	<i>EFFETTI</i>
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, terreni granulari fini con falda superficiale)	Cedimenti e/o liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio $H > 10$ m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e/o geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali

Scenario della pericolosità sismica locale (tratta dall'Allegato 5 della D.G.R. n. 8/7374 del 28.05.2008)

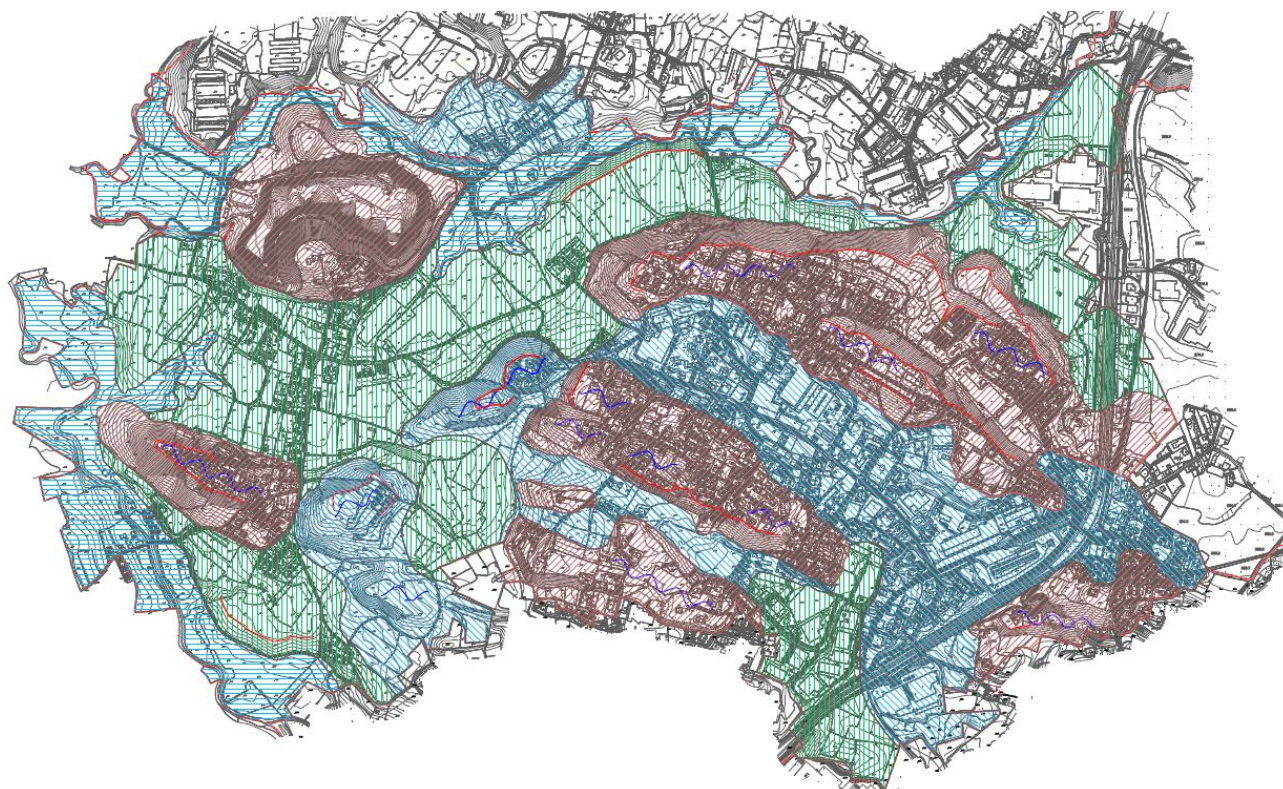
Le superfici del territorio comunale sono state quindi attribuite ad uno scenario di pericolosità sismica locale:

- **Coperture a spessore variabile e caratteri locali:** si tratta di superfici a depositi alluvionali, fluviali o fluvioglaciali generalmente granulari, con presenza locale di lenti di materiale di granulometria diversa, di spessore variabile, poggianti su roccia in posto. Sono state attribuite agli scenari Z4a.
- **Depositi alluvionali:** si distinguono in:



- depositi alluvionali, spesso con componente di materiale proveniente dal versante; possibile componente glaciale e roccia a profondità interessate dalle fondazioni. Sono stati attribuiti agli scenari Z4a.
- depositi alluvionali con componente legata quasi esclusivamente alla sedimentazione fluviale. Presenza di falda. Possono essere attribuiti agli scenari Z4a e Z2 nelle aree con falda.
- **Aree con roccia sub-affiorante:** si tratta di aree aventi un substrato roccioso con coperture di spessore variabile. Il substrato roccioso può in alcuni casi costituire la superficie di fondazione delle strutture. Differenze di spessore delle coperture (glaciali) se non individuate con correttezza, possono determinare la costruzione di opere fondate su materiali a comportamento diverso. In alcuni casi lo spessore delle coperture glaciali può essere tale da contenere in toto i carichi di fondazione. A queste aree possono essere attribuiti più scenari tra quelli previsti: l'attribuzione dello scenario specifico andrà effettuata caso per caso a seguito di indagini mirate. Gli scenari attribuibili sono i seguenti: nessuno scenario (roccia affiorante); Z4c (fondazioni su morenico); Z5 (fondazioni su litotipi diversi).
- **Depositi glaciali (morenico):** presentano granulometria variabile. Sono attribuiti allo scenario Z4c.
- **Depositi glaciali (morenico) umidi:** come i precedenti sono poco drenati in superficie e possono presentare localmente falde sospese e granulometrie fini. Sono attribuiti comunque agli scenari Z4c.
- **Ciglio di scarpata:** si tratta delle zone che delimitano l'abitato principale di Costa Masnaga, due settori della valle del Fiume Lambro e del Torrente Bevera, ed inoltre il ciglio di scarpata di origine antropica posto in corrispondenza della dell'ex-Miniera di Brenno in loc. Brenno della torre. Sono attribuiti allo scenario Z3a.
- **Dossi e cocuzzoli:** diverse morfologie presentano i caratteri propri dei dossi e cocuzzoli, e sono attribuiti allo scenario Z3b (località Brenno della Torre, Camisasca, di C.ne Cadrega, Pettana e Paradiso).

In base agli schemi procedurali sopra riportati nel territorio comunale di Costa Masnaga si renderebbe obbligatoria, in caso di nuovi edifici strategici e rilevanti, un'analisi di 2° livello in corrispondenza della totalità del territorio comunale.



Pericolosità Sismica Locale (PSL)

Colore	PSL sigla	PSL: situazione	Effetti previsti	Livello approf.
	Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	Amplificazioni topografiche	2
	Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo, appuntite - arrotondate	Amplificazioni topografiche	2
	Z4a	Zona di fondovalle e di planura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche	2
	Z4a-Z2	Zona di fondovalle e di planura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi - Zone con terreni particolarmente scadenti e/o con depositi granulari fini saturi	Amplificazioni litologiche e geometriche - Cedimenti e/o liquefazioni	2-3
	Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche	2
	(-) (Z4c-Z5)	Nessun PSL; (Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi - Zona di contatto con litotipi diversi: depositi granulari e substrato lapideo)	Nessun effetto; (Amplificazioni litologiche e geometriche - Comportamenti differenziali)	nessuno; (2 - esclusi costruzioni su Z5)

Carta della pericolosità sismica locale (Fonte: Studio Geologico comunale)



6.4.7 – Caratteristiche pedologiche

Rispetto alla carta pedologica prodotta da ERSAF Lombardia, l'area in esame contempla una serie di suoli con caratteristiche differenti rispetto agli usi agronomici: dai suoli con limitazioni severe tali da ridurre drasticamente la scelta delle colture e da richiedere accurate pratiche conservative (alcuni ambiti isolati di maggiore prossimità al fiume Lambro) alle categorie meno limitanti (moderate limitazioni che richiedono una opportuna scelta delle colture e/o moderate pratiche conservative nelle aree a debole acclività presso Cà di Brenno, la piana di Casmisasca e in generale l'intero quadrante pianeggiante posto a ovest del capoluogo comunale), sino ai suoli che presentano limitazioni molto severe, tali da ridurre drasticamente la scelta delle colture e da richiedere accurate pratiche conservative (le zone a maggiore acclività lungo i versanti collinari e i cordoni morenici). In linea generale gli ambiti in prossimità dell'ex-Miniera presentano suoli con limitazioni severe, tali da renderli inadatti alla coltivazione e da restringere l'uso, seppur con qualche ostacolo, al pascolo, alla forestazione o come habitat naturale oppure suoli che pur non mostrando fenomeni di erosione, presentano tuttavia altre limitazioni difficilmente eliminabili tali da restringere l'uso al pascolo o alla forestazione o come habitat naturale.

Suoli adatti all'agricoltura

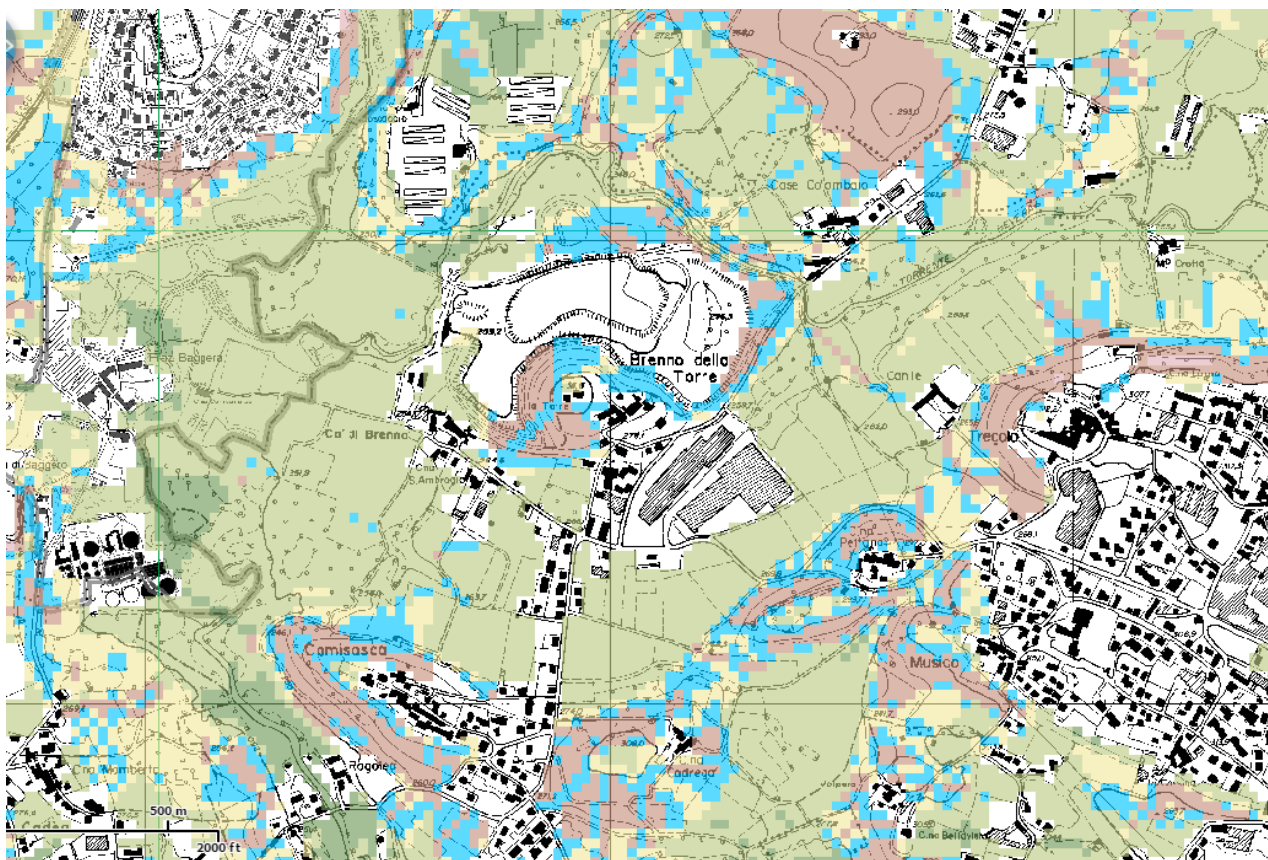
1	Suoli che presentano pochissimi fattori limitanti il loro uso e che sono quindi utilizzabili per tutte le colture.
2	Suoli che presentano moderate limitazioni che richiedono una opportuna scelta delle colture e/o moderate pratiche conservative.
3	Suoli che presentano severe limitazioni, tali da ridurre la scelta delle colture e da richiedere speciali pratiche conservative.
4	Suoli che presentano limitazioni molto severe, tali da ridurre drasticamente la scelta delle colture e da richiedere accurate pratiche di coltivazione.

Suoli adatti al pascolo ed alla forestazione

5	Suoli che pur non mostrando fenomeni di erosione, presentano tuttavia altre limitazioni difficilmente eliminabili tali da restringere l'uso al pascolo o alla forestazione o come habitat naturale.
6	Suoli che presentano limitazioni severe, tali da renderli inadatti alla coltivazione e da restringere l'uso, seppur con qualche ostacolo, al pascolo, alla forestazione o come habitat naturale.
7	Suoli che presentano limitazioni severissime, tali da mostrare difficoltà anche per l'uso silvo pastorale.

Suoli inadatti ad utilizzazioni agro-silvo-pastorali

8	Suoli che presentano limitazioni tali da precludere qualsiasi uso agro-silvo-pastorale e che, pertanto, possono venire adibiti a fini creativi, estetici, naturalistici, o come zona di raccolta delle acque. In questa classe rientrano anche zone calanchive e gli affioramenti di roccia.
---	--



Estratto della carta pedologica (Tema: Capacità d'uso dei suoli) per la zona di progetto (Fonte: Regione Lombardia, Portale Cartografico)

Le aree immediatamente esterne all'ex-miniera appartengono alla classe 3 (suoli adatti all'agricoltura con severe limitazioni) mentre parte delle aree poste a ridosso del confine comunale settentrionale sono inquadrare all'interno della classe 6 (suoli adatti al pascolo e alla forestazione con severe limitazioni).

Le azioni progettuali non modificano la capacità d'uso dei suoli come sopra indicata.

6.4.8 – Stato della componente, ricettori e valutazioni

Per la caratterizzazione dei terreni di fondazione o di appoggio delle varie strutture ed infrastrutture, dovrà essere fatto riferimento alla relazione geotecnica appositamente redatta. La capacità portante dei terreni nelle aree di progetto dovrà essere pertanto valutata sulla base di parametri geotecnici rilevati.

a. Vie preferenziali di degrado e individuazione dei ricettori

La via preferenziale di degrado della componente è correlata alla realizzazione delle strutture previste progettualmente. In linea generale infatti, durante la realizzazione degli scavi o, comunque, della movimentazione del terreno, vi possono essere delle alterazioni di possibili elementi geomorfologici significativi, il coinvolgimento di rocce del substrato, coperture sedimentarie o l'alterazione della qualità dei suoli sia derivante dall'azione meccanica, sia da accidentali sversamenti di sostanze indesiderate.



Durante la fase di esercizio, non essendo previsto l'impiego di sostanze che possano alterare la componente e non essendo, inoltre, contemplato nella fase gestionale l'impiego di materie prime non rinnovabili, non si ravvisano potenziali elementi di degrado.

b. Elementi di protezione ed interventi di mitigazione

Relativamente all'aspetto geomorfologico, la via preferenziale di degrado è rappresentata dall'esecuzione di scavi o riporti che possono alterare eventuali caratteristiche geomorfologiche peculiari dei luoghi. Nell'ambito del sito oggetto di intervento progettuale, le emergenze geomorfologiche che possono essere danneggiate sono correlabili all'agente morfogenetico acque superficiali.

Riguardo agli elementi fluviali significativi, con la realizzazione delle opere sono previste modifiche od alterazioni di minima entità (parte delle sponde del Torrente Bevera di Molteno in corrispondenza dell'opera di presa – impatto più significativo –; minime compromissioni dovute alla ricostruzione del guado sempre sulla Bevera di Molteno poco a valle dell'opera di presa; manufatti connessi all'opera di restituzione che prevedono una limitata compromissione di una sponda del torrente. Per tali opere si prevedono gli opportuni equipaggiamenti vegetazionali atti a "naturalizzare" parte degli ambiti compromessi e a mitigare gli interventi stessi).

Discorso a parte vale per il canale di convogliamento delle acque dall'opera di presa al fondo dell'ex-Miniera. Qui i movimenti di terra sono senz'altro più consistenti tuttavia l'ambito è già di per sé compromesso dalle pregresse attività minerarie ed oggetto di una più complessiva azione di riqualificazione ambientale (non oggetto del presenta S.I.A.) in capo a Holcim S.p.A..

Alla luce di quanto sopra, si ritiene pertanto che, fatte salve tutte le necessarie attenzioni dettate dalle vigenti normative in materia ambientale e dalle indicazioni contenute in questo studio nella sezione dedicata alle valutazioni, le compromissioni derivate dalla realizzazione del canale possano ritenersi sopportabili dal territorio preposto ad ospitarle.

Con riferimento all'intero progetto, si segnala in ogni caso l'opportunità di prevedere:

- *dove possibile, il consolidamento delle sponde del Torrente Bevera, anche mediante tecniche di ingegneria naturalistica; per le scogliere dovrà essere impiegato pietrame di tipo locale o comunque bene inseribile nel contesto sia per pezzatura sia per tipologia di roccia;*
- *il ripristino del soprassuolo, con spietramento e semina di specie erbacee autoctone, al fine di ripristinare le originarie destinazioni delle superfici e di provvedere all'impianto di un congruo numero di specie arbustive e arboree autoctone e tipiche della zona (praterie da sfalcio, bosco).*

Si evidenzia l'opportunità di effettuare gli interventi applicando le precauzioni generali relativamente a "Semine", "Piantagioni" e "Rinverdimento e mascheramento" di cui alle schede dell'apposito Allegato 1 al presente Studio.



6.5 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI, PEDOPAESAGGI

La caratterizzazione effettuata dei livelli di qualità della vegetazione e della flora presenti nell'ambito dell'area vasta di inserimento consegue diversi obiettivi, tra i quali:

- *individuazione e descrizione sintetica delle fitocenosi o formazioni vegetali presenti;*
- *individuazione di eventuali comunità vegetali sensibili, rare o di elevato interesse naturalistico in ambienti sensibili.*

In relazione all'aspetto vegetazionale, viene effettuata una caratterizzazione nell'ambito dell'area vasta di inserimento, che include un territorio leggermente più vasto di quello dove si collocano i potenziali ricettori delle opere previste.

L'analisi e la valutazione della componente faunistica è finalizzata alla conservazione delle specie autoctone, delle zoocenosi tipiche, degli ecotipi locali ed alla conservazione delle comunità faunistiche tipicamente legate ad ambienti autoctoni originari.

Riguardo all'aspetto faunistico, sulla base della documentazione disponibile, è stata effettuata la descrizione (evidentemente non esaustiva) delle principali categorie tassonomiche relativamente a:

- *fauna vertebrata a respirazione aerea (mammiferi, uccelli, rettili) ed anfibi;*
- *ittiofauna.*

6.5.1 – Cenni generali su vegetazione e flora nel Parco della Valle del Lambro

La flora del Parco mostra vistosi esempi di manomissione arborea. La più eclatante riguarda la robinia (*Robinia pseudoacacia*), leguminosa del nord America, la quale, favorita dalla pratica del taglio, domina da decenni le macchie e i boschi a discapito delle essenze indigene e della biodiversità.

In linea generale le formazioni forestali del Parco mostrano caratteri di transizione tra i boschi della pianura e delle Prealpi e si possono riferire al querceto misto di farnia (*Quercus robur*) e carpino bianco (*Carpinus betulus*), in cui compaiono numerose altre essenze arboree quali: l'olmo (*Ulmus campestris*), l'acero campestre (*Acer campestre*), l'orniello (*Fraxinus ornus*), il pino silvestre (*Pinus sylvestris*) e il ciliegio selvatico (*Prunus avium*).

Tra le specie alto-arbustive domina nettamente il nocciolo (*Corylus avellana*), sovente trattato a ceduo perché pollonifero; abbondante è anche il sambuco (*Sambucus nigra*), dalla precoce foliazione primaverile.

Numerosi gli arbusti che colorano il sottobosco: il precoce prugnolo (*Prunus spinosa*), i biancospini (*Crataegus* sp.), la sanguinella (*Cornus sanguinea*), il corniolo (*Cornus mas*) e il pallon di maggio (*Viburnum opulus*), danno vita al bosco spoglio di primavera e nutrimento autunnale agli uccelli.

A Maggio è facile osservare il sempreverde e mellifero ligustro (*Ligustrum ovalifolium*) mentre nel bosco d'autunno spiccano i frutti della berretta da prete (*Evonymus europaeus*). Lo strato dei bassi arbusti, soprattutto laddove il bosco è degradato o confina con arativi, è zona di rovi (*Rubus* sp.) ma ben presente è il pungitopo (*Ruscus aculeatus*), la lantana (*Viburnum lantana*) e numerosi sono gli esemplari giovani di specie d'alta crescita. Molte le specie di rampicanti ospiti del bosco: troviamo l'edera (*Edera elix*), la clematide (*Clematis vitalba*) i cui ciuffi argentei brillano nel bosco invernale, il caprifoglio (*Lonicera* sp.) e il luppolo (*Humulus lupulus*).



In prossimità del fiume e delle zone umide spiccano maestosi i pioppi (*Populus nigra*), gli ontani neri (*Alnus glutinosa*) e numerosi salici, tra cui il più imponente salice bianco (*Salix alba*).

Il soprassuolo si caratterizza per la rigogliosa fioritura primaverile di numerose liliflore: il bucaneeve (*Galanthus nivalis*), il campanellino (*Leucojum vernum*), lo splendido dente di cane (*Herythronium dens-canis*), la scilla (*Scilla bifolia*) solo per citare alcune tra le più diffuse; ma anche la primula gialla (*Primula vulgaris*), gli anemoni (*Anemone nemorosa*, *A. hepatica*) e la pervinca (*Vinca minor*) si caratterizzano per una successione di intense fioriture, chiuse, alla fine di aprile, dall'ombra incipiente degli alberi.

Più rari, ma belli da scoprire, l'elleboro verde (*Helleborus viridis*), i ciclamini (*Cyclamen repandum*), il profumato mughetto (*Convallaria majalis*) e, nelle zone umide, il giaggiolo giallo (*Iris pseudacorus*), la coda di topo (*Typha latifolia*) ed alcune specie di orchidee. Abbondante, lungo il letto del fiume, la presenza dei primordiali equiseti e delle felci. Le pareti ombrose del ceppo ospitano le lunghe lamine della lingua cervina (*Phyllitis scolopendrium*) ed anche, laddove l'acqua garantisce umidità costante, diverse specie di muschi, alghe ed epatiche.

6.5.2 – Cenni generali sulla distribuzione e i caratteri della vegetazione

La carta dei tipi forestali, prodotta da ERSAF per Regione Lombardia in seguito alla L.R. n. 27/2004, è composta da due diversi strati informativi di carattere generale: la carta dei tipi forestali ecologicamente coerenti e la carta dei tipi forestali reali.

La "carta dei tipi forestali ecologicamente coerenti" rappresenta la vegetazione forestale potenziale che sarebbe presente, nelle aree attualmente boscate, in assenza di perturbazioni di origine antropica o di altri agenti esogeni al sistema foresta; in altre parole, viene mostrata la vegetazione climax, adattata alle condizioni ambientali locali; i parametri utilizzati nel modello sono differenziati in base alle aree biogeografiche di pianura, di collina avanaipica o di montagna; per la zona collinare avanaipica sono stati considerati tutti i parametri al momento applicabili quali altimetria, esposizione, pendenza, substrato litologico o unità geomorfologica, regione forestale e distretto botanico, distanza dai corpi idrici, drenaggio e inondabilità, profondità del suolo e pedopaesaggio, e le diverse tipologie sono state attribuite alle aree forestali in base a modelli probabilistici.

La "carta dei tipi reali" è stata redatta su base modellistica, a partire dallo strato informativo DUSAF (che ha permesso la grande suddivisione in boschi di conifere, di latifoglie o di invasione), dalla carta geoambientale per le aree montane (Cartografia geo-ambientale – Comunità Montane) e dalle carte degli habitat redatte per i SIC; i punti di rilevamento noti sono serviti per l'implementazione del modello.

I rilievi morenici sono ampiamente urbanizzati e solamente pochi ambiti rimangono per la vegetazione naturale. La "Carta dei tipi forestali ecologicamente coerenti" pone in evidenza tre tipologie principali di vegetazione: i "querceti di farnia e/o rovere delle cerchie moreniche occidentali" a ovest del Lambro, i "querco-carpineti di rovere e/o farnia" a est del fiume, e alcuni piccoli lembi di ontaneta lungo i corsi d'acqua e nelle depressioni morfologiche. Nell'area in esame lungo la Bevera di Molteno, seppure caratterizzata da una certa discontinuità delle superfici forestali, si evidenzia in ogni caso la presenza di boschi igrofili di un qual pregio (essenzialmente: alnete, pioppeti e saliceti).

La tipologia vegetale assolutamente più diffusa è tuttavia il robinieto, rappresentato su tutti i rilievi morenici recenti in modo più o meno dominante come formazione ruderale



espressiva dell'evidenza degli stress a cui sono sottoposti i boschi della zona, causati da tagli troppo frequenti e dall'abbandono delle superfici agricole; talvolta si tratta di formazioni arricchite dalla presenza di specie arboree autoctone del querceto-carpineteto o del castagneto ma, assai di frequente, tali formazioni assumono tuttavia l'aspetto di boscaglia, con uno strato arbustivo a copertura molto elevata dominato dal rovo, in presenza di scarsi individui di corniolo (*Cornus sanguinea*), fusaggine (*Euonymus europaeus*) o sambuco (*Sambucus nigra*) e, sovente, con l'ingresso di un'alloctona estremamente aggressiva (*Prunus serotina*).

Le piane e conche intermoreniche, caratterizzate da un'elevata umidità edafica, sono prevalentemente agricole ma s'individuano sovente filari di alberi e piccoli boschi igrofili, dominati da salici e ontani con scarse specie alloctone. I boschi ripariali igrofili, infine, presentano settori pressoché naturali, con scarsa presenza di alloctone, e settori più degradati, ceduti di recente e dominati anch'essi dalle robinie.

6.5.3 - Gli studi del Piano di Indirizzo Forestale del Parco

Gli studi in corso per il Piano di Indirizzo Forestale (PIF) del Parco evidenziano quanto indicato nel capitolo 6.5.1. Tuttavia, compito precipuo del PIF non è solo quello di delineare il quadro conoscitivo dei boschi ma di attribuire specifiche funzioni alle diverse tipologie di bosco censite.

a. La funzione protettiva del bosco

L'attitudine protettiva va intesa come la funzione adottata nella pianificazione forestale che, per la prevalente dislocazione montana dei boschi assestati, è incentrata sulle problematiche legate alle dinamiche geomorfologiche. Nell'ambito del PIF viene rivolta l'attenzione a più fattori legati sia alla protezione dai fenomeni di dissesto idrogeologico su versante (fondamentale per la manutenzione e l'assetto territoriale dell'ambiente montano) sia alla prevenzione del rischio idraulico, sia infine alla protezione dal distacco e alimentazione dei fenomeni di dissesto idrogeologico.

La funzione di tutela idrogeologica del bosco si esplica sui meccanismi idrologici di formazione del deflusso (con ritardo e appiattimento della curva di massima piena), sulle dinamiche geomorfologiche di versante (con intercettazione del materiale roccioso derivante da crolli o da colata detritica, con la stabilizzazione delle porzioni franose, con la riduzione dell'erosione superficiale sia essa derivata da azione battente dell'acqua che da erosione laminare), sulle dinamiche geomorfologiche di tipo fluviale (mediante limitazione dell'azione erosiva delle acque lungo le sponde e le aree di esondazione, grazie all'apporto di trattenuta del terreno esercitato dagli apparati radicali).

La presenza della copertura forestale è in grado di mitigare il dirompente effetto delle gocce di pioggia, attenuando l'azione erosiva dell'acqua battente e dilavante, che tenderebbe ad asportare le porzioni superficiali del terreno privandolo della parte più fertile. L'intercettazione delle gocce di pioggia da parte delle chiome, l'evapotraspirazione, l'infiltrazione dell'acqua nel suolo determinano inoltre un rallentamento nella velocità di deflusso delle acque e un conseguente aumento dei tempi di corrivazione, contribuendo ad attenuare i picchi di piena.

Il concetto di protezione svolto dalla volta forestale è un concetto complesso ed articolato; la protezione si esplica per ciascun bosco su più fronti, anche in funzione della sua ubicazione; per questo motivo è stato scelto di analizzare la componente territoriale su più



fronti: fattore protezione dai dissesti, prevenzione del rischio idraulico, protezione dalle valanghe. A ciò si aggiunga la componente morfologica (pendenza dei versanti) in quanto il bosco, per le caratteristiche sopra evidenziate, esercita comunque un'attività di prevenzione nei confronti di potenziali dissesti non già espressi nel territorio.

b. La funzione paesaggistica del bosco

L'attitudine paesaggistica rappresenta l'insieme dei valori estetici che il bosco svolge a livello di paesaggio, sia di tipo intrinseco (cioè interni al bosco stesso) sia estrinseco (cioè verso elementi esterni al bosco, ma ad esso complementari).

La valenza paesaggistica è legata pertanto da un lato alla struttura, composizione, articolazione delle forme e dei colori del bosco, dall'altro al ruolo svolto all'interno del contesto in cui esso è inserito e nella connessione in forma armonica con gli altri elementi del paesaggio (specchi d'acqua, prati, abitazioni rurali, edifici storici, rete viaria, ecc.). In particolare questa seconda accezione, legata pertanto al contesto territoriale, ne rende la valutazione difficoltosa e non del tutto oggettiva, in quanto entrano in gioco elementi di carattere estetico, difficilmente parametrizzabili e sovente legati ad una visione individuale.

c. Le indicazioni per la realizzazione degli interventi di sistemazione idraulico-forestale

Il PIF fornisce alcune linee guida da adottarsi in caso di predisposizione di interventi di sistemazione idraulico-forestale. Le sistemazioni pertanto andranno eseguite prevalentemente mediante le tecniche dell'ingegneria naturalistica ed in alveo andranno seguiti i dettami della D.G.R. 11 febbraio 2005, n. 7/20557 "Adozione documento tecnico regionale per la gestione ittica", la quale fornisce indirizzi ed accorgimenti da adottare in caso di realizzazione di interventi sistematori per non danneggiare o favorire la fauna ittica:

- *è opportuno sospendere i lavori nell'alveo dal 1° novembre al 31 marzo a monte delle zone favorevoli alla riproduzione, in modo da evitare l'interrimento e l'inquinamento dei letti di riproduzione;*
- *in periodo di magra occorre che sia rispettata una lama d'acqua non inferiore a 30 cm; per questo scopo la sezione trasversale dovrà essere conformata per raggiungere tale scopo;*
- *nelle canalizzazioni si dovranno evitare muri di calcestruzzo o pietrame che non offrano riparo ai pesci. Preferibili le protezioni di sponda realizzate con massi naturali disposti a secco, ed eventualmente con salici piantati nelle giunture. Nelle canalizzazioni devono essere presenti delle protezioni realizzate in vario modo (grossi blocchi, pennelli, ecc.), che offrano ai pesci riparo creando controcorrenti e zone di riposo;*
- *dal punto di vista della gestione del cantiere e della scelta dei materiali, si dovrà evitare il più possibile l'uso di sostanze chimiche e concimi (es. per i rinverdimenti).*

6.5.4 – Cenni generali sugli aspetti faunistici caratteristici del Parco della Valle del Lambro

L'intervento dell'uomo esercita un ruolo di primaria importanza quale fattore limitante che influisce sui popolamenti animali sia direttamente (attraverso l'inquinamento delle acque, l'uso dei pesticidi, ecc.) sia indirettamente (attraverso l'alterazione della vegetazione, la trasformazione o la distruzione di habitat).

Si riscontra come nel fiume Lambro a Nord di Milano negli ultimi anni gli sforzi per limitare l'inquinamento hanno dato esiti positivi ed incoraggianti, tanto che le acque del fiume sono tornate ad essere popolate da specie ittiche scomparse per anni, come la trota, la carpa, la tinca, il gobione, il cavedano, il barbo e, seppure in modo sporadico, il vairone, il pesce



persico, il persico sole. Quanto detto per il fiume Lambro vale anche per alcuni suoi affluenti (in particolare le Bevere e il Pegorino) nei quali i pesci sono riapparsi con una certa abbondanza.

Le zone umide e gli stagni che si sono formati in alcune cave abbandonate sono tra gli ambienti più preziosi, perché caratterizzate da una gran varietà di specie animali e vegetali tipiche; purtroppo però sono spesso gravemente minacciate di degrado a causa dei diffusi fenomeni di inquinamento, di eutrofizzazione delle acque, di introduzione di specie esotiche, o addirittura rischiano la totale scomparsa per interventi di bonifica. Queste zone sono ambienti essenziali per la riproduzione degli anfibi e ospitano un gran numero di uccelli, tra i quali l'anatra, lo svasso maggiore, il cigno reale, la gallinella d'acqua, la folaga, l'airone cinerino, il tarabuso e il tarabusino, il nibbio bruno; degno di nota è inoltre il ritorno del martin pescatore. Vivono in queste zone anche molti anfibi (rospi, rane, raganelle, salamandre, tritoni) e alcuni mammiferi (surmolotto, toporagno e arvicola terrestre).

Gli anfibi del Parco sono rappresentati dalle rane verdi e rane rosse, dalla raganella, dal rospo comune, dal rospo smeraldino, dal tritone crestato, dal tritone punteggiato e dalla salamandra pezzata. Variamente diffusi sono anche i rettili che vedono alcune specie, un tempo comunissime, oggi quasi scomparse, quali il ramarro e l'orbettino, mentre maggiore è la presenza del biacco e, nei pressi dell'acqua, la biscia tassellata e la biscia dal collare. Nelle zone boscate vive il colubro di Esculapio, mentre, più vicino alle abitazioni, è comunissima la lucertola dei muri e, assai più rara, la coronella austriaca.

Negli ambienti boschivi si possono trovare numerosi uccelli quali i picchi, il rampichino, il torcicollo, l'usignolo, lo scricciolo, il cuculo, la cinciarella, la cinciallegra, il codibugnolo; tra i rapaci è possibile trovare l'allocco, la poiana, il gheppio, e lo sparviere, che da alcuni anni a ripreso a nidificare in queste zone. Le specie di uccelli censite nel Parco sono comunque oltre un centinaio, fra sedentarie e migratrici. Tra i mammiferi, ricordiamo la volpe, il tasso, il coniglio selvatico e la lepre, il riccio, lo scoiattolo, il ghio, il moscardino.

L'attività umana nei secoli ha profondamente trasformato l'ambiente naturale mediante il disboscamento, la regimazione idraulica e la coltivazione di vaste aree, determinando la riduzione della fauna spontanea, sostituita da una più "specializzata", caratterizzata da specie più direttamente associate all'uomo, agli animali domestici e alle piante coltivate o a volte introdotta artificialmente a scopo venatorio. Tra le specie ornitiche si citano: il fagiano, la quaglia, l'allodola, la capinera, il codiroso, il merlo, lo storno, la gazza, la cornacchia, la civetta. Tra i mammiferi, una certa importanza assumono i roditori (l'arvicola campestre ed il topo selvatico), la faina, la donnola, la Volpe, il tasso, la Lepre, oltre che, con maggior abbondanza, il riccio, il ghio, il moscardino, la talpa, il topo selvatico, il toporagno.

a. Cenni all'avifauna

Gli uccelli in generale sono organismi che si prestano a essere utilizzati come bioindicatori, sia di inquinamento chimico che di inquinamento fisico e biologico (alterazione dell'habitat e delle catene alimentari).

Oltre a comprendere specie particolarmente adatte a monitorare l'effetto dell'immissione nell'ambiente di sostanze chimiche tossiche (per esempio insettivori, rapaci), gli uccelli annoverano anche specie e comunità adatte a essere utilizzate come indicatori delle alterazioni strutturali dell'ambiente (per esempio specie forestali ed ecotonali, rapaci).



Alcune specie risentono notevolmente gli effetti di frammentazione del territorio e pertanto possono essere utilizzate per monitorare il grado di diversità ambientale e predisporre misure di gestione al fine di aumentare il grado di collegamento tra le diverse componenti (connettività) del paesaggio.

Le comunità di uccelli nidificanti appaiono un valido strumento per monitorare la qualità ambientale, per mezzo della distribuzione e dell'abbondanza delle specie. La composizione faunistica rispecchia la fisionomia del territorio, le condizioni climatiche e l'influenza antropica, così come le variazioni che intervengono in essa rispecchiano le modificazioni nella struttura del paesaggio (distruzione degli ecosistemi forestali naturali, modificazione strutturale degli stessi, rimozione di alcuni elementi dell'ecosistema).

I recenti sviluppi dell'ecologia del paesaggio mettono in luce come le caratteristiche ecologiche di singole stazioni dipendano non tanto dalle caratteristiche ambientali presenti nella stazione, quanto dalla frequenza e dall'estensione di quelle stesse caratteristiche nel territorio circostante. Ne deriva che l'esistenza e la conservazione delle reti ecologiche dipendono anche dal mantenimento (o eventualmente dal ripristino) degli habitat circostanti e potenzialmente idonei dove, seppur non sia presente la comunità indicatrice nel suo insieme, vi sia comunque la presenza di alcune specie appartenenti a essa.

Le comunità rappresentano quindi ottimi indicatori per quanto riguarda il monitoraggio ambientale a livello di paesaggio o ecosistema. Comunità con un elevato numero di specie indicano un'alta diversità ambientale, cioè presenza di habitat eterogenei. Tale situazione rappresenta spesso un buon compromesso in habitat frammentati ma non completamente pregiudicati quali quelli agricoli, in cui la diversità ambientale può essere assicurata dalla presenza dei tradizionali elementi di diversificazione del paesaggio quali filari, siepi, boschetti e piccole zone umide.

Tra le specie di uccelli considerate, si sottolinea che i migratori risultano poco selettivi per l'habitat, in quanto utilizzano una gamma di habitat più ampia rispetto alle specie presenti in periodo di nidificazione o svernamento (o sedentarie) e dunque non sono state prese in considerazione per la valutazione degli effetti degli interventi previsti.

Per l'avifauna nidificante nel quadrante settentrionale del Parco sono presenti le seguenti specie: Airone cenerino, Germano reale, Poiana, Gallinella d'acqua, Piccione, Colombaccio, Tortora dal collare, Rondone, Martin pescatore, Picchio verde, Picchio rosso maggiore, Rondine, Balestruccio, Ballerina bianca, Scricciolo, Pettiroso, Usignolo, Merlo, Capinera, Pigliamosche, Codibugnolo, Cinciarella, Cinciallegria, Cincia bigia, Picchio muratore, Rampichino comune, Rigogolo, Cornacchia grigia, Storno, Passera d'Italia, Fringuello. Relativamente ai rapaci notturni, è accertata la presenza della Civetta e dell'Allocco nelle zone forestate.

In merito ai chiroteri, le specie determinate con certezza sono state complessivamente tre: Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*), Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*) e Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*). Sono presenti anche specie appartenenti al genere *Myotis* per i quali tuttavia non è stato possibile determinare con certezza la specie di appartenenza.

Per quanto attiene agli anfibi sono state censite solo due specie: Rana verde (*Pelophylax synklepton esculentus*) e Raganella italiana (*Hyla intermedia*) ma nelle zone umide diffuse nella valle fluviale principale non è esclusa la presenza della Rana di Lataste e del Tritone crestato italiano.



b. Gli Odonati

Gli Odonati sono insetti di medie o grandi dimensioni, buoni od ottimi volatori e con colorazioni vivaci del corpo, e a volte, delle ali. Alcune specie sono legate ad ambienti particolari, altre, meno selettive, frequentano una varietà più ampia di biotopi. I fattori determinanti per la distribuzione sono numerosi, tra i quali la qualità delle acque e soprattutto la presenza di vegetazione riparia, spondale e galleggiante.

La comunità di libellule, legata a particolari biotopi, è in genere un ottimo indicatore biologico di qualità ambientale, esigendo infatti, per la fase larvale (che può arrivare in alcuni casi a due anni di durata) di buona qualità delle acque e di presenza di vegetazione e macrobenthos ben strutturato, e in fase adulta di un buon corredo vegetazionale, per portare a termine le rimanenti fasi del ciclo vitale. Esistono infatti specie molto adattabili e specie estremamente esigenti, sensibili alla qualità delle acque e alla struttura della vegetazione. Le specie rinvenute nella valle del fiume Lambro non distante dalla zona oggetto di intervento progettuale sono: *Calopteryx splendens*, *Calopteryx virgo*, *Ceragrion tenellum*, *Platycnemis pennipes*, *Onychogomphus forcipatus*, *Cordulegastridae boltoni*, *Libellula depressa*, *Orthetrum cancellatum*, *Orthetrum coerulescens*, *Orthetrum brunneum*, *Anisoptero* sp..

6.5.5 – Gli ecosistemi a Costa Masnaga

Gli ecosistemi a Costa Masnaga sono dati dalla frammistione di ambiti coltivati per fini agricoli produttivi, spazi attualmente incolti o privi di specifica destinazione agricola produttiva e superfici boscate di varia natura. La parte più pregiata e ampia di questo ecomosaico estremamente ricco e articolato si trova all'interno del Parco della Valle del Lambro. Dignificativi gli ecosistemi presenti lungo la Bevera di Molteno e lo stesso fiume Lambro, dove la presenza di boschi igrofili, anche di notevole interesse naturalistico e paesaggistico diventa predominante. Di rilevante interesse anche le aree a parco destinate alla fruizione pubblica, come ad esempio il Parco di Brenno e quello della Bevera.

6.5.6 – Cenni sulle presenze faunistiche a Costa Masnaga

In linea generale, i più grossi mammiferi presenti sul territorio sono la volpe, la donnola e la faina che sono predatori ben adattati alla convivenza con l'attività umana. Nei boschi possono fare la loro comparsa il ghio, il moscardino, l'arvicola e il topo selvatico. Tra gli insettivori si ricordano il riccio, la talpa e il toporagno. Non manca la lepre, onnipresente. Per quanto riguarda l'avifauna, sono presenti numerose specie di uccelli molti dei quali tutelati a livello nazionale ed internazionale. Oltre la ricchezza di specie è da notare la presenza di specie esigenti dal punto di vista ambientale, che ritrovano all'interno del territorio situazioni ideali per la nidificazione. In zone con vegetazione cespugliosa e arbustiva si incontrano specie rare come l'occhiocotto, il canapino, la sterpazzola, lo zigolo nero e l'averla piccola. Specie legate ai boschi maturi sono la balia, l'upupa, il frosone, il rampichino e il picchio muratore. Nella zona sono presenti sia i rapaci diurni come la poiana, il falco pecchiaiolo e il lodolaio, sia quelli notturni come l'allocco, la civetta, l'assiolo e il gufo comune.

Tra gli anfibi si ricordano il rospo e alcune specie di rana che vivono principalmente in lungo i corsi d'acqua in zone boschive. Tutti gli anfibi risultano molto sensibili dal punto di



vista ambientale, in quanto utilizzano siti riproduttivi molto localizzati, principalmente distribuiti attorno al Lambro o alla Bevera. I rettili hanno caratteristiche biologiche molto diverse: alcuni di essi sono molto diffusi, come la lucertola e il ramarro; altri hanno una predilezione più o meno spiccata per gli ambienti arbustivi o aperti. Fanno eccezione le bisce: la natrice tassellata, biscia relativamente rara, è legata alla presenza di corsi d'acqua, mentre la biscia dal collare frequenta gli stagni in cerca di piccole prede come girini e anfibi.

6.5.7 – Cenni sugli aspetti vegetazionali di Costa Masnaga

Costituiscono elementi di pregio naturalistico ed ecologico nel territorio di Costa Masnaga il corso del torrente Bevera di Molteno e la valle fluviale del Lambro. Le superfici boscate sono interessate da una discreta aliquota di robinia (*Robinia pseudoacacia*), presente soprattutto nei piccoli nuclei boscati tra loro frammentati. All'interno invece di contesti a maggiore estensione trovano diffusione specie forestali di più elevato interesse compositivo. È il caso dei boschi a margine del corso del Lambro, nella porzione ovest del territorio comunale, così come lungo la scarpata fluviale del torrente Bevera. All'interno di tali contesti si assiste a generali condizioni di freschezza edafica, le quali permettono la comparsa di specie quali acero campestre, acero montano, olmo campestre, carpino bianco e talora farnia. In condizioni di ulteriore grado di disponibilità idrica compaiono infine lembi di formazioni igrofile ad ontano nero, di significativo valore vegetazionale ed ecologico.

Robinieti sono diffusi in zone soggette a disturbo, come ad esempio alla ex-miniera di Brenno. A questi boschi partecipano in realtà numerose specie forestali, tanto che la classificazione degli stessi risulta talora difficoltosa. In termini naturalistici si tratta di boschi non particolarmente pregevoli, ma che svolgono comunque un ruolo di rilievo nella composizione del paesaggio collinare comunale. Carpineti a carpino bianco sono diffusi lungo le sponde del torrente Bevera, tra Case Colombaio e Molino Crotta mentre alcune alnete ad ontano nero sono riconoscibili lungo l'asta della Bevera (soprattutto presso località Mulino Spino). Formazioni igrofile a platano e pioppi sono anch'esse rinvenibili lungo l'asta della Bevera, a maggiore distanza dal corso d'acqua.

a. I boschi di Costa Masnaga

Ai fini della classificazione delle formazioni forestali, si è fatto riferimento alla classificazione in chiave tipologica predisposta della Regione Lombardia, così come pubblicato nel 2002 (Progetto Strategico 9.1.6, Del Favero et al). Tale classificazione è adottata dalla Regione Lombardia, e fornisce un insieme di unità floristico – ecologico – selvicolturali sulle quali basare la pianificazione forestale. I tipi forestali così individuati sono riportati in tabella e descritti in seguito.

I robinieti:

Specie arboree indicatrici: *Robinia pseudoacacia*, *Quercus pubescens*, *Corylus avellana*, *Celtis australis*, *Fraxinus excelsior*, *Castanea sativa* e altre.

I robinieti sono formazioni ubiquitarie, indifferenti alla natura del substrato, situate, di regola, nelle pianure alluvionali; si diversificano sulla base della composizione arborea



presente al loro interno. Si presentano sotto forma di strette fasce su scarpate, come filari di sponda, oppure al margine delle coltivazioni, e manifestano una certa varietà floristica. I boschi di robinia non sono accompagnati da uno specifico corredo floristico, tuttavia, in seguito ad un generale impoverimento delle specie proprie della vegetazione potenziale si ha l'ingresso di alcune specie indicatrici di disturbo, quali rovi e sambuco. Questi boschi vengono generalmente governati a ceduo ordinario, con turno medio di 15-20 anni, dato che il taglio frequente e a raso favorisce il riscoppio e lo sviluppo della rinnovazione agamica. lasciata alla libera evoluzione la robinia non sembra in grado di opporsi alla competizione esercitata dalla vegetazione autoctona, per cui, nel lungo periodo, il querceto di rovere e farnia tenderà a sostituirsi al robinieto.

I robinieti costituiscono la tipologia di bosco maggiormente diffusa nel territorio comunale, con formazioni a carattere spesso isolato, prossime alla rete stradale, o in altre zone soggette a disturbo (ad esempio nella zona dell'ex-Miniera di Brenno). A questi boschi partecipano in realtà numerose specie forestali, tanto che la classificazione degli stessi risulta talora difficoltosa. In termini naturalistici trattasi di boschi non particolarmente pregevoli, ma che svolgono comunque un ruolo di rilievo nella composizione del paesaggio collinare comunale.

I carpineti a Carpino bianco:

Specie arboree indicatrici: *Carpinus betulus*, *Prunus avium*, *Ostrya carpinifolia* e *Quercus cerris*.

I carpineti a carpino bianco sono formazioni mesofile a prevalenza di carpino bianco, spesso in associazione al ciliegio, all'acero campestre e al castagno. Si tratta in linea generale di boschi poco diffusi, fortemente legati a particolari condizioni ambientali quali la disponibilità idrica al suolo.

Relativamente al territorio comunale, si collocano in posizione intermedia tra i boschi igrofili lungo i corsi d'acqua e i boschi a frassino e acero campestre. Trovano significativa distribuzione lungo le sponde del torrente Bevera di Molteno, tra Case Colombaio e Molino Crotta.

I quercu-carpineti:

Specie arboree indicatrici: *Quercus petraea*, *Quercus robur*, *Robinia pseudoacacia*, *Carpinus betulus* e *Castanea sativa*.

Si tratta di formazioni caratteristiche per le specie quercine, in particolare rovere e farnia. I quercu-carpineti trovano limitata diffusione nel territorio comunale, anche se rappresentano formazioni di grande pregio naturalistico. All'interno del territorio comunale si localizzano nei pressi della località Volpera.

Le alnete ad Ontano nero:

Specie arboree indicatrici: *Alnus glutinosa*, *Salix alba*.

Si tratta di boschi particolarmente pregevoli in termini naturalistici, in quanto legati a situazioni di ristagno idrico prossime a corsi d'acqua naturali. In linea generale l'ontano nero forma boschetti di piccole dimensioni, ma sovente in purezza per la capacità



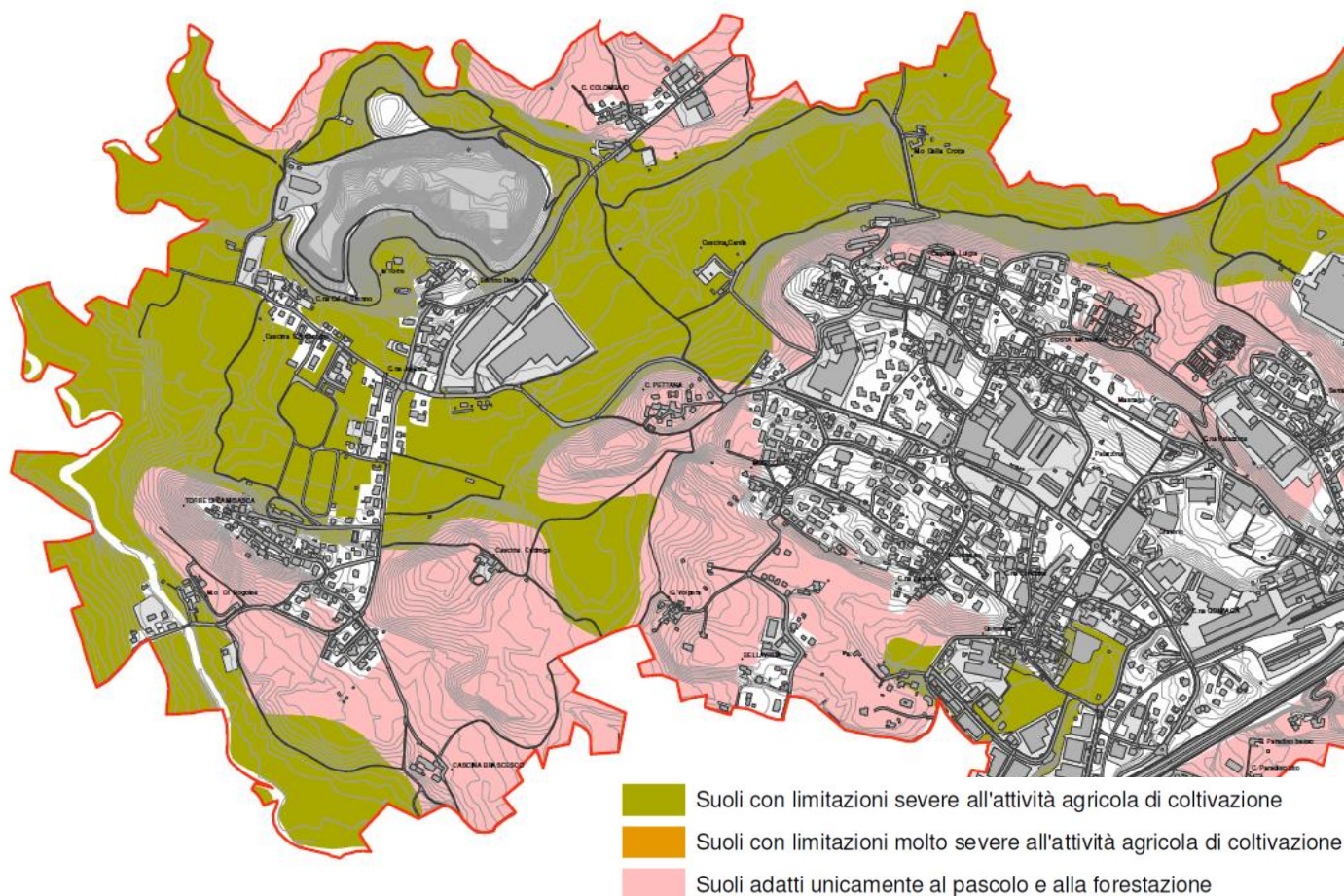
Opere di regolazione delle portate previste nell'intervento "Area di laminazione Cava di Brenno – Interventi idraulici e di riqualificazione fluviale nei territori di Costa Masnaga"
Progetto Definitivo

ARCH. MORIS ANTONIO LORENZI

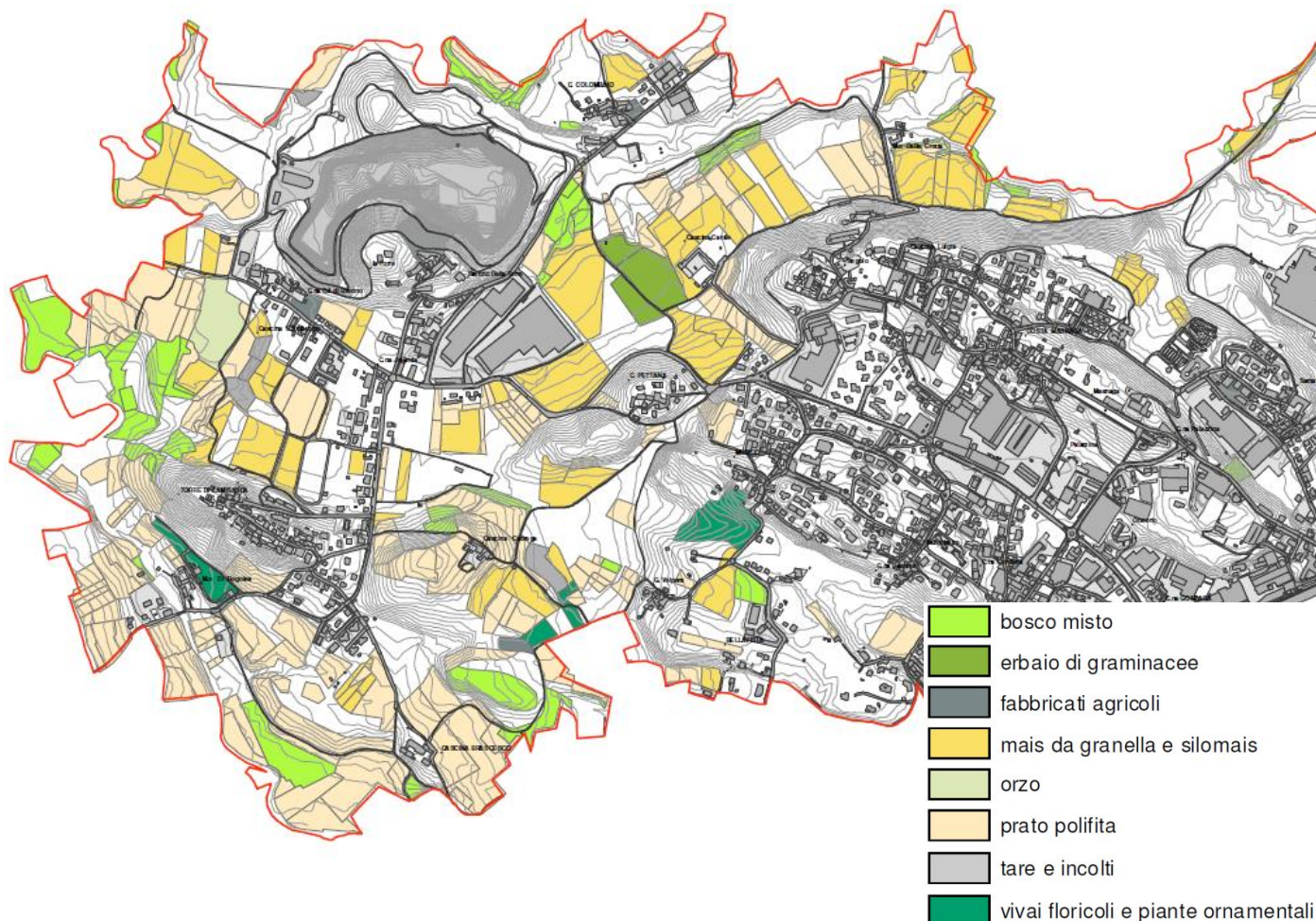
Le formazioni igrofile a pioppo e platano:

So caratterizzati da formazioni a prevalenza di platano e pioppo, ampiamente diffuse lungo le sponde dei due principali corpi idrici comunali (la Bevera e il Lambro). Questi boschi sono strettamente legati alla disponibilità idrica del suolo, e che sovente trovavano utilizzo anche come boschi da legna minuta.

Svolgono un ruolo centrale nelle dinamiche ecologiche del territorio, in quanto garantiscono continuità ai corridoi ecologici dei due corsi d'acqua. È pertanto auspicabile la corretta gestione di tali formazioni (taglio saltuario) ma soprattutto il potenziamento delle stesse, con nuove fasce boscate a potenziamento di quelle esistenti.



Carta della capacità d'uso dei suoli (Fonte: Comune di Costa Masnaga)



Carta dell'utilizzo agricolo del suolo (Fonte: Comune di Costa Masnaga)

6.5.8 – I pedopaesaggi

Il Comune di Costa Masnaga si colloca in massima parte entro il pedopaesaggio dei sistemi morenici dell'alta pianura, coincidente con le zone agricole a nord dell'abitato. A seguire, trova diffusione il paesaggio dei rilievi montuosi, in corrispondenza delle zone rurali a sud – ovest dell'abitato. Infine, lungo l'asta del Lambro è possibile individuare il sistema delle valli fluviali dei corsi d'acqua olocenici, coincidente con il passato piano di divagazione del corso d'acqua.

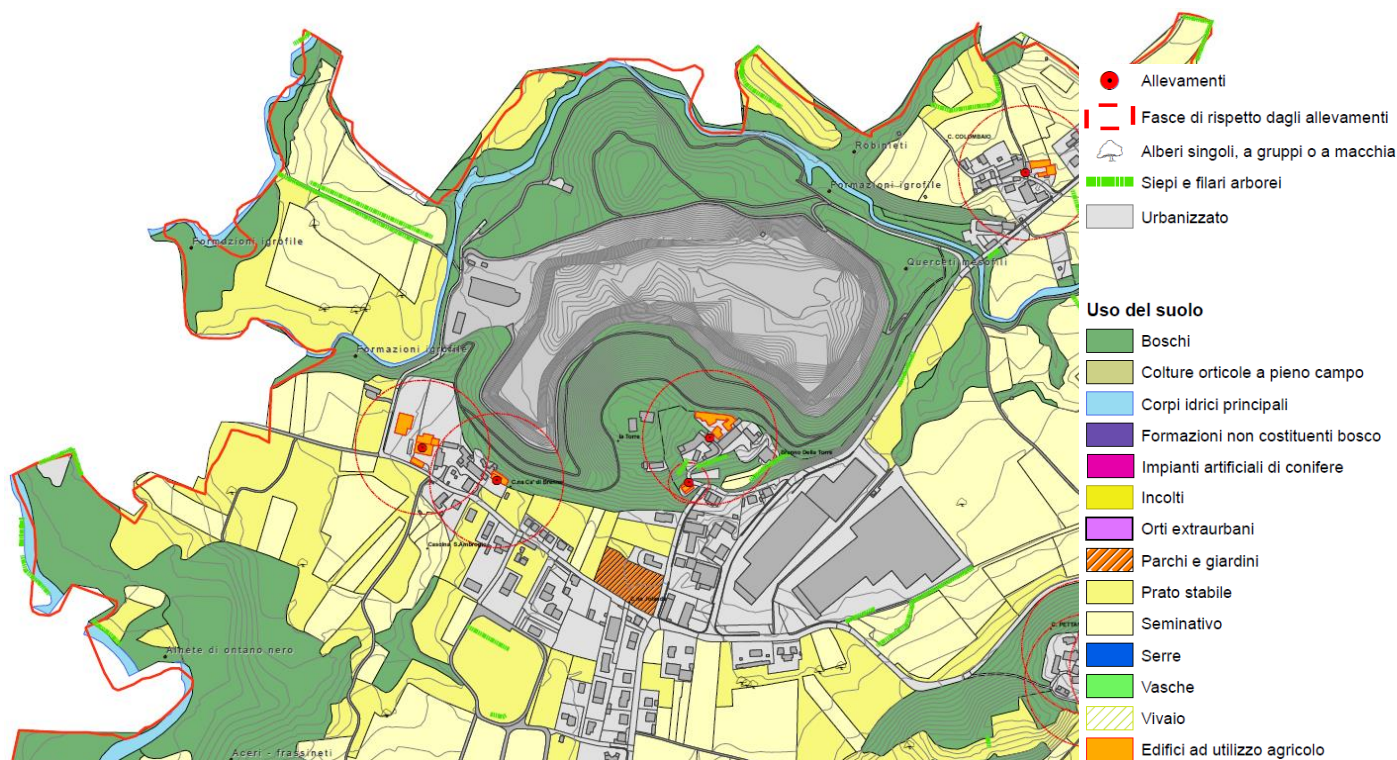
A loro volta i pedopaesaggi di cui sopra sono ulteriormente classificati in sottosistemi:

- Depositi morenici recenti ("würmiani") dotati di morfologia aspra e costituiti da sedimenti glaciali e secondariamente fluvioglaciali e fluviolacustri, generalmente poco alterati, con diffusa presenza di pietrosità in superficie e di scheletro nei suoli.
- Piano basale (fascia fitoclimatica del Castanetum), ubicato a quote inferiori ai 700 m. Comprende l'orizzonte sub-mediterraneo con sclerofille e l'orizzonte submontano con boschi di latifoglie eliofile.
- Piane alluvionali inondabili con dinamica prevalentemente deposizionale, costituite da sedimenti recenti o attuali (Olocene recente o attuale).



L'area di intervento si colloca all'interno dei depositi morenici recenti ("würmiani") e le unità di paesaggio pedologico interessate sono essenzialmente due. Il primo interessa la quasi totalità dell'area, il secondo minimi areali attorno alla Bevera:

- solchi vallivi di piane fluvioglaciali interne, rappresentative del reticolo idrografico non più attivo, sovradimensionati rispetto ai corsi d'acqua presenti, che svolgono la funzione di colatori. Includono scarpate dovute al modellamento fluvioglaciale;
- cordoni morenici principali e secondari, compresi quelli addossati ai versanti montuosi, generalmente a morfologia netta, con pendenze da basse a molto elevate, costituiti da depositi grossolani poco classati immersi in matrice fine (sabbia e limi).



Carta dell'utilizzo agricolo del suolo. Stralcio sulla zona dell'ex-Miniera di Brenno (Fonte: Comune di Costa Masnaga)

6.5.9 – L'attività agricola a Costa Masnaga

sulla base dei dati SIARL relativi all'anno 2009 il numero di aziende agricole presenti nel Comune di Costa Masnaga è pari a 18. Di queste, 8 hanno sede e terreni in Costa Masnaga, mentre 10 hanno sede esterna a Costa Masnaga ma coltivano terreni all'interno del territorio comunale.

In termini di SAU, la documentazione SIARL individua circa 133 ha, dato sostanzialmente in linea con la situazione all'anno 2000 (129 ha).

In termini di dimensioni aziendali (dato riferito alla superficie catastale e non alla SAU), emerge una certa variabilità in termini di superfici, con presenza di realtà piccole, intermedie e grandi (due sono molto piccole mentre la dimensione aziendale risulta di discreta consistenza, con 5 aziende che dispongono di superficie compresa tra 20 e 50 ha). Le diverse forme di tipologia produttiva evidenziano come le aziende orientino la



propria produzione secondo la morfologia del territorio comunale, con decisa prevalenza di colture praticabili anche in ambito collinare (prati).

Numerose aziende dispongano di superficie prativa (prati avvicendati o non avvicendati), destinati alla produzione di foraggi per la zootecnia. Considerato tuttavia l'esiguo numero di capi e di allevamenti, è da ritenersi che tale produzione sia destinata ad oltre confine. Allo stesso modo, la discreta aliquota di territorio destinata alla produzione di mais (da granella, silomais o ceroso) testimonia la vocazione zootecnica della zona.

In termini di diversificazione colturale, si segnala la presenza di alcuni vivai e di colture orticole, ma di entità piuttosto limitata. Nel complesso emerge quindi un quadro aziendale di non elevata produttività (considerata la quasi assenza di colture specializzate e quindi redditizie), a favore invece di una realtà agricola estensiva, e per questi motivi maggiormente idonea alla tutela e conservazione del paesaggio agrario.

b. La zootecnia

Costa Masnaga si presenta come una realtà in cui l'attività zootecnica riveste un ruolo minore, con presenza di pochi allevamenti di cui molti a carattere familiare.

A fronte di 18 aziende agricole si registrano 12 realtà con animali alla data novembre 2010 (bovini, suini, caprini, ovini, non sono presenti avicoli). Emerge che solo poche realtà dispongono di un numero sufficiente di animali tale da poter configurare un'attività prevalente o complementare all'azienda agricola. Nella maggior parte delle situazioni si assiste invece a forme di allevamento a carattere familiare, non destinate alla produzione e vendita di prodotti.

6.5.10 – Stato della componente, ricettori e valutazioni

a. Vie preferenziali di degrado e individuazione dei ricettori

In riferimento alla **componente vegetale**, i principali pericoli connessi all'opera in progetto, riferiti sia alle attività durante la fase di realizzazione delle opere, che include anche la cantierizzazione di alcune aree, sia alle attività indotte durante la fase di gestione, possono essere così schematicamente riassunti:

- asportazione e/o danneggiamento della vegetazione durante le fasi di realizzazione dell'opera sia a seguito di scavi per la realizzazione dei manufatti sia per effetti imputabili alla cantierizzazione, in particolare al transito dei mezzi meccanici
- introduzione di specie esotiche e non autoctone portate dai mezzi meccanici e dal materiale impiegato per la costruzione delle opere;
- danneggiamenti della capacità di fotosintesi derivanti dalla produzione di polveri;
- effetti generati dal possibile cambiamento delle disponibilità idriche (anche se in modo temporaneo) durante le fasi di gestione dell'opera.

Rispetto alla fauna, di seguito si evidenziano i principali effetti attesi sulle diverse componenti faunistiche:

Invertebrati

Per quanto concerne le popolazioni di invertebrati, la realizzazione delle opere determinerà un impatto legato sia alla fase di realizzazione (modificazioni dell'assetto ambientale determinato dall'inserimento di manufatti), sia alla fase di gestione durante le



fasi di manutenzione e di verifica dell'ottimale funzionamento degli impianti (essenzialmente variazione dei livelli idrici del torrente Bevera di Molteno e inondazione controllata della fossa dell'ex-Miniera). La collocazione dei manufatti influisce direttamente sulla disponibilità abitativa delle specie; nelle fasi di posa, parte delle formazioni vegetazionali dovranno essere rimosse e parte dell'alveo dei torrenti modificato.

Pesci

La fase di cantiere potrebbe comportare effetti ambientali quali:

- *intorbidimento delle acque con eventuale rilascio di sostanze inquinanti;*
- *interruzione (seppure temporanea e/o parziale) del consueto flusso idrico.*

La fase a regime dell'impianto può provocare i seguenti effetti ambientali:

- *minima riduzione della velocità della corrente;*
- *riduzione controllata del flusso idrico;*
- *possibilità di trasferimento di alcune specie di piccolo taglio all'interno del canale di adduzione e quindi all'invaso nell'ex-Miniera.*

Anfibi e Rettili

La fase di cantiere potrebbe incidere negativamente sull'erpetofauna, in particolare per quanto riguarda la fauna ad anfibi, dal momento che le operazioni di scavo possono distruggere i loro ambienti riproduttivi e di vita.

Uccelli

La fase di cantiere allontanerà temporaneamente tutte le specie di uccelli nidificanti o che frequentano gli ambienti prossimi alle aree di intervento. L'ampiezza dell'area influenzata è difficilmente valutabile perché varia a seconda della sensibilità al disturbo delle singole specie.

Gli interventi di progetto, congiuntamente al verificarsi dell'evento di piena eccezionale, porteranno alla creazione di un bacino piuttosto ampio all'interno dell'ex-Miniera. In questa circostanza la presenza di aree inondate di acqua creano nuovi habitat temporanei che potranno essere utilizzati da numerose specie soprattutto in periodo migratorio. In questi periodi infatti l'avifauna migratrice necessita di aree di sosta che possano garantirgli rifugio e risorse trofiche necessarie per il ripristino delle riserve energetiche al fine del completamento del loro viaggio: le aree inondate saranno infatti ricche di insetti e costituiranno un habitat ideale.

Mammiferi

La fase di cantiere allontanerà temporaneamente tutta la mammalofauna presente nell'area circostante al luogo dei lavori. L'ampiezza di tale area varia in funzione della sensibilità delle singole specie ed è quindi difficilmente stimabile.

b. Elementi di protezione ed interventi di mitigazione

Di seguito vengono segnalate le possibili azioni di attenuazione per eliminare o contenere gli effetti sull'ambiente.



Vegetazione, flora e paesaggio vegetale

In relazione agli habitat prativi coinvolti dalla realizzazione delle opere di cantierizzazione si devono prevedere interventi di inerbimento, preferibilmente a fiorume o con miscugli che rispecchiano l'attuale composizione floristica (possibilmente impiegando fiorume locale), la semina avverrà all'inizio dell'estate così che lo strato erbaceo e arbustivo si possano ripristinare in breve tempo, seguiti dalle normali attività manutentive di sfalcio e concimazione. Tali interventi possono garantire il ripristino della biocenosi in tempi brevi.

Circa le strade presenti in prossimità delle aree di cantiere occorre:

- evitare il deposito anche temporaneo di materiali;
- evitare il taglio di alberi per la creazione di piazzole per il deposito dei materiali o anche la parziale potatura di alberi per eventuali opere di manovre (queste andranno quindi realizzate possibilmente dove vi è assenza di vegetazione arborea);
- porre particolare attenzione al corretto funzionamento dei macchinari impiegati onde evitare la dispersione di carburante o olii dai motori.

La realizzazione delle opere comporteranno il taglio di individui arborei ad alto fusto e/o cedui. L'asportazione di questi individui (anche se costituiti in alcuni casi da specie di modesto pregio naturalistico) determina non solo la perdita di elementi di in ogni caso con valenza per determinate specie faunistiche, ma anche l'alterazione del fattore luce nel sottobosco. Le superfici coinvolte dai lavori dovranno essere quelle strettamente necessarie per la realizzazione delle opere, in modo tale da limitare il numero di alberi ed arbusti da tagliare. La messa a dimora di specie forestali autoctone, di provenienza locale, collocate in ambiti sensibili è prevista come intervento di riqualificazione ambientale.

Al termine dei lavori sono pertanto previsti i necessari interventi di ripristino con le opportune piantumazioni con specie autoctone, al fine di facilitare la naturale ricolonizzazione ad opera delle cenosi naturali.

Gli arbusti tagliati verranno esboscati dal luogo di taglio, evitando con cura danni al soprassuolo ed al suolo (se non necessario per le operazioni di scavo). Le ramaglie ed i residui di lavorazione verranno sistemati a formare piccoli cumuli a ridosso di piante o ceppaie, evitando le aree in rinnovazione e ad una distanza dall'alveo tale da non creare alcuna interferenza con il deflusso delle acque anche in caso di piena.

Allo scopo di tutelare le relazioni ecologiche pianta - suolo - organismi decompositori (funghi) si impone di conservare il suolo durante lo scavo per l'interramento della condotta da riutilizzare durante il ripristino. Nelle aree in cui i lavori coinvolgeranno ambiti esterni alla viabilità, si provvederà inizialmente, operando sia a mano che con piccoli mezzi meccanici, alla separazione dello strato superficiale di terreno umifero (circa 20 cm di spessore) da quelli sottostanti e la sua conservazione in situ. Effettuato il reinterro, tale strato verrà ricollocato per ultimo, in superficie, riducendo in tal modo il trauma prodotto alla microflora e conservando di conseguenza la fertilità del terreno. In ogni caso non dovrà essere importato terreno di provenienza esterna all'area in oggetto, anche in deposito temporaneo, poiché potrebbe contenere semenze di specie esotiche invasive.

Componente faunistica

Per la tutela delle specie animali che frequentano l'area è necessario programmare i tempi di realizzazione dell'opera in modo tale da arrecare il minimo disturbo possibile alla fauna locale. Relativamente agli invertebrati, particolare attenzione deve essere rivolta al corretto funzionamento dei macchinari impiegati, onde evitare perdite di idrocarburi da parte dei



mezzi a motore o da contenitori temporanei. Tali sostanze potrebbero riversarsi nel corso d'acqua e sulle ghiaie perialveari e costituire un pericolo per la fauna invertebrata acquatica del tratto di torrente che si trova a valle.

Relativamente agli anfibi e rettili, l'interferenza avviene esclusivamente in fase di cantierizzazione; considerando che però possiedono una mobilità sufficiente per sottrarsi all'azione degli escavatori, è sufficiente l'iniziale fase di predisposizione manuale del cantiere per ottenere il loro temporaneo allontanamento dalle aree. In fase di funzionamento dell'impianto, questi potranno ricolonizzare le aree temporaneamente abbandonate.

Relativamente all'avifauna, avendo questa grandi possibilità di mobilità ed essendovi habitat sufficienti nelle aree non coinvolte dai lavori, non viene coinvolta dalla fase di cantierizzazione. La fase di esercizio non comporta alcuna variazione, in quanto la tipologia dell'impianto consente il recupero da parte dell'avifauna degli habitat disturbati temporaneamente dalla fase di cantierizzazione. Non si prevedono interventi di protezione o mitigazione. Analoga considerazione vale per la mammofauna; dovranno comunque essere limitati gli effetti che derivano dal rumore.



6.6 SALUTE PUBBLICA

L'analisi della componente è finalizzata alla verifica delle conseguenze dirette ed indirette della realizzazione dei manufatti di progetto e del loro esercizio con gli standards ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana a breve, medio e lungo periodo.

Coerentemente con le finalità dell'analisi della componente, si sono identificate e classificate le cause significative di rischio, quando non già sviluppate nell'analisi delle altre componenti (con particolare riferimento alle componenti rumore e vibrazioni e radiazioni ionizzanti e non ionizzanti), e si sono identificate le soglie di rischio.

Riguardo alla produzione di reflui o rifiuti, pur essendo sostanzialmente limitati alla fase di cantierizzazione, si è verificata l'influenza di tali prodotti sulle comunità locali e le aree coinvolte. Si è inoltre identificata la parte di popolazione o meglio, di operatori, maggiormente esposti riguardo alla realizzazione delle opere in progetto, con particolare riguardo all'esposizione combinata a più fattori di rischio.

L'ambito di riferimento in fase di esercizio, considerato il modestissimo areale di influenza della componente rispetto alla tipologia di impianto in progetto, coincide con il fondovalle del fiume Lambro allagabile come indicato nella relazione idraulica di accompagnamento al progetto. Riguardo alla fase di cantierizzazione, in relazione della presumibile necessità di coinvolgere entità esterne alla valle del fiume Lambro, poiché necessarie peculiari e specifiche competenze per la realizzazione delle opere, l'areale di riferimento dovrebbe essere più ampio. In realtà, considerato che quest'ultimo aspetto ricade esclusivamente in un ambito lavorativo (si vedano i D.Lgss n. 494/1996 e n. 626/1994 riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori), è valutato parzialmente in quanto sono previsti, in fase realizzativa e di esercizio, specifici documenti relativi alla tutela della salute umana a breve, medio e lungo periodo.

6.6.1 - Elementi di riferimento

Una definizione unica di legame di causa - effetto tra il complesso dei fattori ambientali ed effetti sulla salute, seppur palese in vari studi relativi ad un singolo fattore ambientale/inquinante, non è al momento disponibile. La Comunità Europea, attraverso "Il piano d'azione europeo per l'ambiente e la salute 2004 - 2010", ha attuato una ricerca per individuare e definire il legame tra causa (complesso dei fattori ambientali) ed effetto sulla salute. I risultati di questa ricerca, anche parziali, non sono ancora disponibili.

La ricerca europea parte dalla considerazione che il rapporto tra ambiente e salute si è sempre soffermato sugli effetti di singoli inquinanti, che si è potuto trattare con maggiore facilità, ma sottovalutando però le vere ripercussioni sulla salute. La ricerca prevede, invece, un approccio integrato perché i legami tra ambiente e salute sono estremamente complessi.

Per la valutazione della componente "salute pubblica", bisogna analizzare alcuni elementi base dell'ambiente di riferimento, che si possono riassumere nei seguenti aspetti:

- *molti carichi ambientali diversi (ad esempio dovuti ai pesticidi, al rumore, alle radiazioni) sono causati dalle attività umane. Pertanto si sono analizzati gli aspetti correlati alle attività che possono produrre "ambienti" potenzialmente dannosi per la salute, sia in riferimento allo stato di fatto, sia in conseguenza dell'intervento in progetto;*



- *le vie di esposizione umana sono quattro (per inalazione, ingestione, contatto e irradiazione), ma i percorsi che determinano l'esposizione delle persone e dell'ambiente possono essere lunghi e difficili da determinare, data la mobilità degli inquinanti in uno stesso comparto ambientale o tra comparti diversi, nonché delle persone;*
- *il tipo di impatto sulla salute è diverso e ciascun inquinante può avere più di un effetto (ad esempio, alcune sostanze chimiche possono avere effetti cancerogeni e alterare il sistema endocrino). Gli impatti sulla salute dei fattori ambientali dipendono da combinazioni variabili di elementi quali la predisposizione genetica, lo stile di vita, fattori culturali e socioeconomici, l'ubicazione geografica, il clima e l'esposizione a stress ambientali.*
- *una volta immessi nell'ambiente, gli inquinanti possono passare da un comparto ambientale all'altro (si pensi alle diossine, che vengono emesse e trasportate nell'atmosfera, si depositano nel suolo, sulla vegetazione e nelle acque) e continuano a spostarsi da uno all'altro (dall'aria al suolo, dall'acqua ai sedimenti, ecc.) e nell'ecosistema;*
- *oltre agli effetti fisico - chimici, anche i meccanismi biologici svolgono un ruolo importante nella distribuzione dei contaminanti nell'ambiente: alcuni di essi si accumulano maggiormente nelle piante e nei corpi degli animali rispetto all'ambiente e le concentrazioni di alcuni contaminanti negli organismi viventi aumentano via via che si va avanti nella catena alimentare naturale. Entrambi questi fenomeni possono far sì che le concentrazioni negli organismi viventi siano migliaia di volte superiori a quelle che si registrano nell'ambiente circostante;*
- *ogni individuo è esposto ad una combinazione di fattori ambientali, sotto forma di esposizione a vari fattori in contemporanea (ad esempio residui di pesticidi e rumore) o di esposizione successiva ad una serie di fattori in diversi momenti della vita (ad esempio sostanze ignifughe bromurate presenti nel latte materno, radiazioni UV assunte dai bambini stando al sole, fumo di sigaretta, esposizione professionale a sostanze chimiche, esposizione a campi elettromagnetici a bassa frequenza, ecc.).*

L'importanza dei carichi ambientali varia sensibilmente nel tempo e nello spazio in funzione di fattori geografici, economici e culturali ed in base allo stato della normativa ambientale.

Gli effetti degli inquinanti persistenti (organici e non organici) e dei metalli pesanti possono essere valutati adeguatamente solo su tempi molto lunghi: oggi alcuni possono essere presenti in dosi minime nell'ambiente ma accumulandosi nell'ambiente, nella catena alimentare e nel corpo umano, i loro effetti possono diventare visibili solo dopo molti anni (basse dosi - effetti a lungo termine), come nel caso delle diossine e dei PCB.

Inoltre vi sono degli effetti indiretti tra i quali l'emissione di sostanze nutritive nei corpi idrici o l'aumento della temperatura delle acque possono avere notevoli ripercussioni sulla salute umana perché fanno aumentare il numero di patologie trasmesse tramite l'acqua.

Mancando una metodologia integrata comunemente accettata e, soprattutto, validata da un'adeguata sperimentazione riguardo l'utilizzo della matrice "ambiente" nel suo complesso per la determinazione delle ripercussioni dell'intervento sulla salute pubblica, considerato inoltre il tipo di opere, nel presente documento non si valuta direttamente lo stato di salute attuale della popolazione presente nell'ambito dell'area vasta di riferimento, ma la presenza di elementi di potenziale degrado della stessa e la variazione che questi hanno con la realizzazione delle opere previste.

Coerentemente con questo principio, in questa sezione non si sono analizzate le ricadute sulla salute relativamente alle componenti "Rumore e vibrazioni" e "Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti", in quanto approfondite nelle relative sezioni.



6.6.2 – Proprietà dell'ambiente

Nell'ambito della valle del Lambro e zone limitrofe come per l'areale vasto di riferimento per questo progetto sono presenti complessi industriali od attività artigianali significative che possono immettere nell'ambiente sostanze o composti dannosi per la salute. Sono altresì presenti attività di trattamento, stoccaggio o commercio di sostanze o rifiuti che accidentalmente possono alterare la qualità dell'ambiente.

Le principali attività che si sviluppano nell'area di riferimento progettuale sono tuttavia correlate alla gestione agricola e di allevamento di modesta dimensione. Queste attività, considerato il modesto apporto di sostanze per correzioni culturali (concimi, antiparassitari, diserbanti, ecc.) o per la cura del bestiame, non hanno un'elevata incidenza sulla salute in conseguenza di inalazione, ingestione o contatto con tali sostanze.

Il traffico, inteso come minaccia per la salute sia in conseguenza di incidenti, sia come fonte di degrado dell'atmosfera, è anch'esso tutto sommato piuttosto limitato. D'altra parte, la necessità di spostamenti per motivi di lavoro o per il reperimento dei beni di prima necessità, impone frequenti spostamenti alla popolazione, fatto che, associato alle caratteristiche della viabilità, espone la popolazione ad un elevato rischio.

Riguardo alle possibili alterazioni dell'ambiente da parte di agenti esterni alla vallata, la conformazione orografica con acclività assai contenute, non fornisce un'idonea protezione a sollecitazioni di livello estremo. D'altra parte è anche presente un degrado qualitativo generalizzato della qualità dell'atmosfera, indotto da cause antropiche, che, anche se in parte mitigato dalla conformazione orografica e dall'assenza di attività potenzialmente pericolose per la salute umana nelle aree di riferimento progettuale, potrebbe in futuro modificare le proprietà dell'ambiente della vallata.

In ogni caso, attualmente, sulla base delle analisi condotte per la componente In riferimento a quanto previsto dalle norme tecniche integrative al DPCM n. 377/1988 (DPCM 27 dicembre 1988), ai fini della valutazione globale degli impatti, il quadro di riferimento ambientale si propone di:

- *definire, per ogni componente della matrice ambientale, l'ambito territoriale entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi e descrivere le matrici ambientali interessate dal progetto, sia direttamente che indirettamente, definendone i livelli di qualità e gli eventuali fenomeni di degrado in atto;*
- *individuare le aree, le componenti ed i fattori ambientali e le relazioni tra essi esistenti, che manifestano un carattere di eventuale criticità, anche con riferimento agli utilizzi plurimi, in atto o potenziali, delle risorse.*

In seguito a tale caratterizzazione, con livello di approfondimento idoneo sia per le caratteristiche delle opere in progetto, sia per la tipologia della componente ambientale coinvolta, o potenzialmente coinvolta, si descrivono le modificazioni delle condizioni d'uso, della fruizione potenziale del territorio e dei fattori ambientali, in rapporto alla situazione preesistente e la prevedibile evoluzione coerentemente con quanto previsto dal "Quadro di riferimento Progettuale".

L'analisi delle componenti e dei fattori ambientali è stata sviluppata secondo i seguenti gruppi funzionali:

- *atmosfera, caratterizzazione meteorologica e qualità dell'aria;*
- *ambiente idrico, inteso come acque sotterranee, acque superficiali ed i loro rapporti reciproci, la quantità e qualità della risorsa idrica (sotterranea e superficiale);*



- *suolo e sottosuolo relativamente alla componente geologica, geomorfologica e pedologica oltre che come risorsa non rinnovabile;*
- *vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi con particolare riferimento alle formazioni vegetali ed associazioni animali, alle emergenze più significative, alle specie protette ed equilibri naturali;*
- *considerata la tipologia e la dimensione delle opere in progetto, che sulla base di uno screening iniziale non hanno una grande rilevanza su questi aspetti, si sono analizzati elementi relativi alla salute pubblica, ai rumori e vibrazioni ed alle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti considerati in rapporto all'ambiente sia naturale, che umano;*
- *paesaggio con particolare riferimento agli aspetti morfologici e culturali del paesaggio, identità delle comunità umane interessate e relativi beni culturali.*

La presenza di inquinanti atmosferici dannosi per la salute è generalmente inferiore al limite normativo (fatto salvo quanto indicato nella sezione di questo Studio dedicato alla qualità dell'aria e alle fonti inquinanti in atmosfera) e, relativamente agli ecosistemi, si ha una condizione di mantenimento e risanamento per l'ozono. Tra le attività che si svolgono in ambito vallivo, rientrano quelle escursionistiche (pedestri e ciclabili) e ludiche/sportive di vario genere. Queste attività, associate alla morfologia dei luoghi e alla non sempre ottimale qualità degli itinerari, a volte non preventivamente correttamente analizzati dai fruitori, generano eventi negativi significativi (lesioni, traumi, ecc.). Questo fatto è però ampiamente bilanciato dal beneficio salutistico legato all'attività motoria. La dispersione degli edifici e la ridotta dimensione dei nuclei abitati presenti nell'area degli interventi, non favoriscono l'insorgenza di malesseri derivanti dal sovraffollamento.

Il controllo periodico attuato sulla popolazione faunistica, anche domestica, da parte dell'ASL e da varie associazioni, ha ridotto la pericolosità derivante dalla trasmissione di malattie verso l'uomo (derivanti, ad esempio, da morsicature, ecc.). Le abitazioni sono dotate di acqua potabile controllata, in quanto collocate lungo linee adduttrici di importanza sovra comunale. La raccolta e lo smaltimento delle acque reflue avviene attraverso sistemi fognari. Non sono segnalati minerali o composti naturali che possono rappresentare diretti pericoli per la salute od indiretti, entrando nella catena alimentare.

6.6.3 – Stato della componente, ricettori e valutazioni

Nell'ambito dell'area vasta di riferimento, la qualità dell'aria, a causa della forte pressione antropica non risulta priva di inquinanti atmosferici dannosi per la salute (segnatamente il PM₁₀) e, relativamente agli ecosistemi, si ha una condizione di mantenimento e risanamento per l'ozono.

Gran parte delle acque impiegate per l'alimentazione umana sono di idonea qualità in quanto derivate in sorgenti collocate in ambiti idonei a tale scopo. L'adeguata protezione delle sorgenti consente di escludere episodi significativi di inquinamento delle acque sotterranee con conseguente alterazione della componente.

Le acque superficiali (soprattutto quelle del Lambro) nonostante miglioramenti rispetto al passato, non versano in condizioni ottimali a causa della considerevole pressione antropica e dei reflui depurati e non ivi convogliati. Il fiume Lambro, in tali condizioni è da considerarsi un veicolo di sostanze potenzialmente pericolose per la salute.

La morfologia dei luoghi, solo raramente accidentata, associata alle attività che si svolgono (ludiche, sportive o lavorative), può costituire elemento negativo per la salute



(lesioni, traumi, ecc.). Questo fatto è però ampiamente bilanciato dal beneficio salutistico legato all'attività motoria.

La proprietà dell'ambiente nell'area vasta di riferimento è quindi caratterizzata da qualità ambientali non sempre ottimali, anche se nel più ristretto ambito delle opere di progetto, la componente di maggiore rischio per la salute è data dalla qualità non ottimale delle acque dei corsi d'acqua superficiali e dall'inquinamento atmosferico.

a. Vie preferenziali di degrado e individuazione dei ricettori

La fase di cantierizzazione e la fase di esercizio dell'impianto hanno diverse vie preferenziali di degrado. Rientrando nel comparto edilizio, la fase di cantierizzazione è segnalata dall'ASL come la fase di maggior delicatezza per quanto riguarda la tutela della salute. D'altra parte, nella fase di cantierizzazione si devono distinguere i rischi per la salute degli operatori che sono diversi da quelli della popolazione. La fase di cantiere, infatti, pur presentando significativi rischi per la salute, è normata dai D.Lgs nn. 494/1996 e 626/1994 che prevedono una stretta sorveglianza delle attività e conseguenti interventi a tutela dei lavoratori, anche attraverso la preventiva predisposizione di documenti ed interventi di informazione, oltre che la necessità dell'impiego di idonee attrezzature.

Considerando che, proprio sulla base della citata normativa, la popolazione non ha libero accesso alle aree di cantiere, sia quando sono presenti gli operatori, sia quando non vi sono attività, non è soggetta ad alcuna potenziale interferenza per la salute pubblica. Le attività previste per la fase di cantierizzazione, pur provocando temporanee alterazioni della qualità delle matrici ambientali (polveri, rumori, ecc.), non sono di entità tale da alterare la qualità ambientale esterna all'ambito di cantiere, in modo tanto significativo da intervenire sulla componente salute pubblica.

Durante la fase di esercizio, pur mantenendosi diverse le vie preferenziali di degrado tra operatori e popolazione, il degrado della componente è estremamente più contenuto. Gli operatori addetti alla sorveglianza ed alla manutenzione delle opere continuano ad essere soggetti al regime dei D.Lgs nn. 494/1996 e 626/1994 e, pertanto, oltre ad una specifica preparazione devono essere informati e preparati agli elementi di pericolo presenti in cantiere.

La popolazione, che generalmente è priva di specifica preparazione, può avere libero accesso alle aree dell'impianto di regolazione idrica e agli argini di progetto (ad eccezione delle zone di movimentazione evidentemente precluse); questo con particolare riferimento alla viabilità ciclopeditone prevista.

I ricettori nella fase di cantierizzazione sono quindi gli operatori che agiscono nell'ambito del cantiere, nella fase di esercizio, considerando che gli operatori sono debitamente informati degli elementi di pericolosità, il ricettore diviene la popolazione. Il degrado della componente per la popolazione avviene solo con l'aumento di pericolosità derivante dall'alterazione morfologica del territorio. Questo perché l'impianto in progetto non prevede il rilascio nell'ambiente di sostanze od elementi che possano essere inalati, ingeriti, assorbiti per contatto o per irradiazione.

Il controllo delle piene e quindi delle aree allagabili all'interno dell'ex-Miniera, in considerazione della non ottimale qualità delle acque superficiali non è completamente da escludere che possa rappresentare un elemento di veicolazione di patologie. Tuttavia il rapido svuotamento del bacino previsto a livello progettuale al termine di ciascuna piena dovrebbe consentire un agevole controllo di queste eventuali problematiche.



L'azione sui ricettori può avvenire solo su singoli individui (alterazione dello stato di salute) e non sulla popolazione in generale. A livello generale, per quanto specificato precedentemente, non sono previsti elementi di disturbo significativi.

b. Elementi di protezione ed interventi di mitigazione

Ai fini dell'applicazione degli interventi di protezione da scegliere ed adottare in sede di cantierizzazione, si dovranno analizzare in dettaglio gli aspetti sulla sicurezza dei lavoratori attraverso la specifica documentazione ed attività previste dai D.Lgs. nn. 494/1996 e 626/1994. Non sono previsti interventi di protezione della popolazione riguardanti la fase di cantierizzazione in quanto non soggetta ad elementi di pericolo.

Nella fase di esercizio, gli operatori sono sempre soggetti al regime del D.Lgs. n. 626/1994 e, pertanto, a conoscenza degli elementi di pericolosità e dei sistemi di protezione per evitare danni alla salute. Associato a questo aspetto, tutte le attrezzature che saranno installate rispondono ai criteri di idoneità previsti dalla marchiatura CE (o, in ogni caso, da quanto previsto dalle normative vigenti in materia) e gli ambienti rispondono ai requisiti stabiliti dalle normative in materia attualmente vigenti.

Per quanto riguarda la popolazione, il degrado della componente è riferibile all'esclusiva alterazione morfologica derivante dalla realizzazione delle opere. Il rischio conseguente per la salute è quello derivante da traumi, escoriazioni e fattori analoghi dei fruitori delle aree delle opere. Conseguentemente si devono prevedere delle misure di mitigazione per questa componente.

Riguardo alla fase di cantierizzazione, queste riguarderanno esclusivamente la scelta del miglior layout delle aree di cantiere, al fine di limitare la pericolosità dell'ambiente, anche come conseguenza dell'applicazione dei D.Lgs. nn. 494/1996 e 626/1994. Riguardo alla fase di esercizio, fermo restando la necessità degli operatori di rispettare quanto previsto dalla documentazione predisposta ai sensi del D.Lgs. n. 626/1994, si dovrà segnalare alla popolazione le modifiche morfologiche più significative attraverso specifica segnaletica. Nelle aree dove sono previste murature subverticali (muri di imposta dell'opera di presa/restituzione/canale di adduzione, eventuali murature con massi di contenimento dell'erosione spondale del fiume Lambro, ecc.), si dovrà quindi inibire/controllare l'accesso alle persone in tali aree o, in alternativa, prevedere opportuni dissuasori.



6.7 RUMORE E VIBRAZIONI

Riguardo la caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione al rumore, sono definite le modifiche introdotte dall'opera, è verificata la compatibilità con gli standards esistenti, con gli equilibri naturali e la salute pubblica da salvaguardare e con lo svolgimento delle attività antropiche nelle aree interessate.

In particolare si sono verificati gli strumenti pianificatori per quanto concerne la zonazione del rumore, si sono definiti i limiti massimi accettabili di emissione da parte dell'impianto e si è verificata la rispondenza delle emissioni di rumore attese dalle varie porzioni dell'impianto con quanto stabilito dalla normativa.

Riguardo le fonti di vibrazioni, non essendovi delle attività specifiche che generano accelerazioni significative (esempio magli, laminatoi, ecc.), le modestissime vibrazioni generate dagli organi in movimento, sono ricomprese nell'ambito dell'analisi della componente rumore.

6.7.1 – Elementi di riferimento

Le infrastrutture di trasporto - ed il traffico ad esse connesso - costituiscono importanti fattori di pressione ambientale per ciò che concerne l'inquinamento acustico: il traffico veicolare, in particolare, rappresenta la principale e più diffusa sorgente rumorosa. Nella determinazione della popolazione esposta al rumore sono anche di indubbia rilevanza anche il traffico ferroviario e quello aereo.

La tutela dei cittadini dall'esposizione al rumore è garantita da diverse norme emanate nell'ultimo decennio. Ogni tipologia di infrastruttura è regolamentata da uno specifico decreto: in particolare, la rumorosità degli aeroporti è regolamentata dal DM 31/10/1997, quella ferroviaria dal DPR 459/1998 e quella stradale dal DPR 142/2004. Tali norme definiscono le "zone di attenzione acustica" attorno alle infrastrutture, definendone dimensioni e limiti di rumorosità da rispettare. Il fine comune è quello di tutelare il "ricettore", l'ambiente o l'uomo che percepisce il rumore e quindi ne viene disturbato.

Si definiscono diverse tipologie di ricettore: fra quelli più sensibili - che devono quindi essere maggiormente tutelati - possono essere citati gli ospedali e le scuole, i luoghi abitativi o di lavoro e quelli destinati ad uso ricreativo.

Come per le "zone di attenzione" delle infrastrutture, anche la definizione di zonizzazione acustica territoriale suddivide il territorio di ogni comune in aree acustiche, all'interno delle quali devono essere rispettati limiti di rumorosità determinati in funzione delle attività e della tipologia di urbanizzato dell'area stessa (commerciale, industriale, residenziale) e che ne vincoleranno in futuro lo sviluppo edilizio (in un'area residenziale, ad esempio, non sarà possibile avere sorgenti rumorose che violino i limiti acustici dell'area stessa).

La L.R. n. 13/2001 e successive delibere - riferimenti principali per la zonizzazione in regione Lombardia - impongono inoltre variazioni graduali di "classe acustica" sul territorio impedendo, ad esempio, che una zona residenziale possa confinare con una zona industriale. Le zone di attenzione acustica afferenti alle infrastrutture devono essere integrate armonicamente nelle zonizzazioni acustiche territoriali: il fine ultimo di tale definizione è quello di garantire al cittadino la massima tutela in termini di inquinamento acustico - minimizzando l'*annoyance* (o sensazione di fastidio) derivante da questo tipo di inquinante - e di permettere uno sviluppo sostenibile sia per le infrastrutture nascenti che per le diverse attività antropiche.



Nell'area di progetto e, più complessivamente nella valle del Lambro all'interno del territorio del comune di Costa Masnaga sono presenti fonti di emissione di rumore legate essenzialmente al traffico veicolare lungo le strade carrali presenti. A queste si aggiungono le emissioni sonore collegate alle attività di alcune piccole imprese agricole, oltre a poche aree industriali situate non distanti dall'area progettuale.

Nell'ambito dell'impianto in progetto, è presente una fonte di rumore di origine naturale, rappresentata dallo scorrimento delle acque del Torrente Bevera di Molteno oltre che da alcuni piccoli altri rii di dimensione minore ed alla quale non si applicano i limiti di emissione.

6.7.2 – La zonazione acustica comunale

La classificazione acustica del territorio, costituisce la base per disciplinare l'uso e le attività svolte nel territorio stesso. Essa è finalizzata sia alla prevenzione del deterioramento delle zone non inquinate che al risanamento di quelle inquinate attraverso la regolamentazione dello sviluppo urbanistico e all'eventuale adozione di un Piano di Risanamento acustico da parte delle amministrazioni comunali.

La LR 13/2001 "Norme in materia di inquinamento acustico" rappresenta la struttura normativa di riferimento per lo svolgimento - da parte dei Comuni - dei compiti di prevenzione, autorizzazione e controllo dell'inquinamento acustico.

Tra gli adempimenti regolamentati dalla legge regionale è di particolare importanza la classificazione acustica, che consiste nella suddivisione del territorio comunale in zone omogenee dal punto di vista dei livelli di rumore consentiti. Sono individuate sei classi, in funzione della destinazione d'uso del territorio (dalle aree per le quali occorre prevedere particolare tutela, fino alle zone esclusivamente industriali), con differenti valori limite non oltrepassabili il livello equivalente ponderato A (LAeq), indicatore di rumore per il periodo diurno e per quello notturno.

I principali criteri di zonizzazione possono essere riassunti come segue:

- *la classificazione parte dalla destinazione d'uso del territorio stabilita dallo strumento urbanistico comunale;*
- *non sono ammesse aree confinanti che differiscano di più di una classe; in caso contrario è necessario adottare un piano di risanamento acustico;*
- *non sono consentite aree di classe I (le più sensibili) nelle fasce di pertinenza o nelle zone di rispetto aeroportuali;*
- *alle aree che si trovano in prossimità di aeroporti con rumorosità comprese tra i 65 e 75 dB(A), o a meno di 100 metri dalle infrastrutture ferroviarie o stradali di grande comunicazione, viene attribuita quanto meno la classe IV;*
- *non si possono attribuire la classe I o la II ad aree nelle quali sono presenti attività industriali o artigianali;*
- *in ambito di aree protette (parchi, SIC, ecc.), fatto salvo la presenza di una delle eccezioni sopra riportate, le aree agricole devono essere inserite in classe I (particolarmente protette);*
- *solo per le aree di classe I (particolarmente protette) si possono fissare limiti più restrittivi di quelli stabiliti dallo Stato.*

Sulla base delle disposizioni di legge, i Comuni avrebbero dovuto approvare o aggiornare la classificazione acustica entro il luglio 2003 e provvedere a coordinare la classificazione



stessa con il PRG vigente entro il gennaio 2004, eventualmente adottando un piano di risanamento acustico.

Le classi acustiche sono definite dal DPCM 14 novembre 1997, e fissano limiti per l'inquinamento acustico ritenuti compatibili con la tipologia degli insediamenti e le condizioni di effettiva fruizione della zona considerata. I valori limite di emissione sono correlati alla classe di destinazione d'uso del territorio, indicate nella tabella A del decreto stesso e sotto riportate:

- **Classe I** - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.;
- **Classe II** - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali;
- **Classe III** - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici;
- **Classe IV** - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie;
- **Classe V** - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni;
- **Classe VI** - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

In attesa che i comuni abbiano adottato i sopra menzionati Piani, per quanto riguarda i limiti di accettabilità, occorre fare riferimento al DPCM 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

Il DPCM 1 marzo 1991 fornisce in particolare specifici riferimenti in ordine ai limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio alla quale appartiene la zona in esame (articolo 2, comma 1).

Considerando l'ambiente esterno non confinato, la tabella dei valori massimi ammessi prevede limiti diversi a seconda della tipologia di zona e della destinazione d'uso delle diverse aree. Di seguito sono indicati i limiti definiti dal DPCM, basati sulla zonizzazione urbanistica e riferiti alle sorgenti sonore fisse:

- **Tutto il territorio nazionale:** 70 dB(A) in periodo diurno e 60 dB(A) in periodo notturno.
- **Zona urbanistica A (DM 1444/68):** 65 dB(A) in periodo diurno e 55 dB(A) in periodo notturno;
- **Zona urbanistica B (DM 1444/68):** 60 dB(A) in periodo diurno e 50 dB(A) in periodo notturno;
- **Zona esclusivamente industriale:** 70 dB(A) in periodo diurno e 70 dB(A) in periodo notturno.



6.7.3 – La zonizzazione acustica del Comune di Costa Masnaga

Il comune di Costa Masnaga è dotato di un piano per la zonizzazione acustica del proprio territorio di pertinenza.

Nella valutazione degli impatti sulle componenti rumore e vibrazioni, così come fatto per clima ed atmosfera, occorre necessariamente tener conto della presenza nelle vicinanze di aree di tipo residenziale. Nel caso presente, possono annoverarsi solo alcune cascate in località Brenno della Torre e Cà di Brenno, ricettori assai prossimi alle aree di intervento, entro il limite di 100 m.

Lo studio acustico predisposto dal Comune di Costa Masnaga permette di considerare generalmente compatibili valori rilevati con la destinazione d'uso prevedibile nel territorio. Superi sarebbero da attribuirsi pressoché totalmente, anche nei casi in cui sia individuabile una sorgente sonora fissa, al traffico veicolare.

Per ciascuna area omogenea del territorio comunale, definita in relazione alla sua destinazione d'uso, viene associata una delle sei classi previste dal D.P.C.M. 14 novembre 1997, recante "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore". L'area della ex-miniera ricade in classe acustica 5, le aree immediatamente limitrofe in classe acustica 4 e alcuni tratti del Torrente Bevera di Molteno in classe acustica 3.

Classi di destinazione d'uso del territorio	EMISSIONE		IMMISSIONE	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I - aree particolarmente protette	45	35	50	40
II - aree prevalentemente residenziali	50	40	55	45
III - aree di tipo misto	55	45	60	50
IV - aree di intensa attività umana	60	50	65	55
V - aree prevalentemente industriali	65	55	70	60
VI - aree esclusivamente industriali	65	65	70	70

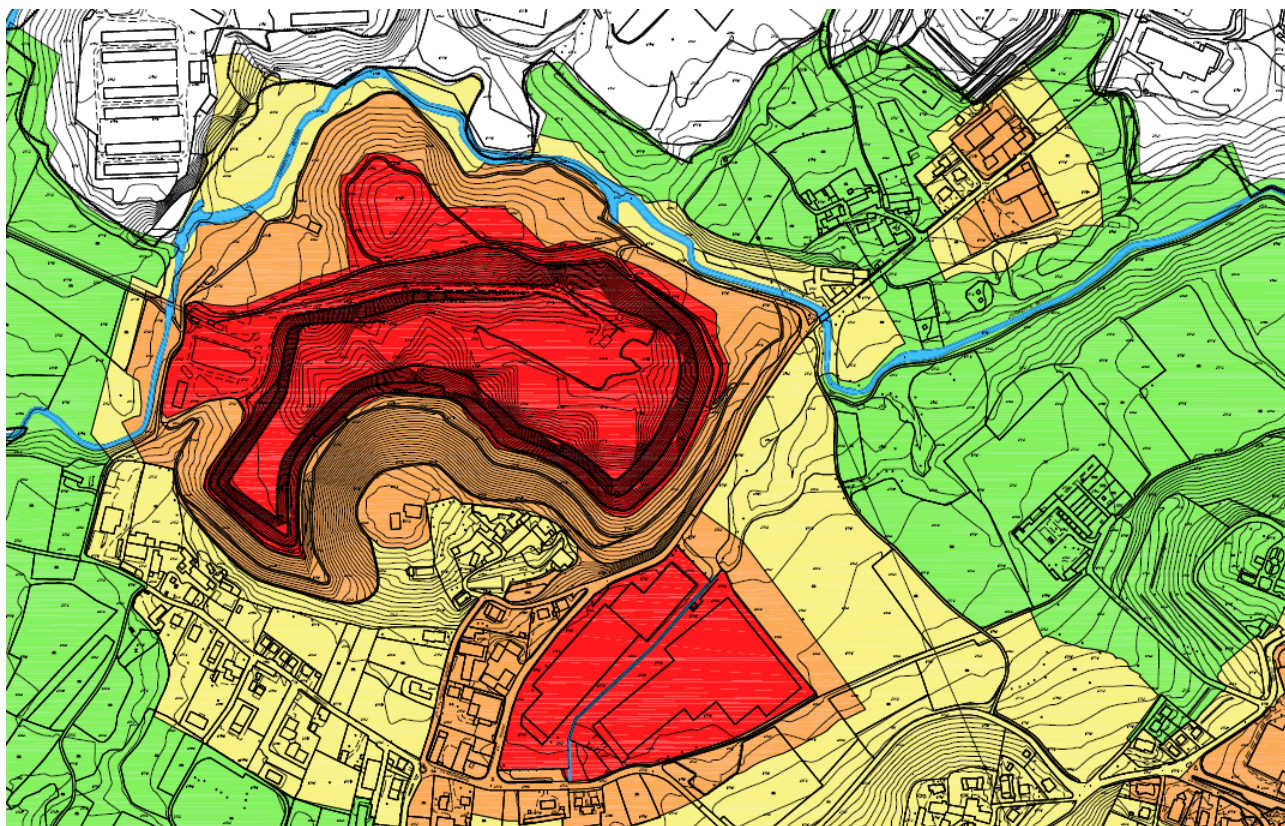
6.7.4 – Stato della componente, ricettori e valutazioni

Le infrastrutture di trasporto - ed il traffico ad esse connesso - costituiscono importanti fattori di pressione ambientale per ciò che concerne l'inquinamento acustico: il traffico veicolare, in particolare, rappresenta la principale e più diffusa sorgente rumorosa. Associata a questo, esistono poi altri fattori od elementi che generano rumore quali ad esempio le attività produttive (industriali, artigianali od agricole) e le altre tipologie di trasporto.







Nell'area in esame, in corrispondenza delle opere di progetto, sono assenti fonti di emissione di rumore significative, eccezione fatta per quelle, invero assai minime derivanti dal traffico stradale nella località Brenno della Torre situata a sud dell'ex-Miniera e quelle derivanti dallo scorrere delle acque del Torrente Bevera di Molteno.

a. Vie preferenziali di degrado e individuazione dei ricettori

Per quanto riguarda le emissioni di rumore durante la fase di cantiere, queste saranno correlate all'attività dei mezzi d'opera. Considerando gli elementi essenziali che costituiscono quanto previsto progettualmente, le opere possono essere raggruppate in gruppi funzionali:



CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO COMUNALE

		LIMITI MASSIMI Leq ln dB (A)	
		diurno	notturno
	CLASSE 1 - Aree particolarmente protette	50	40
	CLASSE 2 - Aree prevalentemente residenziali	55	45
	CLASSE 3 - Aree di tipo misto	60	50
	CLASSE 4 - Aree di intensa attività umana	65	55
	CLASSE 5 - Aree prevalentemente industriali	70	60
	CLASSE 6 - Aree esclusivamente industriali	70	70


Fasce di pertinenza acustica ex D.P.R. 20/03/04 n°142 sul rumore derivante da traffico veicolare

Strada di tipo B : fasce 100mt + 150mt

--- limite fascia 100mt — limite fascia 150mt

Ferrovia : fasce 100mt + 150mt

--- limite fascia 100mt — limite fascia 150mt

 Ubicazione punti di misura



Area adibita a spettacoli temporanei

Classificazione acustica del territorio comunale di Costa Masnaga, stralcio sulla zona dell'ex-miniera di Brenno (fonte: Comune di Costa Masnaga)



- *opera di presa (incluse le piccole rampe di accesso per garantire la continuità alla viabilità ciclopeditone, il ripristino in altra posizione del guado sulla Bevera di Molteno, l'edificio connesso e le opere di protezione spondale direttamente collegate);*
- *canale per il convogliamento delle acque della Bevera di Molteno nel fondo dell'ex-Miniera con opere murarie di protezione e viabilità di servizio per la manutenzione dei manufatti;*
- *sistema di pompaggio delle acque dal bacino nell'ex-Miniera sino agli impianti atti alla loro restituzione alla Bevera di Molteno comprensivo del pontile galleggiante, tubazioni e ancoraggi in roccia viva;*
- *opera di restituzione delle acque alla Bevera di Molteno comprendendo anche i manufatti accessori quali la piccola vasca interrata, le tubazioni sotterranee e l'edificio di servizio;*
- *viabilità di servizio a carattere sia permanente che temporaneo.*

Per la fase di esercizio, relativamente agli organi dell'opera di presa, essendovi strutture od apparecchiature in movimento, si possono ravvisare elementi di degrado della componente, seppure di intensità contenuta e per lassi temporali anch'essi ridotti e, soprattutto, non continuativi.

Le opere complementari di tipo strutturale all'organo di regolazione idraulica dell'opera di presa non producono interazioni con la componente "Rumori e vibrazioni". Per quanto attiene al canale di adduzione la componente "Rumori e vibrazioni" è sollecitata dallo scorrere delle acque al suo interno durante il funzionamento dell'impianto in caso di piene; si tratta ovviamente di un disturbo temporaneo, strettamente connesso all'entità della piena e alla durata dei fenomeni meteorologici.

Un minimo disturbo sonoro è prodotto dal sistema di pompaggio (ma anche questo invero assai limitato in quanto le pompe funzionano sotto il pelo dell'acqua) mentre un disturbo sonoro più significativo è connesso alla restituzione delle acque alla Bevera di Molteno. Si tratta in ogni caso del rumore prodotto dallo sversamento delle acque pompate dal bacino e non da organi meccanici o motori. L'area in cui avviene la restituzione delle acque è molto distante da obiettivi sensibili (zona della Torre di Brenno), separata da essi – peraltro – da piccoli rilievi geomorfologici dati dai bordi dell'ex-Miniera. Gli effetti prodotti sugli obiettivi sensibili sono da ritenersi pertanto nulli.

Nemmeno per i due edifici di servizio all'opera si ravvisano potenziali elementi di interferenza con la componente.

La viabilità di servizio, considerata l'estemporaneità dei transiti, è reputata ininfluenza per la caratterizzazione della componente. Quella pubblica, a carattere ciclopeditone (a servizio del Parco di Brenno) presenta un'influenza sulla componente verosimilmente poco significativa. Stesso discorso vale per la viabilità rurale a servizio della campagna a ovest del Torrente Bevera.

Nella fase realizzativa si avrà invece un'interferenza con la componente rumore, derivante dai mezzi d'opera, le cui emissioni sonore sono però riconducibili a parametri compatibili con il D.Lgs. n. 626/1994 per la tutela della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro. In tale caso, l'impatto è costituito dalla propagazione delle emissioni acustiche prodotte dalle sorgenti sonore di cantiere, rappresentate dalle lavorazioni necessarie per la realizzazione delle opere (scavi e movimenti terra, getti di calcestruzzo, movimentazione e posa in opera delle apparecchiature elettromeccaniche); vengono in particolar modo considerati gli effetti attesi a carico dei potenziali recettori, rappresentati dalle abitazioni più prossime all'area (la zona della Torre di Brenno) interessata dal cantiere e dai transiti dei mezzi.



Sulla base di quanto sopra riportato, nella fase di esercizio l'unica fonte di degrado della componente si individua in corrispondenza dell'opera idraulica di presa, ed è costituita dagli organi meccanici per la movimentazione delle paratie, peraltro previste in funzione solo in caso di eventi di piena significativi e/o per eventuali periodi di verifica del loro corretto funzionamento.

In riferimento ai ricettori, considerato la posizione della potenziale sorgente di degrado della componente, si possono annoverare esclusivamente i sistemi od ecosistemi naturali. Il sistema antropico, rappresentato dalla località Torre di Brenno, considerata la distanza dalle potenziali sorgenti di degrado non risulta soggetto a particolari interazioni con l'impianto in progetto in fase di esercizio anche senza l'adozione di misure di mitigazione. Per la fase di cantiere, su detta località i disturbi maggiori deriveranno dalla realizzazione del canale di adduzione.

Si tenga tuttavia conto che con opportune operazioni di schermatura provvisoria del cantiere (barriere fonoassorbenti temporanee) gran parte del disturbo sull'obiettivo sensibile citato può essere ridotto se non addirittura annullato.

b. Elementi di protezione ed interventi di mitigazione

Durante la fase di cantierizzazione, si dovranno impiegare attrezzature e mezzi d'opera compatibili con le necessità di salvaguardia dell'ambiente acustico. Le azioni da effettuare per minimizzare l'interferenza del rumore l'ambiente circostante, sono le seguenti:

- *impiego di macchine di concezione moderna che per disegno, caratteristiche costruttive e materiali utilizzati sono meno rumorose e loro costante manutenzione;*
- *definizione in sede realizzativa di un layout di cantiere che diminuisca gli spostamenti interni sia di mezzi che di materiali;*
- *al fine di ridurre l'interferenza sulla viabilità, principale fonte di rumore nell'ambito dell'area vasta di riferimento, si cercherà di minimizzare i transiti sulla rete stradale esterna, mediante il reperimento di materie prime (per quanto possibile) all'interno dell'area di cantiere.*

Da evidenziare, comunque, che vi sono alcune attività legate alla cantierizzazione che ineluttabilmente non rispetteranno la previsione dettata dalla zonazione acustica. A tal riguardo si evidenzia come il sistema antropico sia relativamente poco coinvolto dalle emissioni sonore, a causa della distanza esistente tra cantiere e residenze, e vi sia una previsione, a livello normativo (Comma 1.h, articolo 6 della legge 26 ottobre 1995, n. 447) che consente la deroga temporanea ai limiti di emissione acustica che, in sede di autorizzazione si provvederà a conseguire.

Riguardo al sistema naturale, tali attività dovranno però svolgersi quando si ha il riposo della fauna o la migrazione di gran parte della stessa.

Durante la fase di esercizio, in relazione al potenziale degrado dell'ambiente acustico si dovranno adottare accorgimenti tecnici ed operativi per il contenimento delle emissioni sonore dagli organi in movimento dell'opera di idraulica di presa.



6.8 RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI (RADIAZIONI ELETTROMAGNETICHE)

In base ai dati disponibili si è verificata la qualità dell'ambiente in relazione alle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti (raggruppabili nel campo delle onde elettromagnetiche) e le modifiche indotte dalle opere, al fine di verificare la compatibilità con gli standard esistenti e con i criteri di prevenzione di danni all'ambiente ed all'uomo.

Per la caratterizzazione della componente si è effettuata una valutazione della tipologia di radiazioni e della frequenza delle stesse che possono essere generate dalle opere in progetto. Su tale base si è verificato il rispetto di questi con la normativa di riferimento (che definisce peraltro lo standard di riferimento).

In riferimento alla tipologia delle opere e delle caratteristiche dell'area, nonché della significativa attenuazione naturale delle possibili radiazioni generate dalle stesse, nonché della frequenza di queste ultime, si è fissata una dimensione dell'area vasta di riferimento per la caratterizzazione della componente pari a 400 - 500 m dalle opere.

6.8.1 – Elementi di riferimento

L'ambiente da sempre è esposto alle radiazioni naturali prodotte dalla Terra, dall'atmosfera e dal Sole: raggi cosmici, radiazioni solari, magnetismo terrestre, fulmini, fanno parte di un "fondo" elettromagnetico naturale.

Alle sorgenti naturali si sono aggiunti i campi artificiali prodotti dalle sorgenti legate alle attività industriali ed alle nuove tecnologie utilizzate dall'uomo, con la conseguenza che, in alcune aree, vi sono campi di intensità notevolmente superiore rispetto a quella naturale.

I campi indotti dall'uomo e che normalmente sono presenti in ambiente esterno, escludendo quindi quelli connessi alle radiazioni ionizzanti, sono generalmente prodotti da elettrodomestici, impianti radar, antenne di emittenti per radio e televisioni, antenne per i ponti radiotelevisivi e per la telefonia mobile e gli stessi cellulari.

In ambito domestico, tra le sorgenti artificiali più comuni, si segnalano i cavi dell'impianto elettrico, gli elettrodomestici di base (lavatrici, forni elettrici, lavastoviglie, ecc.) e quelli evoluti (forni a microonde, impianti hi-fi, ecc.) nonché i servizi interni all'abitazione (telefonia, trasmettitori posti nelle culle dei neonati, domotica, ecc.). La Tabella successiva evidenzia le possibili fonti di campi elettromagnetici e le relative lunghezze d'onda emesse.

La suddivisione delle onde elettromagnetiche, in relazione ai danni che possono provocare alla componente biotica terrestre, è effettuata in due gruppi:

- **radiazioni ionizzanti:** possiedono una quantità di energia tale da provocare, a livello atomico, la modifica del comportamento della materia la quale, attraverso modifiche significative derivanti da dosi elevate di esposizione, può alterare la struttura del DNA;
- **radiazioni non ionizzanti:** caratterizzate da una quantità di energia molto bassa, tale da non modificare la materia a livello atomico.

Relativamente alle radiazioni ionizzanti, nell'ambito in esame non sono segnalate sorgenti naturali (acque minerali con contenuti radioattivi, giacimenti o concentrazioni di minerali radioattivi o potenzialmente radioattivi) od impieghi in ambito locale di sostanze radioattive (ad esempio per scopi diagnostici). Conseguentemente le onde elettromagnetiche derivanti da fonti ionizzanti sono contenute entro i livelli di fondo naturale (valori compresi tra 0 e 0,5 V/m).



Considerato che la fase di cantierizzazione non può variare l'intensità del campo elettrico derivante dalle fonti ionizzanti, in quanto mancano possibili interferenze con sorgenti naturali, e considerata la tipologia di impianto che non può produrre radiazioni ionizzanti od incrementare quelle naturalmente presenti, tale aspetto non viene valutato nell'ambito della componente.

Tipi di radiazioni		Sorgenti principali	Frequenza	Lunghezza d'onda	
Radiazioni ionizzanti		Diagnostica a raggi X Radioisotopi	> 30.000Thz	< 0,1 μm	
Radiazioni non ionizzanti	UV	Sterilizzazione	30.000 THz - 300 Ghz	0,1 μm - 1,0 mm	
	Visibile	Lampade Laser			
	Infrarosso	Telecomandi			
	Radiofrequenze	Microonde MW	Impianti radar Radarterapia Antenne per la telefonia cellulare Forni a microonde Ponti radio	300 Ghz - 1 Ghz	1,0 mm - 30 cm
			Antenne radiotelevisione Apparecchi per maconiterapia Antenne per radioamatori	1 Ghz - 100 kHz	30 cm - 3,0 km
	Basse Fre- quenze ELF	Videoterminali VCR Apparecchi magnetoterapia Elettrodomestici Elettrodotti	100 kHz - > 0 kHz	3,0 km - ∞	
Campi statici		Risonanza magnetica Elettrolisi	0 kHz	∞	

Esempi di sorgenti di campi elettromagnetici raggruppati per frequenze o lunghezza d'onda

Si valutano esclusivamente i campi elettrici e magnetici generati da onde appartenenti alla sezione non ionizzante dello spettro elettromagnetico, più precisamente da 300 GHz a 0 Hz.

- da 300 GHz a 100 kHz sono comprese le frequenze legate ai campi magnetici delle Radiofrequenze o RF e delle Microonde, dette anche MW;
- le principali sorgenti sono rappresentate da emettitori e ripetitori radiotelevisivi e dai ripetitori per la telefonia mobile. Appartengono a questo gruppo anche i telefoni cellulari e i forni a microonde.
- da 100 kHz a 0 Hz sono comprese le frequenze che caratterizzano i campi magnetici a frequenze estremamente basse dette anche ELF;
- le principali sorgenti artificiali sono rappresentate dagli elettrodotti, dalle linee elettriche di distribuzione e da tutti gli apparecchi alimentati da corrente elettrica, elettrodomestici e videoterminali compresi.



Da diversi anni, le conseguenze causate dall'esposizione a campi elettromagnetici sono oggetto di intenso lavoro di ricerca. Al riguardo, l'Organizzazione Mondiale della Sanità, nel 1996, ha avviato un progetto internazionale per valutare gli effetti sull'uomo dei campi elettromagnetici. Gli studi eseguiti a tutt'oggi dalla Comunità scientifica internazionale si basano su due considerazioni: in primo luogo che gli effetti prodotti da una esposizione a campi elettromagnetici sono molto diversi se ci riferiamo a ELF oppure a RF/MO (vedasi al riguardo la tabella successiva). In secondo luogo esiste una distinzione tra effetti acuti a breve termine oppure effetti cronici a lungo termine.

Tipo radiazione	Esposizione	Effetto sulla salute
Basse Frequenze ELF	Breve	I dati scientifici portano ad escludere qualunque danno apprezzabile come effetto immediato dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici a 50 hertz che possono essere presenti normalmente in ambienti di lavoro e di vita
	Lunga	Ipoteticamente cancerogeni per esposizioni prolungate a campi elevati
Radiofrequenze RF/MW	Breve	Le ricerche scientifiche censite dall'OMS riferiscono essenzialmente effetti di natura termica
	Lunga	Le preoccupazioni manifestate a proposito dell'esposizione cronica a campi elettromagnetici a radiofrequenza non trovano attualmente, secondo l'OMS, alcuna giustificazione nei dati scientifici

Effetti sulla salute prodotti da una esposizione a campi elettromagnetici

La indicazione relativa agli effetti ipoteticamente dannosi derivanti dall'esposizione prolungata nel tempo a campi elettrici e magnetici ELF, rappresenta una definizione all'interno di una classificazione elaborata dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC). Questa classificazione evidenzia una limitata correlazione tra esposizione prolungata a campi ELF elevati e patologie e non valuta l'entità del rischio.

Negli studi sinora compiuti, infatti, la stima del rischio fornisce un valore così basso che attualmente non può essere considerato significativo. Nell'incertezza vale il principio di cautela che suggerisce di adottare, ove possibile, le misure che riducano al minimo l'esposizione ai campi elettromagnetici ELF.

Negli studi effettuati, soprattutto in ambito domestico, evidenziano un forte effetto di smorzamento del campo elettromagnetico con la distanza (cfr. la tabella successiva).

L'aumento di temperatura da parte dei tessuti corporei costituisce l'effetto acuto a breve termine provocato da una esposizione a campi elettromagnetici RF. Questo aumento della temperatura è contrastato dai normali meccanismi di termoregolazione, che però non sono sempre efficaci.



Elettrodomestici	Campo magnetico (μT) alla distanza di		
	3 cm	30 cm	100 cm
Lavatrice	0,8 - 50	0,15 - 3	0,01 - 0,15
Lampada da tavolo	40 - 400	0,5 - 2	0,02 - 0,25
Asciugacapelli	6 - 2000	<0,01 - 1	<0,01 - 0,3
Ferro da stiro	8 - 30	0,12 - 0,3	0,01 - 0,03
Forno elettrico	1 - 50	0,15 - 0,5	0,04 - 0,09
Frigorifero	0,5 - 1,7	0,01 - 0,25	<0,01
Rasoio elettrico	15 - 1500	0,08 - 7	<0,01 - 0,3
Televisore	25 - 50	0,04 - 2	<0,01 - 0,15

Livelli tipici di esposizione al campo magnetico per i più comuni elettrodomestici

Con particolare riferimento alla tutela della salute umana, la quantità di radiazioni assorbita viene definita SAR o tasso specifico di assorbimento che viene misurata in Watt per chilo di peso corporeo: effetti biologici significativi possono verificarsi quando le radiazioni assorbite provocano un aumento di temperatura pari ad $1^{\circ}C$, corrispondente ad un SAR di $4 W/kg$.

La densità di potenza del campo elettromagnetico corrispondente è di $100 W/m^2$, mentre l'intensità del campo elettrico è di circa $200 V/m$ (questi valori si riscontrano soltanto a pochi metri da antenne molto potenti, utilizzate solo per le emissioni radiotelevisive e solitamente collocate in luoghi molto lontani dalle aree abitate ed accessibili solo agli addetti ai lavori).

I valori massimi di esposizione alle radiofrequenze fissati dalla normativa italiana è uguale a $0,08 W/kg$, con un riscaldamento del tessuto umano pari a $0,02^{\circ}C$: il limite considerato, perciò, risulta di estrema prudenza essendo inferiore di ben 50 volte al livello di cautela adottato a livello internazionale. Infatti, le raccomandazioni della Comunità Europea (Raccomandazione del 12 luglio 1999) risultano meno cautelative (cfr. la tabella seguente).

Sorgenti tipiche	Frequenza	Campo elettrico	Campo magnetico
Elettrodotti	50 Hz	5000,0 V/m	100 μT
Antenne radio onde medie	1 MHz	87,0 V/m	0,73 A/m
Stazioni base per la telefonia cellulare (SRB)	900 MHz	41,2 V/m	0,111 A/m
Porti radio	10 GHz	61,0 V/m	0,16 A/m

Raccomandazione del 12 luglio 1999 della Comunità Europea



La tabella successiva evidenzia come i limiti attualmente in vigore in Italia siano di gran lunga più restrittivi di quelli adottati dalla Comunità Europea: questa estrema cautela del legislatore si fonda sul principio di precauzione poiché, non disponendo di studi capaci di escludere che i campi elettromagnetici possano produrre effetti dannosi sulla salute, si è ritenuto opportuno essere ancora più prudenti di quanto già non lo fosse stata l'Unione Europea.

Sorgenti tipiche	Frequenza	Campo elettrico	Campo magnetico
Elettrodotti	50 Hz	5000,0 V/m	100 μ T
Antenne radio onde medie	1 MHz	60 V/m	0,2 A/m
Stazioni base per la telefonia cellulare (SRB)	900 MHz	20 V/m	0,05 A/m
Ponti radio	10 GHz	40 V/m	0,1 A/m
Misure di cautela delle radiofrequenze			
Radio, SRB	100 kHz - 300 GHz	6 V/m	0,016 A/m

Limiti della normativa italiana (Legge n. 36 del 22 febbraio 2001)

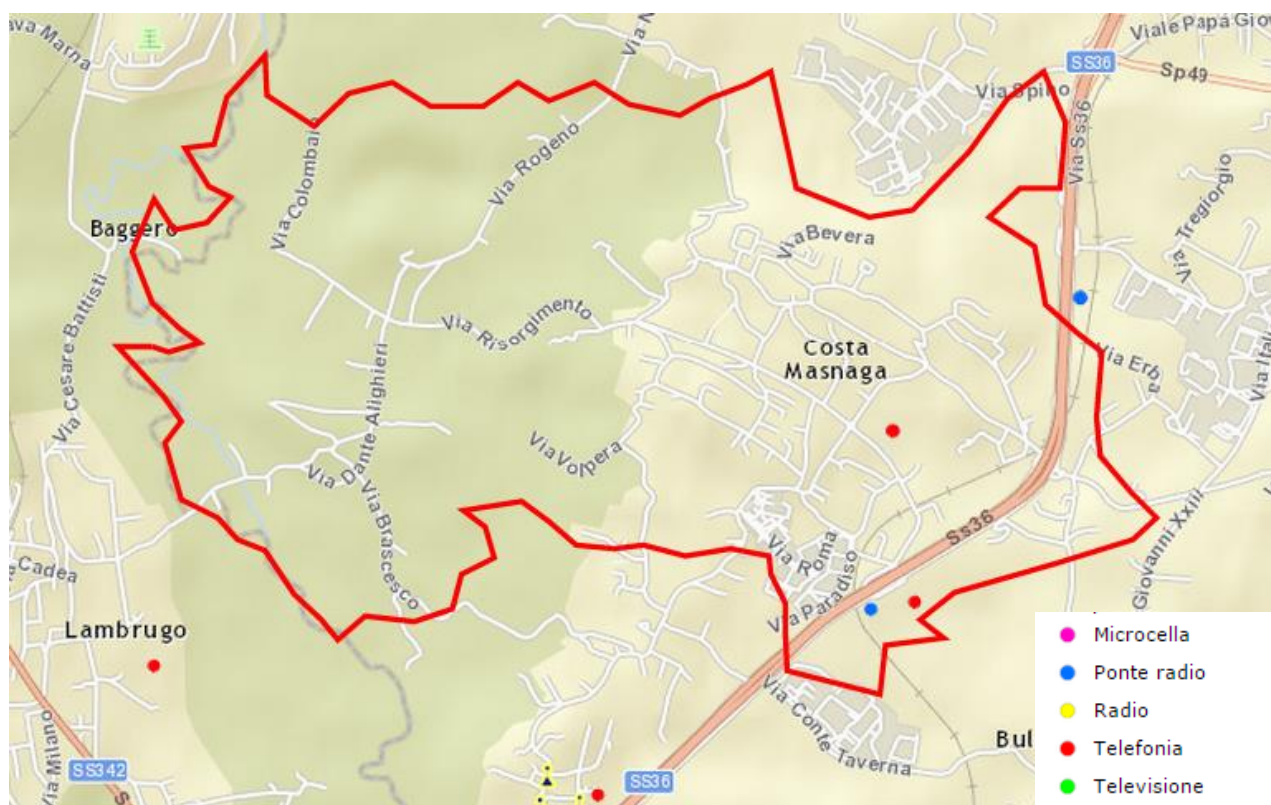
In particolare, in ambienti dove la permanenza dell'uomo è superiore alle quattro ore, per le frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz, vale il limite ancora più severo di 6 V/m per il campo elettrico e 0,016 A/m per il campo magnetico.

In relazione alle opere previste in progetto e sulla base di quanto riportato nella tabella precedente, per la caratterizzazione della componente si è fatto riferimento esclusivamente ad elettrodotti ed alla distribuzione dell'elettricità a basso voltaggio, in quanto non sono segnalate altre sorgenti significative nell'ambito dell'area vasta di riferimento.

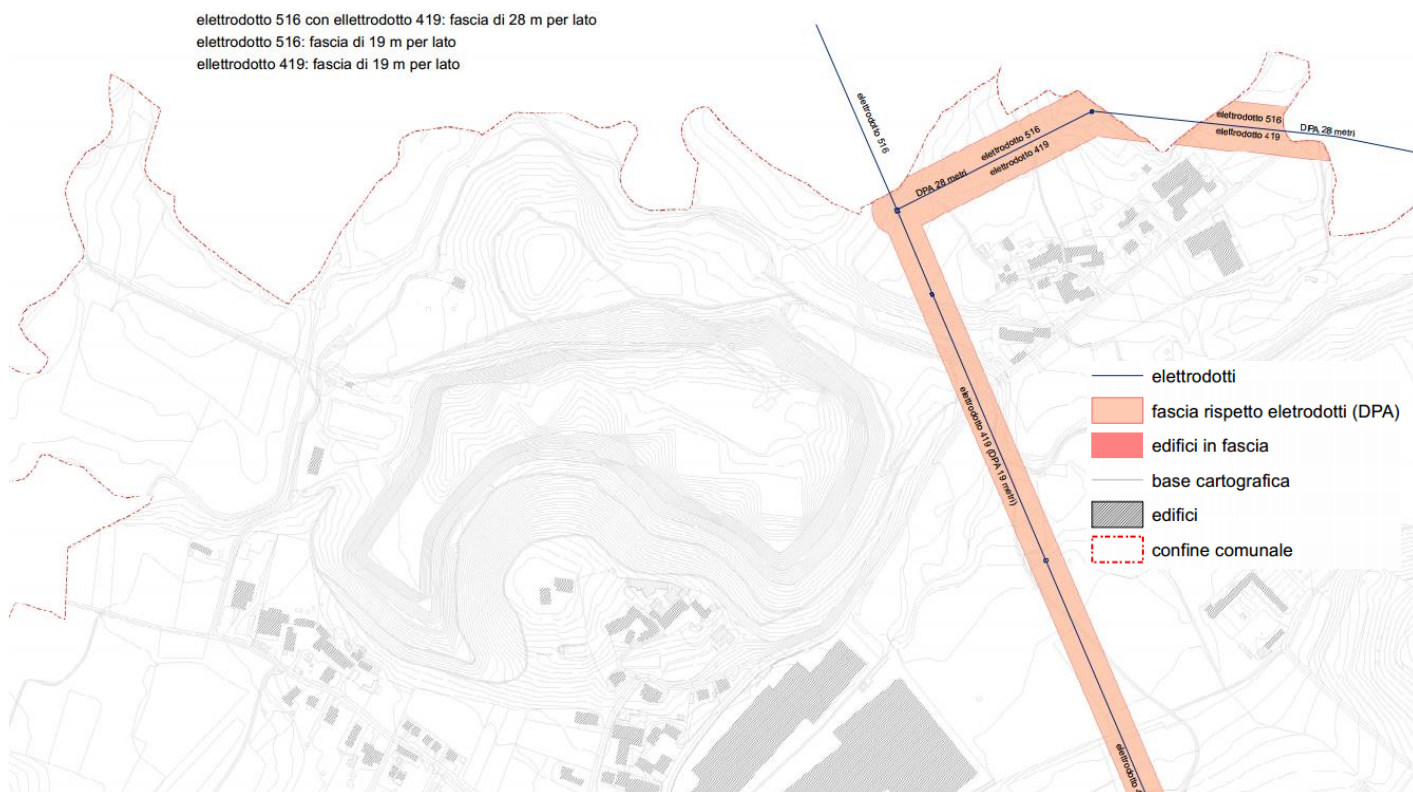
Si considerano i valori massimi di esposizione per l'uomo, in grado di tutelare anche le altre componenti biotiche dell'ambiente.

6.8.2 – Caratteristiche della componente nel territorio di Costa Masnaga

Nell'ambito dell'area vasta di riferimento, si è verificata la presenza di elettrodotti e sorgenti correlate. Per la fornitura dell'energia elettrica, nell'ambito dell'area vasta di inserimento, è presente una linea aerea di Alta Tensione che attraversa il territorio di Costa Masnaga poco a est dell'ex-Miniera. Si tratta dell'elettrodotto 132 kV denominato "419" con una DPA di 19 m per lato; tale elettrodotto raggiunto il confine comunale settentrionale piega ad angolo retto a est biforcandosi e assumendo la denominazione "516" (132 kV) con DPA pari a 28 m per lato. Altre sorgenti sono legate alla telefonia (a Costa Masnaga sono presenti tre fonti, tutte ubicate nel settore sud-est del territorio comunale: due di telefonia e un ponte radio). Esternamente al territorio comunale di Costa Masnaga, altre fonti, sempre di telefonia sono presenti: tre a Merone (due nella zona industriale e una nel centro abitato); due a Lambrugo (a est e a ovest del centro abitato), una a Rogeno, non distante dalla linea ferroviaria, a nord dell'abitato.



Impianti di telefonia a Costa Masnaga (Fonte: ARPA Lombardia, dataBase Castel)



Elettrodotti a Costa Masnaga (Fonte: Comune di Costa Masnaga)



Le aziende connesse agli impianti di Costa Masnaga sono: Telecom Itala S.p.A. (telefonia); Cominvest S.r.l. (ponte); Vodafone (telefonia); Wind Telecomunicazioni S.p.A. (telefonia); NGI S.p.A. (WiFi).

Per il vicino territorio di Nibionno, posto poco a sud di quello di Costa Masnaga l'ARPA ha effettuato una misurazione dell'area di pertinenza rilevando i valori di campo elettrico efficace evidenziando come i valori registrati risultano al di sotto del valore di attenzione di 6 V/m indicato dalla normativa vigente (DPCM 8 luglio 2003) evidenziando che non sussistono problematiche relative alla presenza di impianti di telefonia. È del tutto verosimile che a Costa Masnaga nell'area oggetto delle opere progettuali, stante l'attuale configurazione delle sorgenti di emissione, non sussistano problematiche per tale componente.

6.8.3 – Stato della componente, ricettori e valutazioni

Relativamente alle radiazioni ionizzanti, nell'ambito oggetto della progettazione di cui trattasi non sono segnalate sorgenti naturali (acque minerali con contenuti radioattivi, giacimenti o concentrazioni di minerali radioattivi o potenzialmente radioattivi) od impieghi in ambito locale di sostanze radioattive (esempio per scopi diagnostici). Conseguentemente le onde elettromagnetiche derivanti da fonti ionizzanti sono contenute entro i livelli di fondo naturale (valori compresi tra 0 e 0,5 V/m).

La fase di cantierizzazione non può variare l'intensità del campo elettrico derivante dalle fonti ionizzanti, in quanto mancano possibili interferenze con sorgenti naturali; considerato inoltre la tipologia di impianto che non può produrre radiazioni ionizzanti od incrementare quelle naturalmente presenti, tale aspetto non è stato valutato.

Per le radiazioni non ionizzanti, si è verificata la non presenza di sorgenti significative. Nell'ambito dell'area vasta di riferimento, ad esclusione della rete di distribuzione dell'energia elettrica e delle stazioni di telefonia sopra individuate, non sono presenti ulteriori sorgenti significative.

a. Vie preferenziali di degrado e individuazione dei ricettori

Durante la fase di cantierizzazione non si prevedono particolari disagi relativamente alla componente in esame in quanto tutte le apparecchiature ed i mezzi d'opera producono limitate emissioni e, soprattutto, sono contenute entro i limiti stabiliti dalla normativa per via delle regole stabilite dalla marchiatura CE.

Per quanto riguarda le emissioni di radiazioni non ionizzanti all'interno degli edifici di servizio alle opere di presa e di restituzione, essendo un ambiente di lavoro, il contesto è disciplinato dal D.Lgs. n. 626/1994. In tale ambito, come previsto dal DPCM 8 luglio 2003, non deve essere superato il limite di esposizione di 100 μ T per l'induzione magnetica e 5 kV per il campo elettrico, valori molto superiori a quelli che si possono generare dalle apparecchiature presenti, in quanto queste, per rispondere ai canoni relativi alla marchiatura CE, devono essere schermati.

D'altra parte, la permanenza dell'uomo all'interno dell'edificio della centralina per prolungati periodi, può avvenire solo in caso di interventi di manutenzione/test di funzionamento e fasi utilizzo delle opere idrauliche di cui trattasi. La semplice struttura degli edifici e gli infissi garantiscono all'esterno i valori di qualità che prevede la norma (3 μ T).



b. Elementi di protezione ed interventi di mitigazione

Sulla base dell'analisi effettuata, per la componente in esame, non vi sono criticità primarie sia durante la fase di cantierizzazione che la successiva fase di esercizio dell'opera. Non si prevedono elementi di protezione od interventi di mitigazione specifici per tale componente.



6.9 PAESAGGIO

Riguardo la caratterizzazione del paesaggio con riferimento sia agli aspetti storico – testimoniali e culturali, sia agli aspetti legati alla percezione visiva, è quello di definire le azioni di disturbo esercitate dal progetto e le modifiche introdotte in rapporto alla qualità dell'ambiente.

La qualità del paesaggio è stata determinata attraverso la valutazione dei fattori di seguito elencati, il cui grado di approfondimento è commensurato alle caratteristiche dell'ambito territoriale in esame. I fattori presi in esame sono:

- *il paesaggio nei suoi dinamismi spontanei, mediante l'esame delle componenti naturali così come definite alle precedenti componenti;*
- *le condizioni naturali e umane che hanno generato l'evoluzione del paesaggio.*

L'area vasta di inserimento, finalizzata all'individuazione dei possibili ricettori, non essendo predeterminata è stata fissata in circa 600 - 700 metri dal posizionamento delle opere di progetto.

Sarà di seguito analizzato lo stato del territorio urbano ed extraurbano di Costa Masnaga, contesto nel quale l'intervento progettuale ricade, nella specifica articolazione delle destinazioni d'uso, dell'evoluzione storica e tipologica e dell'evoluzione del rapporto tra paesaggio urbano e paesaggio extraurbano.

6.9.1 – Cenni sugli aspetti paesaggistici rilevanti del territorio comunale di Costa Masnaga

L'abitato di Costa Masnaga sorge su un costone roccioso a sud del Lago di Pusiano, in posizione dominante e panoramica sulla Brianza. Si estende su una superficie di circa 5 km² e confina con i comuni di Rogeno, Molteno, Garbagnate Monastero, Bulciago, Nibionno, Lambrugo e Merone.

Le quote altimetriche sono piuttosto variabili anche se tendono a diminuire da nord a sud; la quota massima è posta in corrispondenza del rilievo su cui sorge l'abitato principale di Costa Masnaga ed è pari a circa 330 m s.l.m., mentre le quote minime si ritrovano nelle aree vallive del fiume Lambro e sono pari a circa 240 m s.l.m. Nel contesto del paesaggio collinare la morfologia morenica, ultima scoria dei movimenti glaciali quaternari, assume una precisa individualità di forma e di struttura.

L'originalità di questo ambito, che si distingue da quello delle colline pedemontane di formazione terziaria, attiene sia alla conformazione planimetrica e altitudinale con elevazioni costanti e non eccessive, sia alla costituzione dei suoli (in genere ghiaiosi) e alla vegetazione naturale e di uso antropico.

Il territorio comunale di Costa Masnaga è infatti caratterizzato da frequenti culminazioni collinari, separate da ampie depressioni, spesso percorse da torrenti ad andamento meandriforme.

Nella porzione di territorio comunale facente parte del Parco Regionale della Valle del Lambro si alternano ampie aree agricole e ambiti boscati. Le tipologie ed il valore delle aree boscate è stato attribuito nell'ambito degli studi agronomici e degli habitat.

L'importanza paesistica intrinseca deriva dalla visione d'insieme del paesaggio e dagli skyline che in alcuni tratti vedono l'alternanza delle frange boscate e delle zone agricole.



6.9.2 – Elementi storico-culturali nel paesaggio di Costa Masnaga

Nel comune di Costa Masnaga sono presenti alcuni nuclei di antica formazione: Camisasca, Centemero, Musico, Tregolo e Masnaga. Il territorio lombardo è disseminato di cascine. Da sempre questi tipi di abitazione hanno avuto un ruolo basilare nella vita dei nostri antenati. Le cascine storiche sono infatti testimonianza di un'intensa attività agricola svolta nelle epoche passate. Tali insediamenti rurali sono composti prevalentemente da un grande corpo di fabbrica adibito ad abitazione, che non supera mai i tre piani, circondato da edifici di minori dimensioni destinati per la parte al piano terreno al ricovero degli animali e/o delle macchine agricole e per la parte superiore a fienile.

Anche la loro localizzazione, sulla sommità delle caratteristiche colline, non è stata affatto casuale. In tempi remoti, infatti, i paesi sorgevano sulle alture a causa dei numerosi acquitrini per evitare l'eccessiva umidità e le nebbie. A questa considerazione ne va aggiunta anche un'altra: la necessità di vedetta per difendersi dagli attacchi dei nemici.

Altrettanto caratteristiche del territorio oggetto di studio sono le torri (tra cui quella di Brenno), testimonianza di un'epoca passata giunta in buono stato fino ai giorni nostri. Si tratta di torri di guardia, di avvistamento e di controllo, di notevole valenza paesistica cadute poi in disuso intorno al XVI secolo. La caratteristica peculiare di tali elementi architettonici è quella di privilegiare generalmente posizioni isolate, dominanti e panoramiche. Tipiche di questo paesaggio collinare sono anche le ville e i parchi sorti fra il '700 e l'800, quali residenze favorite della nobiltà e della borghesia lombarda.

a. Punti panoramici

I punti panoramici e le visuali paesaggistiche presenti nel territorio comunale sono molteplici. Percorrendo a piedi i principali nuclei abitati è possibile godere in alcuni tratti di scorci suggestivi dove le aree agricole e le macchie boscate si alternano vicendevolmente. Un paesaggio in cui aspetti mutano continuamente, nel quale sorgono, quasi fossero lì da sempre, le cascine ed i vecchi nuclei, alcune ancora integre nel loro aspetto originale altre circondate da nuove edificazioni.

b. Nuclei di antica formazione

Nel comune di Costa Masnaga sono presenti alcuni nuclei di antica formazione: Camisasca, Centemero, Musico, Tregolo e Masnaga.

Ai fini della conservazione degli edifici ed elementi che li caratterizzano il PGT ha effettuato un approfondimento tramite uno studio dettagliato dei nuclei storici così da dettare precise indicazioni relative alla conservazione delle tipologie e dei caratteri propri, che nella totalità, ne determinano il valore storico ed ambientale. Se ne riportano di seguito gli aspetti principali in quanto utili a comprendere la delicatezza di questo contesto paesaggistico.

Le cascine

Il territorio lombardo è disseminato di cascine. Da sempre questi tipi di abitazione hanno avuto un ruolo basilare nella vita dei nostri antenati. Le cascine storiche sono infatti testimonianza di un'intensa attività agricola svolta nelle epoche passate.

Nel territorio comunale di Costa Masnaga il numero di cascine isolate è considerevole. Queste sono individuate da: la C.na Brascresco, la C.na Cadrega, la C.na Volpera, la C.na Cà di Brenno, la C.na Brenno della Torre, la C.na Colombaio, la C.na Pettana, la C.na



Jolanda, la C.na Luigia (detta "Il Fabbricone", la grande casa colonica con corte interna edificata nel 1912 dalla famiglia Beretta che ne rimase proprietaria fino agli anni '70).

Tali insediamenti rurali sono composti prevalentemente da un grande corpo di fabbrica adibito ad abitazione, che non supera mai i tre piani, circondato da edifici di minori dimensioni destinati per la parte al piano terreno al ricovero degli animali e/o delle macchine agricole e per la parte superiore a fienile.

Anche la loro localizzazione, sulla sommità delle caratteristiche colline, non è stata affatto casuale. In tempi remoti, infatti, i paesi sorgevano sulle alture a causa dei numerosi acquitrini per evitare l'eccessiva umidità e le nebbie. A questa considerazione ne va aggiunta anche un'altra: la necessità di vedetta per difendersi dagli attacchi dei nemici.

Le torri

Altrettanto caratteristiche del territorio in argomento sono le torri, testimonianza di un'epoca passata giunta in buono stato fino ai giorni nostri. Si tratta di torri di guardia, di avvistamento e di controllo, di notevole valenza paesistica cadute poi in disuso intorno al XVI secolo.

La caratteristica peculiare di tali elementi architettonici è quella di privilegiare generalmente posizioni isolate, dominanti e panoramiche. Nella tradizione cristiana la torre, a causa del suo rapporto tra cielo e terra, significa la vigilanza e l'ascesa. Così ogni gradino della scala, ogni piano della torre, costituiscono una tappa dell'ascensione.

Nel territorio comunale sono presenti tre torri: la Torre di Camisasca, la Torre di Tregolo e la Torre di Brenno.

- **La Torre di Camisasca:** l'epoca della torre di Camisasca si fa risalire tra il XII e il XIII secolo con rimaneggiamenti successivi, soprattutto nel tardo Medioevo. Si tratta di un edificio costruito essenzialmente con pietre rustiche di cava e levigati ciottoli di fiume (anche con resti di edifici d'epoca romana), murati con calce, sabbia e terra naturale. Un monumento costituito da un massiccio corpo rettangolare a base quadrata. Presenta, nelle forme e nel colore, le caratteristiche principali dello stile romanico: sobrietà, robustezza e assoluta integrazione armonica con l'ambiente. Una stagione architettonica, quella del Romanico, che venne espressa in Lombardia e in Brianza a livelli di altissima qualità artistica. Essendo nata a scopo difensivo (anche se poi trasformata in abitazione) la Torre presenta delle piccole finestre "a strombo" (cioè le caratteristiche feritorie). Le mura perimetrali hanno uno spessore di circa 130 cm e l'altezza attuale della torre è di quasi 12 m. In origine esisteva un tetto in legno a quattro falde, coperto con coppi in laterizio. L'unico motivo "ornamentale" consiste in una sorta di "dentellatura" posta in alto sulla facciata d'ingresso e costituita da una fila di mattoni murati con gli spigoli rivolti verso l'esterno. Il recente restauro ha recuperato con pregevole attenzione gli originali muri in pietra, viceversa ha evidenziato in modo chiaro la parte nuova, costituita dai serramenti, dalle strutture in metallo e dai solai in muratura (perduti e un tempo in legno). Molto suggestiva è la vista che si gode dall'alto della torre: volgendo lo sguardo a nord è possibile vedere il Resegone e a sud la valle del Lambro, con i rigagnoli della Bevera e le colline dolcemente degradanti verso l'alto milanese.
- **La Torre di Tregolo:** la torre di Tregolo, simbolo di Costa Masnaga, a pianta romboidale risalente al XI secolo, è ora inglobata all'interno del parco dell'eclettica Villa Beretta. La torre apparteneva al castello costruito attorno all'anno Mille e distrutto nella prima metà del XVI secolo, che sovrastava la valle del Torrente Bevera. La torre giunta rozza e nuda, ma salda, fino al 1836, aveva tre finestre quadrate che davano luce nell'interno a tre piani (di una camera ciascuno) ed era ricoperta da un tetto a due spioventi. Nel 1916 fu inserita una porta di marmo e due stemmi nobiliari, furono aperte diverse finestre, bifore e trifore, e la



parte superiore venne ridotta a terrazzo circondato di merli sorretti da archetti di discutibile imitazione di stile lombardo. Tutta la muratura, così caratteristica dei primi secoli dell'anno mille, venne ricoperta di malta colorata. Un tempo la torre era unita da un lato a case coloniche e le camere dei tre piani servivano ad abitazione alle quali vi si accedeva mediante una scala esterna. In tempi successivi l'architetto Perrone fece levare l'intonaco e togliere la scala esterna. Per accedere al primo piano, alto circa quattro metri da terra, fece costruire una scala esterna con parapetto e tetto sostenuto da colonnine. In cima alla scala ci si trova di fronte all'antico ingresso che venne conservato e che un tempo doveva essere in comunicazione diretta con il castello; dal primo piano una scala interna conduceva agli altri due piani e al belvedere o torrazzo, posto sotto il tetto.

- **La Torre di Brenno:** della torre di Brenno si hanno poche notizie. Ubicata in località Brenno della Torre, sorge nella parte più alta del colle e questo è segno tangibile del bisogno di difesa e di vedetta sentito dalla gente nei tempi dell'alto medioevo. La struttura contadina appariva nel 1720 sul catasto austriaco. Non è da escludere che la cascina attuale rispecchi (nonostante rifacimenti e aggiunte settecenteschi) molti tratti di un'originaria curtis. Forse all'epoca più antica risale anche il suo curioso piano interrato che comprende cucine e cantine scavate nella roccia.



La Torre di Brenno in due immagini d'archivio



Veduta ravvicinata della Torre di Brenno e sua raffigurazione in un disegno del Galbiatese Pietro Ronchetti del 1849



Le ville

Tipiche di questo paesaggio collinare sono anche le ville e i parchi sorti fra il Settecento e l'Ottocento, quali residenze favorite della nobiltà e della borghesia lombarda. Le ville storiche rappresentano una particolare modalità insediativa tesa al massimo "sfruttamento" dei valori estetici del territorio. Spesso le ville, le quali costituiscono un tutt'uno con i loro giardini e parchi anche di ampie proporzioni, si innestano all'interno di vecchi nuclei storici o, più frequentemente, in adiacenza ai nuclei stessi.

A livello percettivo le ville possono non essere visibili, ma si intuisce la loro presenza proprio in funzione dell'organizzazione del territorio circostante. In altri casi, invece, la percezione del singolo elemento è immediata, in funzione della sua ubicazione, generalmente sulla sommità.

In molti casi sono i parchi e i giardini delle ville gli unici elementi che consentono di individuarle. Spesso, infatti, la villa è arretrata rispetto al fronte stradale, ma gli alberi ad alto fusto oppure i giardini ben disegnati ne rivelano la presenza.

- **Villa Manuela:** antica dimora di fine Ottocento perfettamente integra è immersa in un parco secolare di 17.000 mq nonostante sia ubicata nel cuore del paese e a pochi metri dalla S.S. 36 – Strada Statale del Lago di Como e dello Spluga. Attualmente viene utilizzata come luogo ove organizzare eventi, ricevimenti e matrimoni.

c. I centri storici

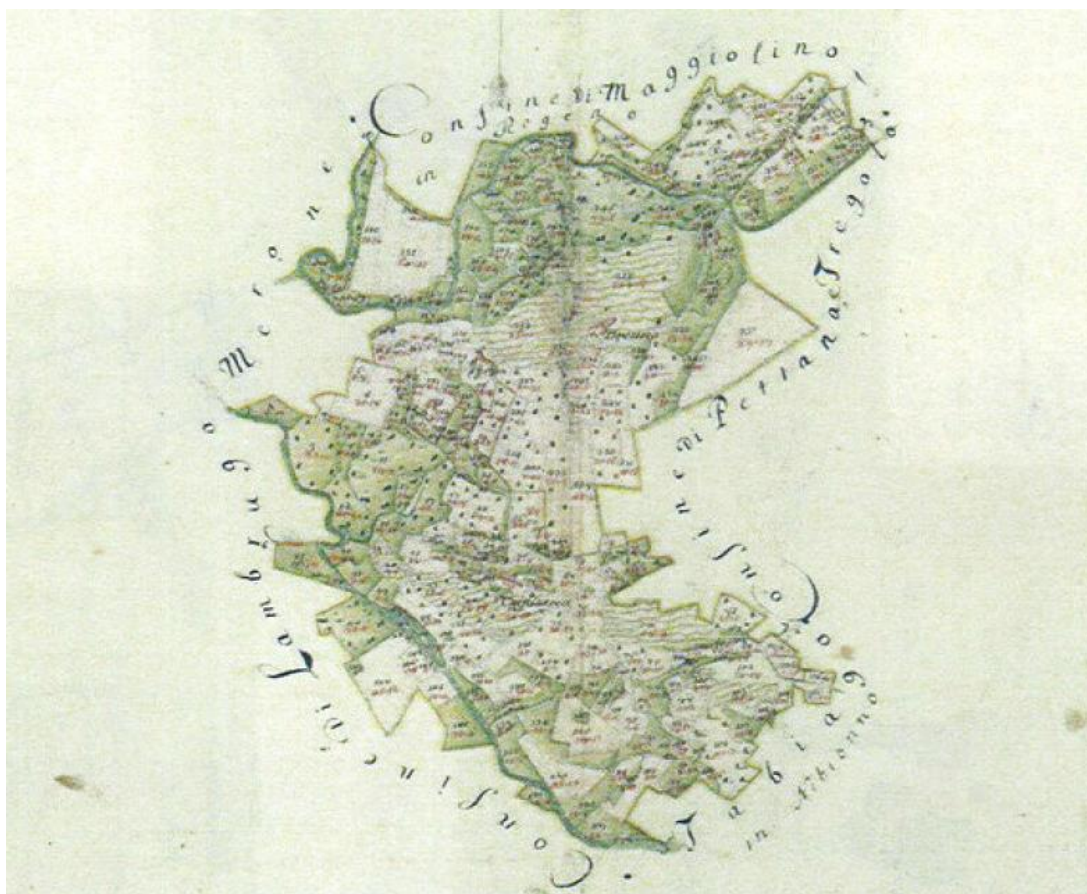
L'importanza dei centri storici di Costa Masnaga deriva non solo dalla loro caratterizzazione e dal loro particolare impianto ma anche dalla presenza, nel loro interno, di edifici di particolare valore storico ed architettonico.

Nell'anno 1573 risulta che le numerose frazioni del comune erano raggruppate nei comuni di Centemero, Cibrone, Musico, Tregolo, Pettana e Brenno. Con la riforma austriaca, attorno al 1750, Cibrone e Cibruncello furono assegnati al comune di Nibionno; il comune di Tregolo comprendeva le frazioni Masnaga, Costa, Samarino, Suella, Recupero, Molino Crotta, Cassina, Cadrega, Cà di Brenno, Colombaio oltre Camisasca, Rogolea e Brascresco che appartenevano alla parrocchia di Tabiago.

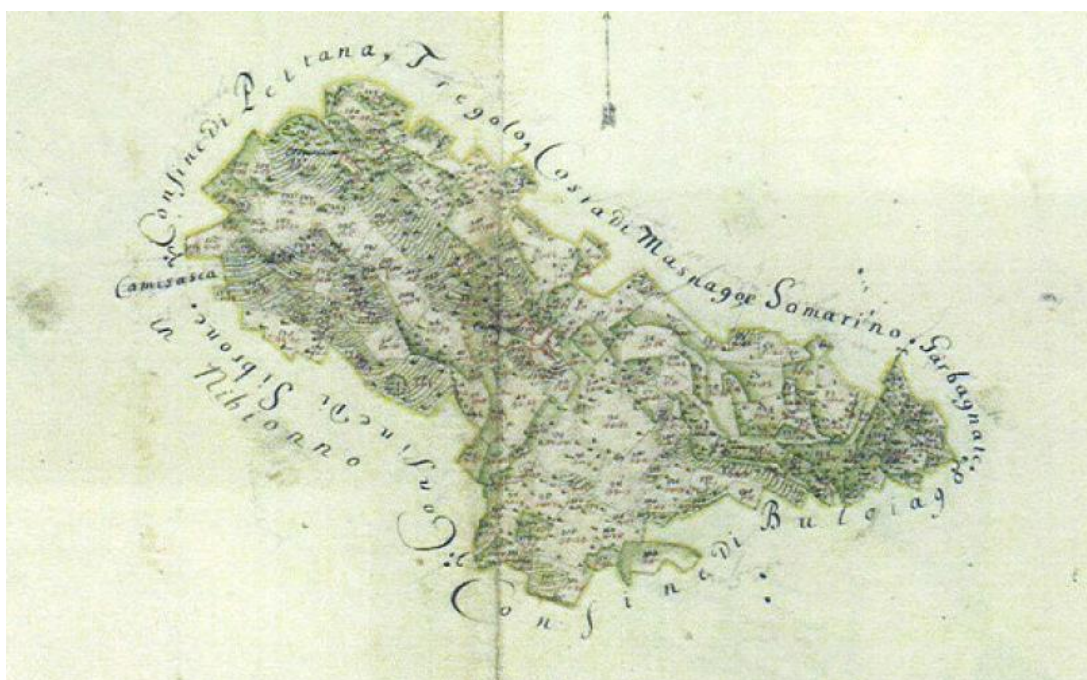
Questa divisione si mantenne fino al 1870, quando i tre comuni furono raccolti in uno solo con il nome di Costa Masnaga.

Prima del 1870:

- **Tregolo:** aveva una superficie di 200 ha e la sua popolazione al 1862 contava 703 ab. Il territorio era coltivato prevalentemente a vite.
- **Centemero:** apparteneva alla provincia di Como e al Mandamento di Erba. Comprende anche la frazione di Musico e aveva una superficie di 122 ha. La popolazione nel 1857 assommava a 601 ab (648 ab. nel 1862). Sul territorio si produceva vite, cereali e gelsi.
- **Brenno della Torre:** comprendeva anche la frazione Camisasca e aveva una superficie complessiva di 192 ha. La sua popolazione nel 1857 assommava a 450 ab. (459 ad. nel 1862). Il territorio era fertile di gelsi, vite e frutta, specialmente pesche.



Brenno con Camisasca, catasto Teresiano (1722-23)



Centemero con Musico, catasto Teresiano (1722-23)

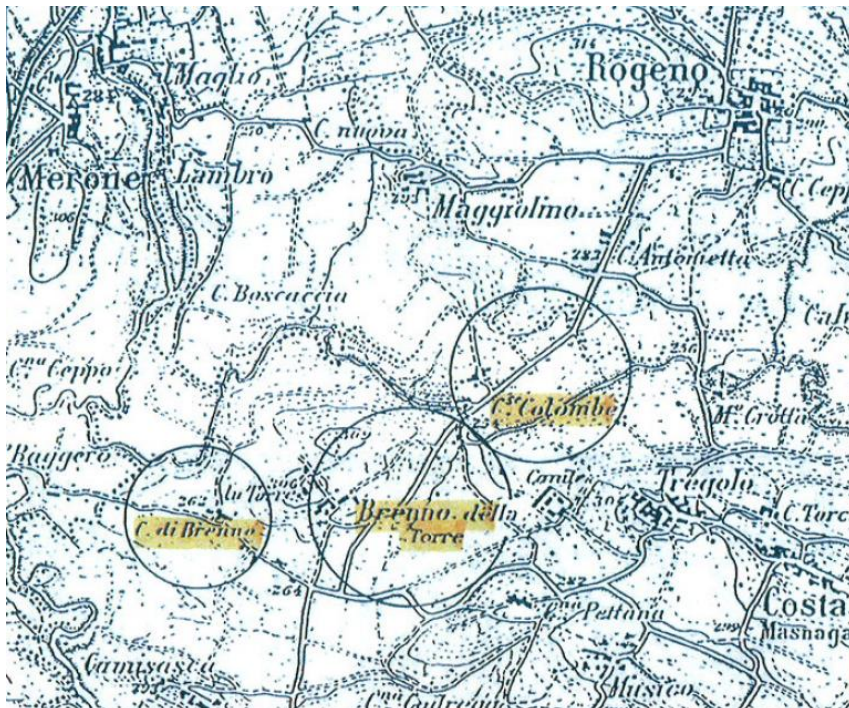


Tavola IGMI anno 1888, dettaglio sulla parte ovest del territorio di Costa Masnaga (Fonte: Comune di Costa Masnaga)

d. Edifici religiosi e spazi pubblici caratterizzanti i sistemi simbolico – culturali

- **Chiesa della B.V. Santa Maria Assunta:** la chiesa parrocchiale di Costa Masnaga, dedicata a S. Maria è citata in un documento del 1200, ma essa ospitò il primo sacerdote solamente a partire dal 1400, anno in cui Masnaga iniziò a rendersi indipendente dalla chiesa plebana di Incino. In un altro documento risalente al 1570 vi sono riportate alcune diciture dalle quali si può dedurre che nel territorio comunale vi erano ben due chiese: quella parrocchiale di S. Maria e quella vecchia di S. Giovanni. Nel 1599 si decise di demolire la chiesa di S. Maria in quanto non poteva più accogliere tutti i fedeli del paese e di costruirne una di dimensioni maggiori. I lavori di costruzione iniziarono immediatamente e terminarono definitivamente attorno al 1620.
- **Chiesa di S. Cassiano:** da un documento del 1206 risulta l'esistenza di una piccola chiesa vicino all'abitato di Musico: la chiesa di San Cassiano. Pare che nel 1566 la stessa versava in pessime condizioni. L'attuale chiesetta costruita nel 1966 pare, da un disegno, sorgere sulle rovine della preesistente struttura dedicata ai morti della peste. In memoria di quel triste periodo, affissa sulla facciata anteriore della chiesetta, è presente una targa commemorativa.
- **Cappelle votive:** sul territorio comunale sono inoltre presenti alcune cappelle ed edicole votive, simbolo della tradizione storica e religiosa locale. Merita di essere menzionato il viale alberato che conduce alla Chiesa di S. Maria Assunta dove, lungo i lati, sono presenti una serie di piccole cappelle per la Via Crucis.

6.9.3 – Stato della componente, ricettori e valutazioni

Il paesaggio della Brianza dei secoli XVIII e XIX era caratterizzato dalla presenza di colture di gelso e della vite, le coltivazioni su terrazzi naturali ("ronchi"), il disegno



insediativo composto da una miriade di piccoli nuclei rurali, la trama diffusa delle residenze nobiliari, la morbida connotazione dei rilievi specchiatisi talora in piccoli o piccolissimi laghi, lo sviluppo della vegetazione a cingere i colli e a discendere i solchi fluviali, tutto ciò componeva il pregio e il valore ineguagliabile di tale paesaggio.

Gadda, nella prima metà del Novecento, descrive i processi involutivi del paesaggio Brianteo: l'affastellarsi delle piccole imprese artigianali, l'adozione di tipologie edilizie del tutto avulse della tradizione locale come segno di affrancamento dal passato e di un raggiunto benessere economico, la perdita di una nobile identità locale che non solo la villa gentilizia, ma pure la più modesta cascina aveva fino ad allora saputo conservare.

Negli anni Ottanta del XX secolo questa involuzione ha raggiunto la quasi generale rimozione di connotati, scenari, ambienti che possano, entro certi limiti spaziali, identificare i caratteri costitutivi di questo paesaggio.

Tuttavia alcuni caratteri, di forte consistenza, quali per esempio il sistema delle residenze nobiliari comprensiva dell'area di pertinenza quali filari, fughe prospettiche, pertinenze prospettiche, che probabilmente hanno ceduto sotto l'eccezionale dinamismo produttivo di questa zona negli ultimi decenni.

In alcuni casi i vincoli paesaggistici, hanno saputo preservare almeno in parte l'integrità del paesaggio ma non forse la riproposizione di una canone interpretativo delle modificazioni più vicino alla lettura storica del territorio. Valgono a questo titolo le troppe realizzazioni di aree residenziali a bassa densità edilizia e con largo consumo di suolo, contro il degrado e lo spopolamento dei vecchi nuclei rurali; oppure l'evidentissima dissonanza delle moderne tipologie industriali non solo rispetto alla tradizione vetero-produttiva della zona, capace di ragguardevoli modelli, ma anche fra loro stesse nell'uso di materiali, forme e stili.

Oggi si avverte la decadenza del paesaggio urbano delineato nella Brianza da non più di tre decenni or sono: i vecchi mobilifici e la teoria dei loro spazi commerciali espositivi, il tessuto dei villini di prima espansione, la trama delle strade vicinali.

Ed è questo il probabile futuro, vale a dire una continua, progressiva metabolizzazione di scenari paesistici, mutabili nel trascorrere di poche generazioni, su spazi più o meno dilatati e con un sempre più ingombrante repertorio di scorie edilizie o infrastrutturali difficili da reinserire o rimuovere.

Le componenti (per macro-insiemi) del paesaggio nell'area vasta di intervento progettuale sono:

- **Componenti del paesaggio fisico:** solchi fluviali o di erosione (fiume Lambro, torrente Bevera, torrenti minori, rilievi morfologici, ecc.); scarpate morfologiche, avvallamenti e ondulazioni del terreno, ecc.)
- **Componenti del paesaggio naturale e seminaturale:** ambiti naturalistici e faunistici dell'asta fluviale del fiume Lambro, del torrente Bevera, dei rilievi collinari (fasce boscate riparie, ecomosaico rurale dato da boschi e coltivi, aree umide di origine naturale o antropica, presenze arboree isolate, ecc.)
- **Componenti del paesaggio storico-culturale:** chiese, torri, ville e residenze nobiliari, loro parchi e giardini, cascine, articolazione delle antiche contrade e dei nuclei isolati, viabilità storica e attraversamenti, emergenze paesaggistiche di origine antropica legate all'agricoltura e al governo del territorio (terrazzamenti, ciglioni, rete dei colatori, ecc.)
- **Componenti del paesaggio urbano:** centri e nuclei storici organizzati intorno a edifici (ville, torri e complessi religiosi) particolarmente rappresentativi.



Gli indirizzi di tutela di tali ambiti, sia a livello comunale che sovralocale prevedono che venga preservata, in sede di pianificazione comunale, l'identità dei panorami collinari e che vengano salvaguardati i lembi boschivi sui versanti e sulle scarpate collinari, nonché le piane agricole e gli spazi agricoli tra le aree boscate, i luoghi umidi, i siti faunistici e le ville e giardini di significato ambientale.

a. Vie preferenziali di degrado e individuazione dei ricettori

La realizzazione delle opere previste in progetto interessa:

- una parte dell'alveo e delle sponde del Torrente Bevera di Molteno in corrispondenza dell'ingresso all'esistente Parco di Brenno (luogo di realizzazione dell'opera di presa e del rifacimento del guado sul torrente a poche decine di metri dall'opera di presa stessa;
- l'area di pertinenza dell'ex-Miniera lungo la strada di servizio che conduce al fondo della fossa dove attualmente sono presenti il frantoio e altri macchinari utilizzati per la lavorazione della marna quando la miniera era attiva; lungo tale strada sterrata è prevista la realizzazione del canale di adduzione dell'acqua prelevata dalla Bevera in concomitanza delle piene significative;
- il fondo dell'ex-Miniera e parte del versante settentrionale. Si prevede la realizzazione del pontile galleggiante con ancorate le pompe sommerse, la realizzazione delle tubature da ancorare al versante in più punti atte a trasferire l'acqua dal bacino della fossa alla zona di restituzione alla Bevera, posta a monte;
- una parte della sponda della Bevera di Molteno in corrispondenza della restituzione delle acque;
- gli spazi di pertinenza delle opere di presa e di restituzione, all'intero dell'attuale spazio ex-minerario.

Tale contesto di riferimento impone che una particolare attenzione debba essere posta a far in modo che dette opere vadano ad inserirsi nel contesto esistente in modo il meno possibile invasivo.

L'attenzione va posta su ogni singolo intervento puntuale. Questo sia per l'opera di presa con l'edificio funzionale previsto in sua prossimità, sia per il canale che per le opere di pompaggio e infine di restituzione con le relative strutture di pertinenza.

Tali opere, per loro caratteristiche, si costituiscono come elementi di criticità per quanto riguarda l'inserimento nel paesaggio.

Gli elementi critici per quanto riguarda l'opera di presa (comprendendo gli elementi progettuali strutturali previsti lungo le sponde, edificio funzionale, ecc.) sono costituiti dalla presenza di alcuni manufatti che, per la loro funzione e dimensione, non possono essere in alcun modo celati, mentre per l'edificio funzionale previsto a breve distanza, esso stesso nella sua interezza, se non realizzato con il giusto grado di attenzione e cura, si costituisce come possibile elemento critico.

Per quanto attiene quest'ultimo fabbricato (**le medesime considerazioni valgono anche per il corrispettivo edificio previsto in prossimità dell'opera di restituzione**), in sede di dettaglio della progettazione dovranno essere individuati gli elementi mitigatori sull'opera (a livello di materiali, colori, dimensioni e rapporti compositivi, ecc.) sia sul contesto di prossimità (inerbimento con fiorume di provenienza locale, inserimento di idonea vegetazione tipica dei luoghi secondo un progetto di dettaglio che riguardi anche le altre opere di progetto previste).

Per quanto attiene al canale di adduzione delle acque dalla Bevera alla fossa dell'ex-Miniera sarà necessario coordinarsi con il progetto di recupero ambientale dell'ex-Miniera



di competenza di Holcim S.p.A.. Infatti, la sistemazione dei versanti incombenti sul canale così come tutte le opere mitigative ai suoi margini fanno parte di quel progetto di recupero (e pertanto non sono valutati nel presente studio).

Circa le opere per lo svuotamento della fossa mediante pompaggio valgono le considerazioni testé effettuate relativamente ai versanti dove il progetto di recupero ambientale complessivo in capo a Holcim S.p.A. dovrà prevedere gli opportuni interventi mitigativi.

Per la zona di restituzione, oltre a quanto già detto per l'edificio funzionale, identico a quello previsto per l'opera di presa, sarà necessario rinverdire tempestivamente i terreni interessati dal cantiere e procedere all'impianto delle specie come da specifica sezione presente in questo stesso studio.

b. Elementi di protezione ed interventi di mitigazione

Le criticità principali, sotto il profilo della componente paesaggio riguardano l'inserimento dei manufatti nel contesto. Per ovviare a tale criticità è stata proposta in sede di progetto definitivo un esempio di inserimento ambientale che dovrà trovare maggiore specificazione e dettagli, anche con l'individuazione puntuale delle specie e la loro precisa collocazione in loco, in sede di progetto esecutivo.

La fase di cantierizzazione è da considerarsi reversibile in breve periodo, ferme rimanendo le specificazioni di cui sopra. Nell'ambito delle aree di previsione progettuale non sono presenti elementi da sottoporre a tutela specifica (fatta naturalmente eccezione per i vincoli paesaggistici ex-lege dati dalla presenza dei corsi d'acqua superficiali, delle aree boscate e del Parco della Valle del Lambro).

A livello generale valgono le normali precauzioni relative alla fase di cantierizzazione che è quella, nel caso specifico, che produce maggiori degradi della componente, anche se temporanei. Dovranno essere quindi limitati quanto più possibile gli interventi sulla vegetazione, le aree di cantiere dovranno essere di ridotte dimensioni (purché compatibili con i criteri di gestione in sicurezza del cantiere), le alterazioni morfologiche dovranno limitarsi allo stretto necessario (non dovranno essere abbandonati cumuli di materiali di risulta degli scavi).

Oltre agli aspetti generali di gestione corretta della cantierizzazione, per un migliore inserimento delle opere si devono prevedere alcuni accorgimenti:

- *gli eventuali rivestimenti in pietra devono essere realizzati a semisecco, con gli innesti di malta il meno evidenti possibile;*
- *i nuovi tratti di viabilità rurale previsti lungo la Bevera di Molteno, per quanto attiene le modalità costruttive ed i materiali utilizzati dovranno, qualora necessario, tenere in conto l'impiego delle tecniche di ingegneria naturalistica per l'eventuale contenimento del lato di valle, l'impiego di materiale arido recuperato in loco per il fondo, ecc.);*
- *per gli elementi metallici che necessitano di trattamento anticorrosione, il colore dovrà essere armonico con l'ambiente circostante;*
- *il rinverdimento delle aree interessate dai lavori dovrà essere effettuato di preferenza con fiorume di fienile di provenienza locale e le specie arboree e arbustive da porre a dimora dovranno essere scelte tra quelle tipiche della zona, in rapporto alla collocazione e alle condizioni del terreno;*
- *per l'inserimento delle talee di salice in corrispondenza della scarpata della Bevera presso l'opera di restituzione si faccia riferimento al Quaderno delle opere tipo di ingegneria naturalistica di Regione Lombardia (DGR 29 febbraio 2000 n. 6/48740 – BURL 1° SS al n.*



19 di martedì 9 maggio 2000 – Anno XXX, n. 122) e in particolare alla scheda "Scogliera in massi rinverdita" (pagg. 132-136);

- *le operazioni di rinverdimento e piantumazione dovranno possibilmente proseguire in parallelo con l'esecuzione delle opere al fine di evitare la diffusione di specie alloctone.*



7. Esame paesistico del progetto

7.1 LE NORME REGIONALI DELLA LOMBARDIA

La Regione Lombardia ha approvato con DGR 8 novembre 2002, n. VII/11045 le "Linee guida per l'esame paesistico dei progetti" previsto dall'articolo 30 delle NTA del Piano Territoriale Paesistico Regionale. Il PTPR afferma che "la tutela e valorizzazione del paesaggio non possono attuarsi solo tramite politiche e strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale, ma un ruolo determinante è svolto in tal senso dai progetti di trasformazione del territorio".

Quindi "ogni intervento che opera una trasformazione del territorio è potenzialmente un intervento di trasformazione del paesaggio" e "l'aspetto di un intervento ed il conseguente esito paesistico sono sostanzialmente valutabili solo a seguito della completa definizione progettuale dello stesso relazionata al contesto". Pertanto l'oggetto in esame non è il progetto in sé, ma il progetto in quanto partecipe di un paesaggio, cioè il rapporto progetto - contesto paesistico. Il metodo proposto nelle linee guida si applica a tutti i progetti che "incidono sull'esteriore aspetto dei luoghi" e, quindi, non solo ai progetti edilizi.

Il metodo proposto consiste nel considerare la sensibilità del sito di intervento e, quindi, l'incidenza del progetto proposto, cioè il grado di perturbazione prodotto in quel contesto. Dalla combinazione delle due valutazioni deriva quella sul livello di impatto paesistico della trasformazione proposta.

7.1.1 – Sensibilità del sito

In linea generale, si può dire che il paesaggio è tanto più sensibile ai mutamenti quanto più conserva le tracce di un'identità, intesa come chiara leggibilità del rapporto tra fattori naturali e opere dell'uomo, originalità di adattamenti culturali, trame viarie, uso dello spazio coltivabile, utilizzazione della vegetazione ecc. Pertanto, un forte indicatore di sensibilità è indubbiamente il grado di trasformazione recente del paesaggio, sia rispetto a un'ipotetica condizione naturale, sia rispetto alle forme storiche di elaborazione antropica sopra accennate.

Il giudizio complessivo circa la sensibilità di un paesaggio, secondo il metodo proposto, deve tener conto di tre differenti modi di valutazione, tutti impostati secondo una doppia chiave di lettura, a livello sovralocale e a livello locale:

- **modo di valutazione morfologico-strutturale** (considera la sensibilità del sito in quanto appartenente a uno o più "sistemi" che strutturano l'organizzazione di quel territorio e di quel luogo e ne definiscono la qualità paesistica e se, all'interno di quell'ambito, il sito stesso si collochi in posizione strategica per la conservazione di queste caratteristiche di leggibilità e riconoscibilità);
- **modo di valutazione vedutistico** (casi in cui si stabilisce tra osservatore e territorio un rapporto di significativa fruizione visiva per ampiezza (panoramicità), per qualità del quadro paesistico percepito, in relazione al cosa si vede e da dove);
- **modo di valutazione simbolico** (considera il valore simbolico che le comunità locali e sovralocali attribuiscono al luogo e se la capacità di quel luogo di esprimere e rievocare pienamente i valori simbolici associati possa essere compromessa dagli interventi in esame).



Il range dei valori impiegati per la valutazione della sensibilità paesistica del sito è il seguente:

- *Sensibilità paesistica molto bassa* 1
- *Sensibilità paesistica bassa* 2
- *Sensibilità paesistica media* 3
- *Sensibilità paesistica alta* 4
- *Sensibilità paesistica molto alta* 5

La valutazione, in relazione ai ricettori individuati, è effettuata per tutti gli ambiti dell'intervento progettuale previsto.

7.1.2 – Modo di valutazione morfologico-strutturale (sistemico)

Questo modo di valutazione considera la sensibilità del sito in quanto appartenente a uno o più "sistemi" che strutturano l'organizzazione di quel territorio e di quel luogo, assumendo che tale condizione implichi determinate regole o cautele per gli interventi di trasformazione.

Normalmente qualunque sito partecipa a sistemi territoriali di interesse geo-morfologico, naturalistico e storico-insediativo. La valutazione richiesta dovrà però considerare se quel sito appartenga ad un ambito la cui qualità paesistica è prioritariamente definita dalla leggibilità e riconoscibilità di uno o più di questi "sistemi" e se, all'interno di quell'ambito, il sito stesso si collochi in posizione strategica per la conservazione di queste caratteristiche di leggibilità e riconoscibilità. Il sistema di appartenenza può essere di carattere strutturale, vale a dire connesso alla organizzazione fisica di quel territorio, e/o di carattere linguistico-culturale e quindi riferibile ai caratteri formali (stilistici, tecnologici e materici) dei diversi manufatti. Il fiume Lambro, lungo il quale sarà realizzata l'opera di regolazione idraulica, scorre nel contesto collinare e morenico della Brianza, con paesaggi tipicamente collinari, tipici di questo particolare contesto lombardo; il fondovalle (ambito in cui è prevista la collocazione delle opere) rientra tra gli elementi qualificanti il paesaggio morfologico - strutturale della vallata fluviale.

La struttura insediativa organizzata è concentrata ad est dell'area di intervento (nucleo principale di Costa Masnaga) e a sud dove si trovano le località Brenno della Torre, Cà di Brenno e Camisasca che hanno registrato sviluppi urbanistici più contenuti rispetto al capoluogo comunale. In questa zona sono presenti anche insediamenti di un qual interesse storico e architettonico (la Torre di Brenno, l'ex filanda Isacco "Il Colombè", le Case Colombaio, C.na Pettana e la località Tregolo).

La presenza di complessi produttivi appare dislocata in maniera puntiforme e per l'area maggiormente afferente alla zona di intervento progettuale risulta tutto sommato contenuta.

Il rapporto tra questi insediamenti e la valle fluviale, grazie anche all'istituzione del Parco della Valle del Lambro, appare tutto sommato abbastanza equilibrata. Gli insediamenti all'interno della valle fluviale principale è decisamente contenuta.

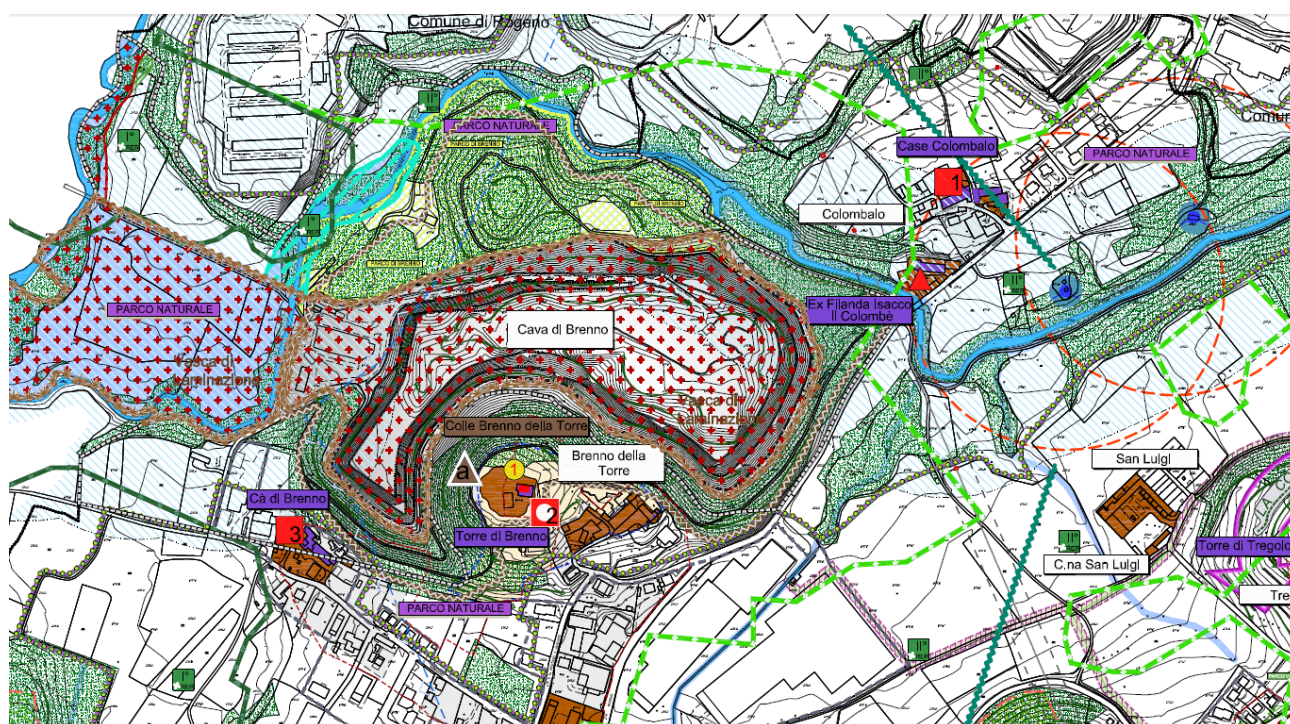
A livello sovralocale il giudizio sulla sensibilità tiene conto della presenza, in senso generale, del complesso sistema morenico brianzolo e della relativa prossimità ai laghi di Alserio e Pusiano. Il sistema dei rilievi collinari rappresenta sotto il profilo morfologico e strutturale la principale emergenza del contesto alla "scala ampia". L'area di interventi



progettuale si pone in uno di detti rilievi in passato sostanzialmente alterato dall'attività mineraria per la coltivazione di marna.

A livello locale, considerata la presenza di elementi significativi quali habitat totalmente e/o parzialmente integri quali la valle fluviale del Lambro, le pertinenze rivierasche della Bevera di Molteno, il sistema delle morfologie di rilievo dei colli, i terrazzamenti, il sistema degli insediamenti culminali, nonché di elementi significativi e qualificanti quale il complesso ecosistema bosco-cultivi la sensibilità è da considerarsi molto alta.

Sensibilità paesistica	Opera di presa e strutture annesse	Canale di adduzione	Opere di pompaggio	Opera di restituzione e strutture annesse
A livello sovralocale	Bassa	Molto bassa	Molto bassa	Bassa
A livello locale	Molto alta	Bassa	Molto bassa	Molto alta



Estratto della tavola dei vincoli del PGT di Costa Masnaga sull'area dell'ex-Miniera di Brenno (Fonte: Comune di Costa Masnaga)

7.1.3 – Modo di valutazione vedutistico

Premesso che il concetto di paesaggio è sempre fortemente connesso alla fruizione percettiva, non ovunque si può parlare di valori panoramici o di relazioni visive rilevanti. Il modo di valutazione vedutistico si applica là dove si consideri di particolare valore questo aspetto in quanto si stabilisce tra osservatore e territorio un rapporto di significativa fruizione visiva per ampiezza (panoramicità), per qualità del quadro paesistico percepito, per particolarità delle relazioni visive tra due o più luoghi. Se, quindi, la condizione di co-



visibilità è fondamentale essa non è sufficiente per definire la sensibilità "vedutistica" di un sito, vale a dire non conta tanto, o perlomeno non solo, quanto si vede ma che cosa si vede e da dove.

È infatti proprio in relazione al cosa si vede e da dove che si può verificare il rischio potenziale di alterazione delle relazioni percettive per occlusione, interrompendo relazioni visive o impedendo la percezione di parti significative di una veduta, o per intrusione, includendo in un quadro visivo elementi estranei che ne abbassano la qualità paesistica.

Considerando che le opere di presa e di restituzione, con le consistenti opere di mitigazione visive ed ecologiche previste rimarrà mimetizzato all'interno dei boschi, lungo il fondovalle, i ricettori dell'eventuale degrado della componente paesaggistica sono da ricercarsi esclusivamente nelle immediate vicinanze delle opere fuori terra. Stesso discorso vale per il canale di adduzione (l'opera visivamente più impattante) e per le strutture connesse alle operazioni di svuotamento del bacino lacustre, totalmente all'interno dell'ex-Miniera. Occorre anche considerare che l'intera area ex-mineraria dovrà essere recuperata ambientalmente e che pertanto anche due ultime opere richiamate a interventi conclusi si troveranno inserite in un contesto certamente meno spoglio dell'attuale.

La comunità sovralocale, quale fruitore estemporaneo del paesaggio locale ed essendo parte delle opere (essenzialmente il canale di adduzione, i manufatti per il pompaggio delle acque) esterne ai percorsi escursionistici (anche di minore importanza), percepisce disturbi piuttosto contenuti. La comunità locale, avendo necessità di maggiori relazioni con il territorio (taglio / manutenzione dei boschi, attività correlate all'agricoltura / allevamento, ecc.) può percepire maggiormente la presenza delle opere; ha quindi una sensibilità paesistica maggiore.

Sensibilità paesistica	Opera di presa e strutture annesse	Canale di adduzione	Opere di pompaggio	Opera di restituzione e strutture annesse
A livello sovralocale	Medio-Bassa	Medio-alta	Bassa	Medio-Bassa
A livello locale	Molto alta	Molto alta	Bassa	Molto alta

7.1.4 – Modo di valutazione simbolico

Questo modo di valutazione non considera tanto le strutture materiali o le modalità di percezione, quanto il valore simbolico che le comunità locali e sovralocali attribuiscono al luogo, ad esempio, in quanto teatro di avvenimenti storici o leggendari, o in quanto oggetto di celebrazioni letterarie, pittoriche o di culto popolare. La valutazione prenderà in considerazione se la capacità di quel luogo di esprimere e rievocare pienamente i valori simbolici associati possa essere compromessa da interventi di trasformazione che, per forma o funzione, risultino inadeguati allo spirito del luogo.

L'area vasta di inserimento è ampiamente coperta di boschi e di prati ed è strutturata secondo una geomorfologia piuttosto complessa, caratteristica di questa zona della Brianza. A loro volta, i nuclei abitati sia di "relativa" prossimità alle opere che i centri maggiormente distanti conserva in buona parte gli elementi tipici della loro costituzione e tali elementi non sono alterati o modificati dalla realizzazione dell'impianto.



Sono possibili momenti ricreativi lungo la Bevera di Molteno e il Lambro legati alla fruizione del territorio del Parco (anche attraverso le infrastrutture appositamente dedicate già esistenti come ad esempio il parco comunale di Brenno o per quelle future come l'area dell'ex-Miniera a suo recupero ambientale completato) e quindi, per l'insieme delle opere, si segnala certamente una maggiore sensibilità paesistica.

Sensibilità paesistica	Opera di presa e strutture annesse	Canale di adduzione	Opere di pompaggio	Opera di restituzione e strutture annesse
A livello sovralocale	Bassa	Molto bassa	Molto bassa	Bassa
A livello locale	Medio-bassa	Molto bassa	Molto bassa	Medio-bassa

7.1.5 – Sintesi della sensibilità paesistica dei luoghi

Il giudizio complessivo tiene conto delle valutazioni effettuate in riferimento ai tre modi e alle chiavi di lettura considerate, esprimendo in modo sintetico il risultato di una valutazione generale sulla sensibilità paesistica complessiva del sito, da definirsi non in modo deterministico ma in base alla rilevanza assegnata ai diversi fattori analizzati.

Modo di valutazione	Comunità sovralocale				Comunità locale			
	Opera di presa e strutture annesse	Canale di adduzione	Opere di pompaggio	Opere di restituzione e strutture annesse	Opera di presa e strutture annesse	Canale di adduzione	Opere di pompaggio	Opere di restituzione e strutture annesse
Sistemico	Bassa	Molto bassa	Molto bassa	Bassa	Molto alta	Bassa	Molto bassa	Molto alta
Vedutistico	Medio-bassa	Medio-alta	Bassa	Medio-bassa	Molto alta	Molto alta	Bassa	Molto alta
Simbolico	Medio-bassa	Medio-alta	Bassa	Medio-bassa	Molto alta	Molto alta	Bassa	Molto alta
Giudizio sintetico	Medio-bassa (2,3)	Media (3,0)	Bassa (2,0)	Medio-bassa (2,3)	Molto Alta (5,0)	Alta (4,0)	Bassa (1,6)	Molto Alta (5,0)
	Medio-bassa (2,4)				Alta (3,9)			
Giudizio complessivo	Media (3,1)							

7.1.6 – Caratteristiche del progetto

L'analisi dell'incidenza del progetto tende ad accertare in primo luogo se questo induca un cambiamento paesisticamente significativo alle due scale sopra considerate (locale e sovralocale). Il contesto sovralocale deve essere inteso non soltanto come "veduta" da lontano, ma anche come ambito di congruenza storico-culturale e stilistico, entro il quale sono presenti quei valori di identità e specificità storica, culturale, linguistica precedentemente richiamati.



In riferimento ai criteri ed ai parametri di incidenza morfologica e tipologica, si è valutata la coerenza, il contrasto o l'indifferenza del progetto rispetto alle forme naturali del suolo, alla presenza di sistemi/aree di interesse naturalistico, alla morfologia degli insediamenti e del paesaggio rurale, all'ambito di riferimento storico - culturale.

Per quanto riguarda i parametri e criteri di incidenza visiva, assumendo uno o più punti di osservazione significativi, si sono valutati l'ingombro visivo, l'alterazione dei profili e dello skyline, l'occultamento di visuali rilevanti. I parametri ed i criteri di incidenza ambientale permettono di valutare quelle caratteristiche del progetto che possono compromettere la piena fruizione paesistica del luogo (ad es. gli impatti acustici). I parametri e i criteri di incidenza simbolica mirano a valutare il rapporto tra progetto e valori simbolici e di immagine che la collettività locale o più ampia ha assegnato a quel luogo.

7.1.7 – Incidenza morfologica e tipologica

Le opere in progetto non alterano significativamente la morfologia attuale sia in quanto collocata in ambito fluviale (Torrente Bevera di Molteno) privo di emergenze morfologiche particolari, sia in quanto previste all'interno di ambito degradato ex-Minerario in attesa di recupero ambientale complessivo da parte della società proprietaria. Le incidenze diventano significative, esclusivamente a livello locale considerando la tipologia e la collocazione delle opere indicate in progetto.

A livello sovralocale, le incidenze sulla componente morfologica e tipologica risultano piuttosto contenute rispetto al contesto di prossimità.

Incidenza morfologica e tipologica	Opera di presa e strutture annesse	Canale di adduzione	Opere di pompaggio	Opera di restituzione e strutture annesse
A livello sovralocale	Medio-bassa	Medio-bassa	Molto bassa	Medio-Bassa
A livello locale	Alta	Alta	Molto bassa	Media

7.1.8 – Incidenza linguistica: materiali, colori e forme

L'incidenza maggiore è data dalla componenti cromatiche, specialmente per l'opera di presa (che dovrebbe risultare la più neutra possibile) e i due edifici di servizio, ma anche dalle forme, certamente non caratteristiche del luogo che le dovrebbe ospitare, sia per quelle finalizzate ai brevi tratti di consolidamento delle sponde della Bevera di Molteno.

Gli interventi di mitigazione ambientale necessari e previsti attenueranno in parte questa incidenza ricostruendo un ambiente il più possibile affine alle condizioni di "naturalità" attualmente esistenti, perlomeno lungo la Bevera di Molteno. Diversa è la situazione all'interno del sito ex-minerario per la cui configurazione finale è necessario riferirsi agli interventi di recupero ambientale in capo a Holcim S.p.A.

Per le opere di presa/restituzione e strutture affini le esigenze strutturali impongono scelte che necessariamente non possono "dialogare" paesisticamente con il contesto in termini di materiali, forme e colori, tuttavia, almeno per quanto riguarda l'aspetto cromatico complessivo, il progetto esecutivo dovrà contenere le specifiche tecniche per rendere il



meno visibile possibile (anche in stagione invernale, laddove le chiome degli alberi risultano spoglie) le opere.

Incidenza linguistica	Opera di presa e strutture annesse	Canale di adduzione	Opere di pompaggio	Opera di restituzione e strutture annesse
A livello sovralocale	Medio-bassa	Media	Molto bassa	Bassa
A livello locale	Alta	Molto alta	Bassa	Media

7.1.9 – Incidenza visiva

Analogamente per l'incidenza linguistica, anche per l'incidenza visiva grazie alle opere di mitigazione a livello locale previste in progetto (e quelle in capo a Holcim S.p.A. nell'ambito del recupero finale dell'ex-Miniera) l'impatto a livello locale verrà in parte contenuto. A livello sovralocale l'incidenza visiva è da considerarsi medio-bassa.

Incidenza visiva	Opera di presa e strutture annesse	Canale di adduzione	Opere di pompaggio	Opera di restituzione e strutture annesse
A livello sovralocale	Medio-bassa	Medio-Bassa	Molto bassa	Medio-Bassa
A livello locale	Alta	Alta	Bassa	Alta

7.1.10 – Incidenza ambientale

Le aree di intervento (ipotizzando come plausibile una fruizione pubblica almeno parziale dell'ex-Miniera a completamento dei recuperi ambientali post-attività estrattiva) sono strettamente connesse rispetto a percorsi di fruizione paesistica.

Occorre in ogni caso ribadire che le opere previste non vanno ad alterare il regime idrologico del torrente Bevera di Molteno ma possiedono l'unico scopo di laminare le piene significative. Nel complesso, l'insieme delle opere, sotto il mero profilo ambientale presentano un'incidenza significativa per la sola fase di cantiere, stabilizzandosi gli ecosistemi una volta completate le opere di mitigazione previste, alcune delle quali previste in seno al presente progetto ed esplicitate in questo S.I.A., altre, quelle di recupero ambientale dell'insieme dell'ex-Miniera, non facenti parte del progetto in argomento e di questo studio.

Gli ecosistemi, infatti, tendono ad adattarsi alle trasformazioni indotte dall'uomo ricreando nicchie ecologiche, a volte anche migliorative rispetto alle condizioni pregresse. Dal punto di vista della sottrazione di "terreno" utile sotto il profilo ecologico gli elementi "impattanti" sono essenzialmente le opere di presa e di restituzione con le strutture annesse. Le altre opere non compromettono in modo significativo gli ecosistemi presenti.



Incidenza ambientale	Opera di presa e strutture annesse	Canale di adduzione	Opere di pompaggio	Opera di restituzione e strutture annesse
A livello sovralocale	Bassa	Bassa	Molto bassa	Bassa
A livello locale	Media	Medio-bassa	Molto bassa	Medio-bassa

7.1.11 – Incidenza simbolica

La non corretta presentazione di un intervento o l'utilizzo distorto delle sue finalità, risulta determinante al fine di misurare l'effetto di un ipotetico danno al valore simbolico o di notorietà di un luogo.

Nelle quattro aree oggetto di progettazione delle opere non sono comunque presenti elementi di valore simbolico eccezionale attribuito dalla comunità locale e sovralocale. Eccezione può essere fatta per le aree rivierasche della Bevera di Molteno e per la valle fluviale del Lambro.

Incidenza simbolica	Opera di presa e strutture annesse	Canale di adduzione	Opere di pompaggio	Opera di restituzione e strutture annesse
A livello sovralocale	Molto bassa	Molto bassa	Molto bassa	Molto bassa
A livello locale	Media	Molto bassa	Molto bassa	Media

7.1.12 – Sintesi dell'incidenza del progetto

Analogamente al procedimento seguito per la sensibilità del luogo, l'incidenza del progetto viene determinata sulla base di diversi criteri di valutazione considerando due scale, una più ampia o d'insieme, scala sovralocale, una relativa all'intorno immediato, scala locale.

Anche per quanto riguarda l'incidenza paesistica del progetto, alla luce delle considerazioni precedenti, è espresso un giudizio sintetico motivato, con riferimento alle categorie generali prima indicate, ed in definitiva un giudizio complessivo sul grado di incidenza del progetto.

Infatti i diversi criteri di valutazione in genere interagiscono tra di loro, magari con gradazioni differenti. Il giudizio complessivo finale tiene conto sia degli effetti del progetto alle due scale sia dell'importanza attribuita ai diversi criteri di valutazione. Il range dei valori impiegati per la valutazione dell'incidenza del progetto è il seguente:

- Sensibilità paesistica molto bassa 1
- Sensibilità paesistica bassa 2
- Sensibilità paesistica media 3
- Sensibilità paesistica alta 4
- Sensibilità paesistica molto alta 5



Il giudizio complessivo tiene conto delle valutazioni effettuate in riferimento ai diversi criteri e parametri di valutazione considerati, esprimendo in modo sintetico una valutazione generale sul grado di incidenza del progetto.

La valutazione qualitativa sintetica del grado di incidenza paesistica del progetto rispetto ai cinque criteri ed ai parametri di valutazione considerati è stata derivata dalla medesima procedura per determinare il giudizio complessivo.

Modo di valutazione	Comunità sovralocale				Comunità locale			
	Opera di presa e strutture annesse	Canale di adduzione	Opere di pompaggio	Opere di restituzione e strutture annesse	Opera di presa e strutture annesse	Canale di adduzione	Opere di pompaggio	Opere di restituzione e strutture annesse
Morfologica e tipologica	Medio-bassa	Medio-bassa	Molto bassa	Medio-bassa	Alta	Alta	Molto bassa	Media
Linguistica	Medio-bassa	Media	Molto bassa	Bassa	Alta	Molto alta	Bassa	Media
Visiva	Medio-bassa	Medio-bassa	Molto bassa	Medio-bassa	Alta	Alta	Bassa	Alta
Ambientale	Bassa	Bassa	Molto bassa	Bassa	Media	Medio-bassa	Molto bassa	Medio-bassa
Simbolica	Molto bassa	Molto bassa	Molto bassa	Molto bassa	Media	Molto bassa	Molto bassa	Media
Giudizio sintetico	<i>Bassa (2,1)</i>	<i>Medio-bassa (2,5)</i>	<i>Molto bassa (1,0)</i>	<i>Bassa (2,0)</i>	<i>Medio-alta (3,6)</i>	<i>Medio-alta (3,3)</i>	<i>Molto bassa (1,4)</i>	<i>Media (3,1)</i>
	<i>Bassa (1,9)</i>				<i>Media (2,8)</i>			
Giudizio complessivo	Medio-bassa (2,3)							

7.1.13 - Impatto paesistico del progetto

Sulla base dei "giudizi complessivi", relativi alla classe di sensibilità paesistica del sito e al grado di incidenza paesistica del progetto, si ricava il livello di impatto paesistico complessivo (questo deriva dal prodotto dei due valori numerici [Impatto paesistico dei progetti = sensibilità del sito x incidenza del progetto]).

Quando il risultato è inferiore a 5 il progetto è considerato ad impatto paesistico inferiore alla soglia di rilevanza e, per definizione normativa, è automaticamente giudicato accettabile sotto il profilo paesistico. Qualora il risultato sia compreso tra 5 e 15 il progetto è considerato ad impatto rilevante, ma tollerabile, e deve essere esaminato al fine di determinarne il "giudizio di impatto paesistico".

Quando il risultato, invece, sia superiore a 15 l'impatto paesistico risulta oltre la soglia di tolleranza, pertanto il progetto è soggetto a valutazione di merito come tutti quelli oltre la soglia di rilevanza.

L'impatto paesistico, valutato per l'intervento in esame, risulta pari a "7,13", ossia con impatto paesistico oltre la soglia di rilevanza ma tollerabile e deve pertanto essere esaminato al fine di determinarne il "giudizio di impatto paesistico".



		Grado di incidenza del progetto				
		1	2	3	4	5
Classe di sensibilità del sito	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5



8. Caratteristiche degli impatti potenziali e piano di monitoraggio

8.1 METODOLOGIA UTILIZZATA PER LA STIMA DEGLI IMPATTI

Per ciascuna componente ambientale interferita, scelte tra quelle previste dalla vigente normativa in materia di valutazione di impatto ambientale, vengono descritti i potenziali impatti determinati dall'eventuale realizzazione delle opere progettuali previste.

Il livello di approfondimento della valutazione è proporzionato alla significatività dei rispettivi impatti, anche in base alla loro attinenza con la tipologia progettuale in questione. Vengono individuati e descritti i potenziali impatti generati sia in fase di realizzazione dell'opera (fase di cantierizzazione) sia ad opera ultimata (fase *post operam*) sulle varie componenti ambientali interferite.

Ad ogni impatto vengono quindi associati una serie di attributi che ne specificano la natura mediante una caratterizzazione che considera se essi sono probabili o sicuri (certi), positivi o negativi, permanenti (irreversibili) o temporanei (reversibili).

L'entità delle relazioni tra gli elementi di impatto e le varie componenti ambientali interessate è stata espressa in forma qualitativa attraverso una scala con 5 livelli di valutazione:

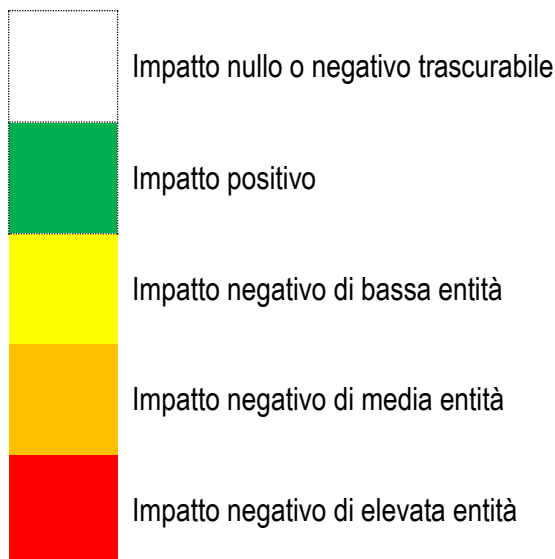
- *impatto negativo rilevante;*
- *impatto negativo di media entità;*
- *impatto negativo di bassa entità;*
- *impatto nullo o negativo trascurabile;*
- *impatto positivo.*

Nella valutazione dell'impatto si è tenuto conto del "reale" valore ecologico del singolo elemento ambientale considerato, al fine di individuare l'importanza che effettivamente tale elemento occupa nel sistema in cui è inserito. Laddove necessario sono state definite le mitigazioni e/o compensazioni necessarie a ridurre gli impatti negativi valutati.

Infine le valutazioni di tipo descrittivo (sempre di tipo qualitativo) sono state trasformate in una valutazione matriciale con metodo di tipo cromatico (cfr. sezione 9 dello S.I.A.), che consente di cogliere in modo più intuitivo le problematiche emerse abbinando ai 5 livelli di valutazione altrettante tonalità cromatiche.

- *impatto negativo rilevante- colore rosso;*
- *impatto negativo di media entità- colore arancione;*
- *impatto negativo di bassa entità-colore giallo;*
- *impatto nullo o negativo trascurabile (colore bianco);*
- *impatto positivo (colore verde).*

L'utilizzo di tale metodologia, consente una sintetica ed immediata individuazione e valutazione delle criticità esistenti e permette così di focalizzare gli eventuali interventi di mitigazione, facilitando la comprensione finale dello studio.



8.2 CLIMA

8.2.1 – Lo stato attuale

L'area dove è prevista la realizzazione delle opere risulta ubicata in territorio non urbanizzato e/o a scarsa urbanizzazione e privo di fonti inquinanti, ad eccezione di quanto riportato nella presente sezione dello Studio. Tuttavia l'analisi della componente clima impone di considerare gli effetti che si generano in rapporto a lievi modificazioni delle condizioni climatiche locali ed alle emissioni in aria (cfr. cap. 8.3), che si possono generare nella fase di realizzazione dell'intervento (fase di cantiere), e di gestione ordinaria dell'opera ultimata (fase di esercizio).

Occorre inoltre necessariamente tener conto della presenza nelle vicinanze di aree di tipo residenziale, costituite da cascate isolate (località Colombaio con la vicina Case Colombaio e l'ex filanda Colombè, Torre e Cà di Brenno).

Tra le vie preferenziali dell'alterazione della componente vi è l'aerodispersione di inquinanti sia attraverso la dispersione di composti volatili (esempio polveri durante la movimentazione di materiali), sia attraverso l'evaporazione (esempio solventi) e sia attraverso la combustione incontrollata o parzialmente controllata di sostanze infiammabili o combustibili durante le fasi di cantierizzazione / realizzazione delle opere.

Via preferenziale è la modifica della circolazione idrica superficiale che può alterare (seppure con entità assai contenuta) le caratteristiche di evapotraspirazione con conseguente variazione delle condizioni microclimatiche lungo od in fregio al torrente Bevera di Molteno nella zona compresa tra l'opera di presa e quella di restituzione.

I ricettori diretti sono la medesima componente atmosfera; quelli indiretti sono gli habitat, o ecosistemi, presenti in ambito perifluviale od in corrispondenza delle aree dove è prevista la realizzazione delle opere (durante la fase di cantiere e durante le fasi di gestione delle opere, anche indipendentemente dai fenomeni atmosferici).



8.2.2 – Descrizione degli impatti prevedibili

Impatti in fase di cantiere

Per quanto riguarda le condizioni climatiche locali, i lavori necessari per la realizzazione delle opere previste non causeranno impatti significativi da alterarne le attuali caratteristiche in termini di pressione, umidità e temperatura.

Impatti in fase di esercizio

A livello di microclima proprio all'interno dell'ex-miniera si potranno registrare, in concomitanza con la presenza dell'acqua accumulata durante le piene e sino allo svuotamento del bacino (previsto in modo piuttosto rapido al termine di ogni fase critica di piena), un lieve innalzamento dell'umidità e un leggero calo delle temperature determinato dalla presenza temporanea dell'accumulo idrico.

8.2.3 – Previsione di stato finale

L'impatto sul clima in fase di esercizio, per le considerazioni esposte è valutabile come nullo o negativo trascurabile.

8.2.4 – Descrizione delle azioni di mitigazione e/o compensazione proposte

Non si ritiene necessario proporre azioni di mitigazione e/o compensazione per la componente ambientale clima.

8.2.5 – Descrizione delle azioni di monitoraggio proposte

Essendo la permanenza dell'acqua nell'invaso artificiale controllata e temporanea (si prevede il rapido svuotamento al termine delle immissioni), circa la componente ambientale clima non si ritengono necessarie particolari azioni di monitoraggio.

8.2.6 – Descrizione del piano complessivo di mitigazioni e/o compensazioni proposto

Non si prevedono azioni dirette di mitigazione e/o compensazione per la componente ambientale clima.

8.2.7 – Descrizione del piano complessivo di monitoraggio

Non sono previste azioni di monitoraggio per la componente ambientale clima.

8.3. ATMOSFERA

8.3.1 – Lo stato attuale

La qualità dell'aria dipende da diversi fattori, primi fra tutti il tipo e la quantità di emissioni atmosferiche, i processi di diffusione e di dispersione degli inquinanti e le caratteristiche meteo-climatiche dell'area. I principali inquinanti che si trovano nell'aria possono essere divisi, schematicamente, in due gruppi: gli inquinanti primari e quelli secondari. I primi vengono emessi nell'atmosfera direttamente da sorgenti di emissione antropogeniche o



naturali, mentre gli altri si formano in atmosfera in seguito a reazioni chimiche che coinvolgono altre specie, primarie o secondarie.

- *Il Biossido di zolfo (SO_2) deriva principalmente dagli impianti di riscaldamento, centrali di potenza, combustione di prodotti organici di origine fossile contenenti zolfo (gasolio, carbone, oli combustibili).*
- *Il Biossido di azoto (NO_2) è originato da Impianti di riscaldamento, traffico autoveicolare (in particolare quello pesante), centrali di potenza, attività industriali (processi di combustione per la sintesi dell'ossigeno e dell'azoto atmosferici).*
- *Il Monossido di carbonio (CO) dal traffico autoveicolare (processi di combustione incompleta dei combustibili fossili).*
- *Il Particolato fine (PM_{10}) è costituito da un insieme di particelle con diametro aerodinamico inferiore ai $10\ \mu m$, provenienti principalmente da processi di combustione e risollevarimento.*
- *Gli Idrocarburi non metanici (IPA, Benzene) derivano infine dal traffico autoveicolare (processi di combustione incompleta, in particolare di combustibili derivati dal petrolio), evaporazione dei carburanti, alcuni processi industriali.*

Il trasporto su strada e la combustione non industriale sono la principale fonte di inquinamento per la maggior parte degli inquinanti. In particolare il trasporto su strada contribuisce in maniera importante all'emissione di NO_x con una percentuale di circa il 60%, mentre il contributo della combustione non industriale supera il 50% per l'emissione di inquinanti come SO_2 , CO, $PM_{2.5}$ e PM_{10} .

8.3.2 – Descrizione degli impatti prevedibili

Impatti in fase di cantiere

- *Produzione di polveri:* durante la fase di realizzazione dell'opera (fase di cantiere) uno degli impatti (o fattori di impatto) attesi sulla componente atmosfera riguarda la produzione e diffusione di polveri provocata sia dalla movimentazione dei materiali terrosi per la formazione delle riprofilature dei versanti, dei riempimenti e per la realizzazione delle opere ingegneristiche, sia dal transito degli automezzi su tratti di strada non asfaltata prevalentemente riconducibile al traffico indotto per il trasporto dei suddetti materiali terrosi. La parte più consistente delle polveri sarà sollevata durante il deposito ed il prelievo delle terre dai cumuli di stoccaggio ed il loro ricollocamento nella sede di destinazione, in misura minore, si verificherà a causa del passaggio degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali (solo in presenza delle piste di cantiere e meno rilevante sulle strade asfaltate). La posizione del cantiere è tale che non ci saranno transiti di automezzi e di macchine operatrici nell'abitato di Costa Masnaga e/o nelle frazioni. Tale impatto sulla componente atmosfera è caratterizzabile come sicuro (che si verificherà certamente) e negativo (che arrecherà disturbo sia ai lavoratori sia ai vicini ricettori di tipo residenziale), ma temporaneo ovvero limitato alla sola fase di cantiere (e quindi reversibile). Tenuto conto di quanto sopra descritto, nel complesso l'impatto è valutabile come negativo di media entità.
- *Emissione di gas inquinanti:* un altro impatto relativo alla fase di cantiere è costituito dall'emissione di gas inquinanti da parte delle macchine operatrici impiegate nelle attività di cantiere e dagli stessi automezzi impiegati per il trasporto dei materiali. Per quanto concerne l'emissione di gas inquinanti, l'impatto sulla componente atmosfera è caratterizzabile come sicuro (che si verificherà certamente) e negativo (che potrà



causare un locale peggioramento della qualità dell'aria) ma sempre di tipo temporaneo ovvero limitato alla sola fase di cantiere (e quindi reversibile). In funzione dei valori di potenza dei mezzi impiegati nelle operazioni di cantiere, i fattori di emissione previsti per i principali inquinanti prodotti dai motori dei mezzi d'opera sono quelli indicati nella successiva tabella (riferimento bibliografico: Annual Composite Off-Road 2005-2020 Sample Calculation – ARB "Air Resources Board" – Emission Inventory www.arb.ca.gov). Ove non disponibili i dati di potenza dei mezzi effettivamente impiegati, in via cautelativa, sono stati considerati i fattori di emissione corrispondenti alla classe di potenza immediatamente superiore a quella reale.

Tipologia mezzi e potenza	EF (g/ora per ogni mezzo)				
	ROG	CO	NO _x	SO _x	PM ₁₀
Camion (500 hp)	137,4635	464,9150	1388,2546	10,5083	52,7981
Escavatore (175 hp)	87,0682	1307,7416	677,2748	4,9639	39,3518
Pala gommata (175 hp)	128,1272	411,2540	968,5185	5,7271	56,7485
Rullo compattatore (25 hp)	8,9823	26,9224	55,1135	0,6655	3,5616
Asfaltatrice conglomerato cementizio ecologico certificato (250 hp)	136,3802	391,6528	1288,1854	8,5976	56,2096
Autobetoniera (equiparata ad un camion con potenza di 500 hp)	137,4635	464,9150	1388,2546	10,5083	52,7981

La valutazione delle emissioni gassose emesse durante le operazioni di cantiere dovrà essere quantificata considerando sia le lavorazioni di scavo e movimentazione dei materiali che le eventuali opere di asfaltatura/pavimentazione della viabilità interna. Per quanto attiene alle emissioni dei mezzi, considerando il loro tragitto, i fattori di emissione dei principali inquinanti (espressi in g/veicolo*km, fonte: APAT-Sinanet) sono computabili come da successiva tabella.

Tipologia mezzi pesanti	NO _x	CO	PM10
Diesel Convenzionali (pre-Euro)	13,502	2,177	0,713
Diesel 91/542 Stage I	8,101	1,306	0,494
Diesel 91/542 Stage II	6,076	1,089	0,244

Le emissioni gassose inquinanti derivate da attività di manutenzione ordinaria e straordinaria sono prodotte dai mezzi d'opera utilizzati in fase di esercizio per le operazioni di manutenzione delle opere e degli impianti. Tuttavia, si ritiene che gli effetti indotti sulla qualità dell'aria dal transito saltuario di mezzi di servizio sia sostanzialmente trascurabile.



Tenuto conto di quanto sopra descritto, nel complesso l'impatto è valutabile come negativo di media entità.

Impatti in fase di esercizio

L'impatto sulla componente atmosfera in fase di esercizio è invece valutabile come nullo o negativo trascurabile (va tuttavia valutata la componente emissione sonora dovuta alla presenza del sistema di pompaggio per lo svuotamento delle acque laminate nel bacino ex-minerario).

8.3.3 – Previsione di stato finale

L'impatto sulla componente atmosfera in fase di esercizio, per le considerazioni esposte è valutabile come nullo o negativo trascurabile.

8.3.4 – Descrizione delle azioni di mitigazione e/o compensazione proposte

Saranno previsti, in fase di realizzazione, dell'opera accorgimenti e misure di mitigazione mirate alla riduzione della produzione e diffusione di polveri, quali ad esempio l'obbligo di innaffiatura delle strade di cantiere e il lavaggio delle ruote. Dovranno essere adottati anche accorgimenti atti a limitare, per quanto possibile, la produzione e diffusione di gas inquinanti.

8.3.5 – Descrizione delle azioni di monitoraggio proposte

Il monitoraggio dovrà essere effettuato esclusivamente in fase di cantiere relativamente alla produzione di polveri e alle emissioni da parte dei mezzi operanti in cantiere. Nella fase di progetto esecutivo dovrà essere predisposto un piano di monitoraggio che contempli i fattori precedentemente indicati.

8.3.6 – Descrizione del piano complessivo di mitigazioni e/o compensazioni proposto

Ad eccezione di quanto previsto per la componente "vegetazione", che può avere influenza anche sulla componente "atmosfera", non sono previste azioni specifiche di mitigazione e/o compensazione per la componente ambientale atmosfera.

8.3.7 – Descrizione del piano complessivo di monitoraggio

Per fase di cantierizzazione dei lavori in progetto viene considerata la sommatoria delle problematiche costruttive ed ambientali di carattere temporaneo connesse con il momento esecutivo dell'opera; in particolare le problematiche analizzate sono le seguenti:

- *organizzazione delle aree di cantiere e della connessa viabilità*
- *fasi di scavo e movimento di materie*

Detti aspetti della cantierizzazione sopra descritti sono di fatto strettamente interconnessi e devono essere intesi come momenti operativi contemporanei; lo studio dell'organizzazione caratteristica dovrà individuare come primo momento determinante quello della composizione del cronoprogramma dei lavori al fine di ottimizzare le fasi



temporali e le loro interferenze con il territorio circostante. Dovrà in particolare essere attentamente valutata

- *la minore presenza di polveri volatili a causa della bassa temperatura;*
- *la minore vulnerabilità delle essenze vegetali alle polveri per l'assenza di apparati fogliari.*

Devono essere operate scelte atte a minimizzare l'interferenza, sia per quanto riguarda le aree di cantiere sia la viabilità; sono da prevedersi interventi di mitigazione riassumibili principalmente nelle seguenti azioni:

- *salvaguardia dei margini dell'area e conservazione dei caratteri di biodiversità nelle aree incolte adiacenti;*
- *protezione dei ricettori presenti lungo la viabilità di servizio;*
- *annaffiatura dei cumuli terrosi e dei rilevati per limitare la dispersione di polvere specie in corrispondenza delle interferenze con attività antropiche esterne al cantiere.*

Per quanto concerne gli effetti sulla viabilità principale si può dire che si avrà un incremento del traffico veicolare pesante; tale traffico interesserà solo marginalmente il centro abitato (principalmente il vicino centro di Merone). Inoltre i flussi di traffico di cantiere peseranno sulla rete viaria principale solamente in brevi tratti e per periodi di tempo continuativi contenuti.

Devono essere adottati alcuni interventi di mitigazione durante la fase di cantierizzazione tra i quali: umidificazione del materiale movimentato nel caso di assenza di precipitazioni per prolungati periodi, limitazione o controllo dei solventi o composti nocivi che facilmente sublimano od evaporano, divieto di incenerimento sul cantiere di rifiuti, verifica periodica degli accorgimenti contro gli incendi relativamente a materiali infiammabili presenti in cantiere. Associati a questi, ve ne sono altri tra i quali:

- *l'ottimizzazione del bilancio delle terre, con il reperimento dei volumi necessari da movimenti terra interni;*
- *bagnatura delle piste, dei piazzali e delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere in caso di prolungati periodi senza precipitazioni, finalizzata ad impedire il sollevamento delle particelle di polvere da parte delle ruote dei mezzi ed a legare le stesse particelle fini al suolo agendo direttamente sulla fonte di emissione;*
- *copertura dei carichi che possono essere aerodispersi in fase di trasporto;*
- *gestione delle modalità e dei tempi di carico e scarico, con attenzione alla disposizione razionale dei materiali necessari per la realizzazione dell'impianto ai fini di limitare i movimenti interni all'area;*
- *limitazione della velocità dei mezzi in ambito del cantiere.*

Relativamente alla riduzione degli altri inquinanti emessi dai mezzi di trasporto, questi dovranno essere preferibilmente nuovi e sottoposti a continua manutenzione.

Al termine della fase di realizzazione delle opere si prevede di effettuare i seguenti interventi di ripristino ambientale:

- *eliminazione dei residui, dei manufatti e dei detriti;*
- *ripristino della morfologia originaria eventualmente alterata dalle operazioni di cantiere;*
- *ripristino della copertura vegetazionale con eventuali rinforzi delle specie guida;*
- *recupero dell'assetto funzionale dell'area relativamente alla viabilità locale ed agli accessi ai fondi resi eventualmente interclusi dalle opere in progetto.*



8.4 ACQUE SUPERFICIALI

8.4.1 – Lo stato attuale

territorio comunale di Costa Masnaga è attraversato principalmente da due corsi d'acqua rilevanti che per alcuni tratti corrispondono ai limiti amministrativi:

- a Nord il torrente *Bevera di Molteno*;
- a Ovest il fiume *Lambro*.

Il bacino della *Bevera di Molteno*, tributario di sinistra del *Lambro*, si sviluppa su una superficie di circa 47 km² con un reticolo idrografico composito ed aste fluviali organizzate sino al quinto ordine gerarchico. Sulla base di informazioni reperite in letteratura, è stato riscontrato come il bacino del torrente *Bevera* abbia raggiunto uno stadio di naturalità tale per cui le possibili variazioni nella disposizione delle aste fluviali si potranno esercitare nella zona di testata del bacino, mentre nei settori centrali e terminali, individuate sul territorio comunale, si potranno verificare modeste rettifiche del tracciato in corrispondenza dei meandri.

Il tratto terminale originario del torrente *Bevera* è stato chiuso e prolungato fino ad una nuova immissione nel fiume *Lambro* in località *Baggero* ai fini della costruzione della vasca di laminazione a monte della confluenza dei due corsi d'acqua. Tali interventi sono stati collaudati nell'agosto 2002, prima dell'evento alluvionale del novembre 2002 che ha colpito gran parte del territorio lombardo. Il settore prossimo alla confluenza tra *Bevera* e *Lambro* è soggetto ad ampie e frequenti esondazioni, che determina in alcuni settori a valle della confluenza una rettificazione dei percorsi del fiume *Lambro*.

8.4.2 – Descrizione degli impatti prevedibili

L'analisi degli impatti sulla componente acque superficiali non entra nel merito della variazione del regime idraulico del torrente *Bevera*, del quale si tratta ampiamente nella *Relazione Idraulica* di progetto bensì si limita ad analizzare le interferenze con il reticolo idrografico secondario e con la naturalità dei luoghi.

Per quanto attiene all'invaso all'interno della ex-miniera, l'acqua vi verrà convogliata a opera di derivazione e consolidamento/impermeabilizzazione di tratti di versante considerati a rischio concluse. Si escludono pertanto significativi impatti all'ambiente idrico temporaneo che sarà presente nell'ex-Miniera in seguito alla laminazione.

Impatti in fase di cantiere

- *Sversamenti accidentali – scarichi idrici*: Durante le attività di cantiere necessarie per la realizzazione dell'opera di presa sulla *Bevera di Molteno* l'impatto principale sulla componente acque superficiali potrebbe verificarsi a causa di sversamenti accidentali di liquidi inquinanti (guasti meccanici con perdita di carburanti, lubrificanti, ecc.) oppure di eventuali scarichi idrici derivanti dalle strutture di servizio del cantiere direttamente all'interno di canali e coli oppure per effetto del dilavamento superficiale da parte dell'acqua piovana. Nella valutazione dell'impatto, oltre alle caratteristiche del reticolo idrografico secondario si è tenuto conto del periodo di tempo contenuto richiesto per la realizzazione delle opere e del numero relativamente limitato di mezzi d'opera ed automezzi per il trasporto dei materiali necessari all'esecuzione dell'opera e del conseguente rischio contenuto di sversamenti accidentali. L'impatto è



caratterizzabile come probabile (non è certo che si verifichino sversamenti accidentali), negativo (le sostanze inquinanti comporterebbero un peggioramento seppur locale della qualità delle acque) ma di tipo temporaneo ovvero limitato alla sola fase di cantiere e quindi reversibile. In generale i corsi d'acqua oltre a diluire gli inquinanti hanno la capacità di recuperare le condizioni iniziali dopo aver subito uno stress (resilienza). L'impatto relativo agli sversamenti accidentali-scarichi idrici è valutabile come negativo di bassa entità.

- *Variazione degli scambi idrici del reticolo idrografico naturale*: per la tipologia di opera di presa questi eventuali impatti, peraltro riguardanti il solo corso della Bevera di Molteno, possono considerarsi limitati alla sola fase di cantiere, non continuativi e del tutto reversibili.). L'impatto relativo alla variazione degli scambi idrici del reticolo idrografico artificiale è valutabile come nullo o negativo trascurabile.

Impatti in fase di esercizio:

Lo scopo dell'opera è laminare le acque di piena della Bevera di Molteno al fine di contenere i fenomeni esondativi dello stesso torrente e del Fiume Lambro che scorre più a valle. A regime l'opera non altererà il regolare deflusso delle acque della Bevera. L'impatto relativo è valutabile come nullo o negativo trascurabile.

Un impatto invece da non sottovalutare è quello relativo alle acque laminate reimmesse nella Bevera grazie alla stazione di pompaggio e breve percorso in tunnel. In questo caso si possono verificare fenomeni di torbidità e minimali differenze di temperatura dell'acqua immessa nell'alveo naturale del torrente. La celerità con cui si prevedono le operazioni di svaso dovrebbe limitare questa problematica. L'impatto è pertanto da valutarsi come negativo di bassa entità.

8.4.3 – Previsione di stato finale

L'impatto sulla componente acque superficiali in fase di esercizio, per le considerazioni esposte è valutabile come nullo o negativo trascurabile.

8.4.4 – Descrizione delle azioni di mitigazione e/o compensazione proposte

In fase di realizzazione dell'opera dovranno essere adottati accorgimenti e misure di mitigazione mirate alla riduzione del rischio di sversamenti accidentali e scarichi idrici impropri.

8.4.5 – Descrizione delle azioni di monitoraggio proposte

In via esclusivamente precauzionale è da contemplare l'opportunità di effettuare in monitoraggio in fase di esercizio al fine di monitorare i parametri chimici e fisici delle acque laminate preliminarmente alla loro restituzione al torrente Bevera attraverso la stazione di pompaggio.



8.4.6 – Descrizione del piano complessivo di mitigazioni e/o compensazioni proposto

Gli accorgimenti e misure di mitigazione mirate alla riduzione del rischio di sversamenti accidentali e scarichi idrici impropri dovranno essere definiti in modo accurato e dettagliato nell'ambito del progetto esecutivo.

Tuttavia, sin da subito possono essere formulate le seguenti raccomandazioni:

- *per la realizzazione dei lavori, segnatamente per i getti di calcestruzzo in generale, occorre che siano realizzati con tutte le cautele necessarie onde evitare che si verifichino sversamenti accidentali o dispersione di sostanze inquinanti provenienti dalle macchine operatrici, dagli automezzi, dalle betoniere, dalle casseforme del calcestruzzo e dalle installazioni logistiche di cantiere;*
- *dovrà essere predisposta la raccolta e la depurazione delle acque nere derivanti dall'installazione logistica del cantiere e dal lavaggio delle betoniere;*
- *le aree di sosta delle macchine operatrici e degli automezzi dovrebbero essere impermeabilizzate e dotate di appositi sistemi di raccolta dei liquidi provenienti da sversamento accidentale e dalle acque di prima pioggia;*
- *per quanto riguarda il deposito di Idrocarburi ed Oli necessari ai mezzi, essi dovranno essere contenuti all'interno di contenitori Distributori Mobili con approvazione ministeriale. Le eventuali cisterne impiegate dovranno avere una vasca di sicurezza di capacità maggiore a quella del prodotto incluso. Per eliminare il rischio di inquinamento ambientale in caso di eventi accidentali, queste verranno ubicate presso l'area di installazione logistica attrezzata;*
- *il piano di cantiere dovrà prevedere, in caso di sversamento accidentale da oli e/o idrocarburi dovuto ai mezzi d'opera nell'area di cantiere, l'immediato posizionamento di dispositivi di contenimento e assorbimento;*
- *presso l'area dei cantieri stabili va posizionato un container atto a stoccare gli oli di lubrificazione e idraulici, liquidi emulsionanti ed ogni altro liquido inquinante necessario alle normali attività di cantiere (esclusi gasolio e carburanti). Il container va posizionato in leggera contropendenza rispetto la sua apertura al fine di contenere i liquidi accidentalmente sversati al suo interno e rimuoverli con facilità. Il container dovrà risultare accessibile esclusivamente al personale addetto, protetto con sistema di terra e contenere tutti i dispositivi di sicurezza necessari per scongiurare il rischio incendio.*

Dovrebbe essere previsto un opportuno piano operativo di intervento in caso di sversamento accidentale di cementi, leganti o altre sostanze. Le seguenti indicazioni vanno considerate nella stesura di detto piano.

- **sversamenti su asfalto:** *in caso di sversamenti accidentali di cls in volume esiguo (contenuto cioè sul sedime stradale) è sufficiente isolare con barriere mobili l'area inquinata; la contaminazione è circoscritta, e, una volta avvenuta la consolidazione del cls, non vi è più il pericolo di emissione di inquinanti nell'ambiente; il conglomerato bituminoso del manto stradale, rendendo impermeabile il fondo, evita l'infiltrazione di sostanze nel sottosuolo. In caso di sversamento più consistente sono subito posate le barriere assorbenti presenti sui mezzi d'opera, onde evitare che la parte più liquida del conglomerato cementizio possa fuoriuscire dalla massicciata stradale asfaltata; si procede successivamente alla raccolta del materiale con mezzi meccanici e manuali e al suo isolamento sino all'indurimento. Nel caso di sversamento di oli, idrocarburi e sostanze inquinanti si attua la stessa procedura: le barriere assorbenti, terminata la loro funzione, sono smaltite da apposita ditta autorizzata. Tra le dotazioni di cantiere vi è la presenza di un mezzo munito di cisterna di raccolta e di motopompa per la raccolta immediata di inquinanti;*



- **sversamenti su terreno vegetale:** tra le dotazioni di cantiere è richiesta la presenza di un mezzo munito di cisterna di raccolta e di motopompa per la raccolta immediata di contaminanti, il cui successivo smaltimento è realizzato da ditte autorizzate. Il cronoprogramma dei lavori prevede che le sopracitate localizzazioni di cantiere siano eseguite in fasi diverse; nel caso in cui si procede alla realizzazione contemporanea di più siti di cantiere è garantita in ogni sito la presenza di tutte le tipologie delle barriere assorbenti e di manodopera specializzata (preparata e munita dei particolari D.P.I. necessari alle operazioni). Nell'eventualità in cui, nonostante tutte le precauzioni adottate, avvenga uno sversamento sul terreno vegetale è prevista la posa delle barriere (con tipologia a "sacco") per delimitare e contenere l'area contaminata; quindi si procede alla rimozione della parte più solida e al tamponamento della parte liquida con assorbenti. Successivamente ditte specializzate si occuperanno alla totale bonifica e allo smaltimento dei dispositivi assorbenti, di eventuali altri materiali contaminati e dello strato vegetale interessato; infine vi è il ripristino della zona attraverso il riporto di terreno con caratteristiche analoghe a quelle esistenti;
- **sversamenti in corso d'acqua superficiale:** possibili cause di inquinamento delle acque, superficiali, direttamente indotto dai cantieri, sono dovute a: sversamenti di sostanze inquinanti (oli, benzine, scarichi, etc.) sui piazzali di lavoro e lungo i percorsi dei mezzi meccanici, immissione di acque torbide, scarichi di acque bianche e nere e di rifiuti prodotti dagli addetti di cantiere. In linea preventiva, per minimizzare tali rischi sono da adottare i seguenti accorgimenti in corrispondenza delle aree di cantiere:
 - impermeabilizzazione delle aree coinvolte, al fine di scongiurare possibili infiltrazioni in falda di fluidi inquinanti;
 - predisposizione di idonei impianti di gestione delle acque superficiali prima della loro immissione nella rete idrica superficiale.

8.4.7 – Descrizione del piano complessivo di monitoraggio

Le azioni di monitoraggio cautelative dovranno essere effettuate almeno una volta in occasione del primo intervento di laminazione. È necessario garantire una buona qualità delle acque di restituzione al torrente Bevera. Eventuali prosecuzioni del monitoraggio dovranno essere previste qualora i parametri chimico-fisici individuati non risultino adeguati in termini quali-quantitativi.

8.5 ACQUE SOTTERRANEE

8.5.1 – Lo stato attuale

La depressioni del substrato roccioso colmate dagli eventi geologici quaternari che hanno prodotto colti di depositi sciolti, costituiscono unità idrogeologiche generalmente coincidenti con le valli e le paleovalle dell'idrografia superficiale. In corrispondenza del paleoalveo del Torrente Bevera, dove la profondità del substrato supera i 60 m, si è instaurato un acquifero da cui attingono i pozzi dei Comuni di Costa Masnaga, Rogeno e Nibionno.

La profondità del livello piezometrico è di circa 30 m dal piano campagna e l'andamento della superficie piezometrica presenta una direzione prevalente del flusso idrico diretto ovest-est con un gradiente pari circa a 6‰.

Le zone a vulnerabilità bassa si individuano in corrispondenza degli affioramenti rocciosi delle formazioni della serie cretacea, litologicamente organizzate da marne, calcari



marnosi ed arenarie. Le zone a vulnerabilità media sono localizzate in coincidenza dei depositi morenici würmiani e dei depositi alluvionali antichi, caratterizzati da materiali a granulometria eterogenea e protezione superficiale variabile in funzione dello spessore dello strato di alterazione ferrettizzato di superficie. Le zone a vulnerabilità elevata si hanno in coincidenza dei depositi alluvionali recenti ed attuali che per la loro composizione litologica costituiscono vie preferenziali di infiltrazione di eventuali inquinanti.

L'area della Bevera ricade in zona ad elevata vulnerabilità dell'acquifero mentre l'ambito della ex-miniera in zona a bassa vulnerabilità.

8.5.2 – Descrizione degli impatti prevedibili

Impatti in fase di cantiere

- **Sversamenti accidentali – scarichi idrici:** Durante le attività di cantiere necessarie per la realizzazione dell'opera di presa sulla Bevera di Molteno l'impatto principale sulla componente acque sotterranee, stante la vulnerabilità dell'acquifero potrebbe verificarsi a causa di sversamenti accidentali di liquidi inquinanti (guasti meccanici con perdita di carburanti, lubrificanti, ecc.) oppure di eventuali scarichi idrici derivanti dalle strutture di servizio del cantiere direttamente all'interno di canali e coli oppure per effetto del dilavamento superficiale da parte dell'acqua piovana. Valgono pertanto le considerazioni svolte nell'apposita sezione dedicata alle acque di superficie. L'impatto relativo agli sversamenti accidentali-scarichi idrici, stante la tipologia e l'entità delle opere previste sulla Bevera è comunque valutabile come negativo di bassa entità.

Impatti in fase di esercizio

A regime l'opera non altererà il regolare deflusso delle acque della Bevera né tantomeno la falda sotterranea. L'impatto relativo è valutabile come nullo o negativo trascurabile.

8.5.3 – Previsione di stato finale

L'impatto sulla componente acque sotterranee in fase di esercizio, per le considerazioni esposte è valutabile come nullo o negativo trascurabile.

8.5.4 – Descrizione delle azioni di mitigazione e/o compensazione proposte

In fase di realizzazione dell'opera dovranno essere adottati accorgimenti e misure di mitigazione mirate alla riduzione del rischio di sversamenti accidentali e scarichi idrici impropri (cfr. cap. 8.4).

8.5.5 – Descrizione delle azioni di monitoraggio proposte

Il costante controllo della piezometria e delle concentrazioni delle principali sostanze inquinanti, permette di "prevederne" l'evoluzione e programmare tutti i possibili interventi prima di essere costretti ad applicare misure di emergenza con gravi conseguenze sull'alimentazione degli acquedotti. L'intervento progettuale in esame, per come previsto e per la sua funzione, non dovrebbe determinare siffatte problematiche, tuttavia, a scopo puramente cautelativo potrebbe essere opportuno attivare un sistema di monitoraggio



costituito da una rete piezometrica, e da un programma di prelievi e analisi chimico-fisiche, con frequenze e parametri di analisi diversi per ciascuna particolare situazione, sui due pozzi siti in maggiore prossimità (località Colombaio).

I prelievi effettuati ai singoli pozzi, sull'acqua grezza, possono avere frequenze variabili (sarebbe opportuno almeno una verifica semestrale), a seconda dei parametri da analizzare e delle possibili condizioni locali di contaminazione.

8.5.6 – Descrizione del piano complessivo di mitigazioni e/o compensazioni proposto

Non sono previste azioni di mitigazione e/o compensazione per la componente ambientale acque sotterranee.

8.5.7 – Descrizione del piano complessivo di monitoraggio

Effettuazione di controlli periodici (cadenza perlomeno semestrale) uno dei quali antecedentemente all'avvio del cantiere e gli altri per almeno due anni ad area di laminazione in esercizio (con laminazione delle acque effettuata). I parametri da analizzare dovranno essere: pH, temperatura, conducibilità elettrica, ossidabilità Kübel, BOD₅, TOC, Ca, Na, K, Cloruri, Solfati.

8.6 SUOLO

8.6.1 – Lo stato attuale

L'ambito del territorio comunale di Costa Masnaga si colloca nel contesto pedemontano caratterizzato da frequenti culminazioni collinari, separate da ampie depressioni, spesso percorse da torrenti ad andamento meandriforme. La maggior parte dei rilievi presenti rappresentano le elevazioni del substrato roccioso sottostante, mascherato pressoché totalmente dalle colti di depositi superficiali; fa eccezione in questo la collina di Brenno della Torre, dove l'attività estrattiva ha messo chiaramente in luce la natura rocciosa del substrato. Rari spaccati, dove è possibile osservare direttamente il substrato lapideo, sono rinvenibili in corrispondenza dell'abitato di Costa Masnaga.

Nell'ambito del territorio comunale, oltre alle formazioni del substrato sono presenti formazioni attribuibili al quaternario (la più recente delle ere geologiche) aventi per lo più litologia incoerente; tali formazioni, si sono deposte durante gli episodi glaciali che hanno avuto origine a partire dal Pleistocene e che convenzionalmente vengono raggruppati nelle tre fasi successive denominate rispettivamente Mindel, Riss e Würm.

Tale suddivisione, pur essendo in parte superata, risulta tuttavia ancora valida in quanto fornisce uno schema, sintetico e ampiamente riconosciuto in letteratura, della struttura deposizionale avvenuta durante il periodo glaciale nella pianura milanese.

Nel territorio comunale sono distinguibili le seguenti formazioni litologiche principali:

- *Depositi superficiali di origine glaciale di età quaternaria. Tra di essi si riconoscono i depositi alluvionali recenti ed attuali lungo il Lambro e la Bevera. I depositi di questo tipo sono costituiti prevalentemente da materiali grossolani in matrice prevalentemente sabbiosa, con grado di cementazione pressoché nullo e clasti a sfericità ed arrotondamento elevato.*



- *Depositi Alluvionali antichi Post Würmiani, che costituiscono le parti più elevate della fascia sub-pianeggiante che si estende a ridosso delle colline di Camisasca, Brenno della Torre, Cascina Pettana, Tregolo, Costa Masnaga. Si distinguono litologicamente dai depositi morenici per la buona classazione degli elementi rocciosi, che sono organizzati in corpi stratoidi, lentiformi ghiaioso-sabbiosi immersi in una matrice debolmente limosa.*

8.6.2 – Descrizione degli impatti prevedibili

Impatti in fase di cantiere

- **Sottrazione di suolo "agrario":** l'impatto principale, relativo al suolo, risulta legato al fatto che la realizzazione dell'opera di presa e il canale di restituzione comporteranno una minima sottrazione di suolo potenzialmente agrario provocato dallo scotico del terreno vegetale per l'approntamento dell'area. Tale impatto è caratterizzabile come sicuro (avverrà certamente), negativo (tale suolo non sarà più utilizzato per scopi agricoli) e di tipo permanente e quindi irreversibile (le opere sono destinate a rimanere nel tempo).
In considerazione delle caratteristiche dei suoli e della quantità asportata, per i cui dati si rimanda alle relazioni progettuali, e del fatto che tale tipologia di suolo (essenzialmente forestale) è molto diffusa in tutta l'area golenale, l'impatto relativo alla sottrazione di suolo agrario è valutabile come negativo di bassa entità. Tale impatto non è mitigabile.
- **Modifica della morfologia esistente:** l'opera determina una inevitabile modifica morfologica dello stato dei luoghi sia per via della realizzazione dell'opera di presa e di restituzione, sia in rapporto alle necessarie opere di adeguamento morfologico della ex-miniera sia per il progetto di recupero ambientale connesso alla cessazione dell'attività estrattiva sia in ragione dell'inserimento della vasca di laminazione oggetto del presente Studio. Tale impatto è caratterizzabile come sicuro (avverrà certamente), negativo (l'assetto morfologico presente prima dell'intervento verrà alterato) e di tipo permanente e quindi irreversibile (le opere sono destinate a rimanere nel tempo). In virtù di quanto sopra descritto e del fatto che le trasformazioni morfologiche più significative riguardano un ambito già significativamente modificato dall'attività estrattiva (l'opera di presa e parte del canale di restituzione interessano una superficie irrisoria rispetto al complesso dell'ex ambito minerario), l'impatto sulla componente suolo in fase di cantiere è comunque valutabile come negativo di bassa entità (per le zone allo stato "naturale"). La riqualificazione complessiva dell'ex-miniera tenderà invece a fornire un contributo positivo in termine di impatti sulla componente in argomento.

Impatti in fase di esercizio

- **Modifica della morfologia esistente:** valgono le medesime considerazioni effettuate per gli impatti in fase di cantiere in quanto l'opera determina una inevitabile modifica morfologica dello stato dei luoghi sia per via della realizzazione dell'opera di presa e di restituzione, sia in rapporto alle necessarie opere di adeguamento morfologico della ex-miniera. Tale impatto è caratterizzabile come sicuro (avverrà certamente), negativo (l'assetto morfologico presente prima dell'intervento verrà alterato con una strutture artificiali) e di tipo permanente e quindi irreversibile (le opere sono destinate a rimanere nel tempo). In virtù di quanto sopra descritto e del fatto che il progetto di



recupero dell'ex-miniera condizionerà positivamente l'assetto finale dei luoghi, si può ritenere nel complesso l'impatto relativo all'alterazione morfologica dei luoghi valutabile come negativo di bassa entità.

8.6.3 – Previsione di stato finale

L'impatto sulla componente suolo in fase di esercizio, per le considerazioni esposte è valutabile come negativo di bassa entità, a condizione che, per l'ambito dell'invaso di laminazione vengano adottate le indicazioni per gli aspetti geologici e geotecnici indicate nelle relazioni specialistiche allegate al progetto definitivo.

8.6.4 – Descrizione delle azioni di mitigazione e/o compensazione proposte

In fase di realizzazione dell'opera dovrà essere fatto riferimento al progetto di riqualificazione dell'ex-miniera, di competenza di Holcim Italia S.p.A.. A tale progetto dovranno essere raccordate le azioni del progetto definitivo per la laminazione del torrente Bevera, non solo in relazione agli assetti geomorfologici finali ma anche per quanto attiene agli aspetti naturalistici e paesaggistici (si vedano a tale proposito le corrispondenti sezioni del presente S.I.A.).

8.6.5 – Descrizione delle azioni di monitoraggio proposte

Circa la componente ambientale suolo occorrerà valutare con attenzione la stabilità dei versanti interni all'ex-miniera a seguito dei riempimenti e svuotamenti delle acque di laminazione della Bevera di Molteno. Dovrà essere fatto riferimento alla Relazione Geotecnica allegata al progetto che contempla le azioni da attivare.

8.6.6 – Descrizione del piano complessivo di mitigazioni e/o compensazioni proposto

Si faccia riferimento al progetto di recupero ambientale in capo a Holcim Italia S.p.A. per quanto attiene al recupero complessivo dell'ex-miniera. Per quanto attiene alle misure mitigative per le opere di presa e di restituzione delle acque della Bevera si provvederà ad una ricomposizione di carattere naturalistico (essenzialmente mediante interventi di forestazione e creazione di zone ecotonali) e paesaggistico al fine di ricucire le minimali "ferite" derivanti dalla realizzazione dei manufatti paesaggistici (si vedano a tale proposito le corrispondenti sezioni dedicate al paesaggio e agli ecosistemi del presente S.I.A.).

8.6.7 – Descrizione del piano complessivo di monitoraggio

Oltre alla valutazione della stabilità dei versanti interni all'ex-miniera dovrà essere posta attenzione a monitorare il consolidamento e l'attecchimento della vegetazione prevista nel progetto di recupero ambientale in capo a Holcim Italia S.p.A. nonché l'efficacia delle azioni di ripristino ambientale presso la Bevera (zona della presa e zona della restituzione delle acque).



8.7 SOTTOSUOLO

8.7.1 – Lo stato attuale

Dal punto di vista geologico, i substrati rocciosi di Costa Masnaga appartengono rispettivamente alla copertura sedimentaria delle Alpi meridionali (Sudalpino) e ai depositi di età cretaceo superiore (Turoniano - Santoniano), su fondali marini abissali. Tra di essi si distingue la Scaglia cinerea, una formazione costituita da un'alternanza di marne e calcari marnosi e colore grigio (con locali passaggi a sfumature rossastre), in strati e spessore da centimetrico a decimetrico, che costituiscono il nucleo della collina di Brenno della Torre e l'ambito dell' ex-Miniera. Si presenta estremamente tettonizzata e piegata, con una fitta fratturazione che a tratti può passare ad un vero e proprio clivaggio. Geneticamente è rappresentativa e condizioni e sedimentazione terrigena sviluppatesi durante il Cretaceo (Campaniano-Maastrichtiano) su un'estesa piattaforma di mare aperto in bassi fondali.

8.7.2 – Descrizione degli impatti prevedibili

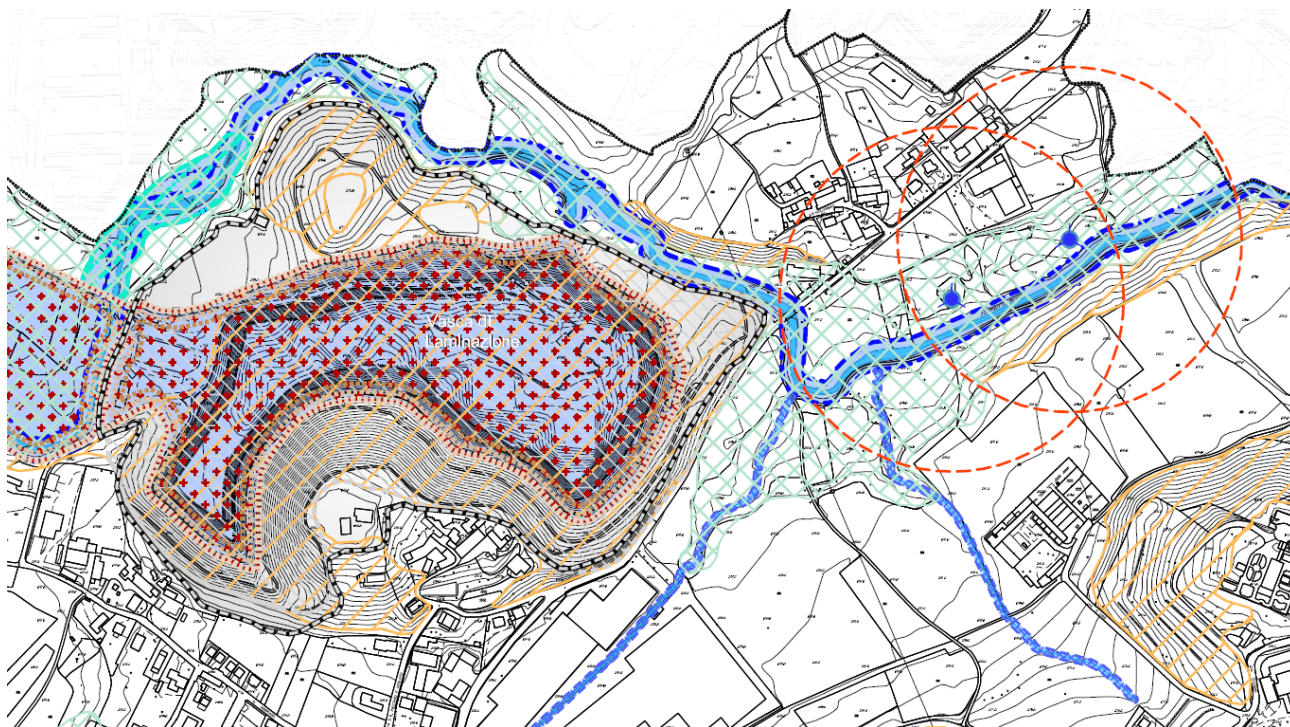
Impatti in fase di cantiere

- *Sottrazione di materiale litoide*: Per la realizzazione delle opere di presa e di restituzione delle acque della Bevera è prevista una minima sottrazione di materiale litoide (specialmente per la realizzazione del breve tunnel atto ad ospitare il canale di restituzione. Nel complesso l'impatto sulla componente sottosuolo in fase di cantiere è valutabile come negativo di bassa entità.
- *Apporto di terre*: si tratta degli apporti provenienti dall'esterno (si ipotizza che le terre necessarie possano provenire dai cantieri dell'autostrada "Pedemontana", aspetto però non ancora del tutto certo) per il progetto di recupero dell'ex-miniera e per la riconfigurazione morfologica del fondo-miniera e dei versanti al fine di garantire la loro stabilità. Sarà necessario garantire la provenienza di dette terre ed evitare che contengano inquinanti ai sensi delle vigenti normative in materia. Il progetto di recupero ha il compito di riconfigurare l'area dell'ex-miniera non solamente per il ruolo legato alla laminazione delle acque della Bevera ma anche per la ricostruzione di ecosistemi e per la sua parziale fruibilità da parte della collettività. In tal senso gli impatti in previsione della restituzione del luogo come spazi di "pubblica utilità" e parti di un ecosistema più complesso possono ritenersi potenzialmente positivi.

Impatti in fase di esercizio

In fase di esercizio non si prevedono impatti residui significativi stante il fatto che viene garantita la tenuta del bacino di laminazione. Potrebbero tuttavia verificarsi infiltrazioni di acque laminate nel sottosuolo. In riferimento ai pozzi per l'approvvigionamento dell'acqua maggiormente prossimi alla ex-miniera (posti in località Colombaio) non dovrebbero verificarsi interferenze, tuttavia sarà necessario prevedere le dovute attenzioni in fase di progetto definitivo (si faccia riferimento a tal proposito alla sezione 8.5 del presente Studio).

Nel complesso, e in via del tutto precauzionale, l'impatto sulla componente sottosuolo in fase di esercizio è valutabile come negativo di bassa entità.



Carta dei vincoli in riferimento al reticolo idrografico di superficie. Vengono evidenziati i due pozzi pubblici ad uso idropotabile siti in località Colombaio, a est dell'ex-miniera (fonte: Comune di Costa Masnaga)

8.7.3 – Previsione di stato finale

L'impatto sulla componente suolo in fase di esercizio, per le considerazioni espresse è valutabile come negativo di bassa entità, a condizione che, per l'ambito dell'invaso di laminazione vengano adottate le misure necessarie al fine di evitare qualsiasi contaminazione della falda stante la presenza in località Colombaio di due pozzi pubblici ad uso idropotabile.

8.7.4 – Descrizione delle azioni di mitigazione e/o compensazione proposte

Non sono previsti interventi di mitigazione e/o compensazione.

8.7.5 – Descrizione delle azioni di monitoraggio proposte

Occorre, in via preventiva e precauzionale monitorare la qualità delle acque dei due pozzi pubblici ad uso idropotabile siti in località Colombaio. A tale proposito si faccia riferimento alla sezione 8.5 del presente Studio.

8.7.6 – Descrizione del piano complessivo di mitigazioni e/o compensazioni proposto

Non sono previsti interventi di mitigazione e/o compensazione.



8.7.7 – Descrizione del piano complessivo di monitoraggio

A scopo cautelativo dovrà essere valutata l'opportunità di redigere un piano di monitoraggio in accordo con il Gestore dei due pozzi ad uso idropotabile siti in località Colombaio allo scopo di mantenere costantemente sotto controllo, con cadenza prestabilita le eventuali possibili infiltrazioni di acqua provenienti dal bacino di laminazione. Si vedano al riguardo le indicazioni formulate al sezione 8.5 del presente Studio.

8.8 VEGETAZIONE, CAPACITÀ D'USO DEI SUOLI, PEDOPAESAGGI

8.8.1 – Lo stato attuale

Pedopaesaggi

Il Comune di Costa Masnaga si colloca in massima parte entro il pedopaesaggio dei sistemi morenici dell'alta pianura, coincidente con le zone agricole a nord dell'abitato. A seguire, trova diffusione il paesaggio dei rilievi montuosi, in corrispondenza delle zone rurali a sud – ovest dell'abitato. Infine, lungo l'asta del Lambro è possibile individuare il sistema delle valli fluviali dei corsi d'acqua olocenici, coincidente con il passato piano di divagazione del corso d'acqua.

A loro volta i pedopaesaggi di cui sopra sono ulteriormente classificati in sottosistemi:

- *Depositi morenici recenti ("würmiani") dotati di morfologia aspra e costituiti da sedimenti glaciali e secondariamente fluvioglaciali e fluviolacustri, generalmente poco alterati, con diffusa presenza di pietrosità in superficie e di scheletro nei suoli.*
- *Piano basale (fascia fitoclimatica del Castanetum), ubicato a quote inferiori ai 700 m. Comprende l'orizzonte sub-mediterraneo con sclerofille e l'orizzonte submontano con boschi di latifoglie eliofile.*
- *Piane alluvionali inondabili con dinamica prevalentemente deposizionale, costituite da sedimenti recenti o attuali (Olocene recente o attuale).*

L'area di intervento si colloca all'interno dei depositi morenici recenti ("würmiani") e le unità di paesaggio pedologico interessate sono essenzialmente due. Il primo interessa la quasi totalità dell'area, il secondo minimi areali attorno alla Bevera:

- *solchi vallivi di piane fluvioglaciali interne, rappresentative del reticolo idrografico non più attivo, sovradimensionati rispetto ai corsi d'acqua presenti, che svolgono la funzione di colatori. Includono scarpate dovute al modellamento fluvioglaciale;*
- *cordoni morenici principali e secondari, compresi quelli addossati ai versanti montuosi, generalmente a morfologia netta, con pendenze da basse a molto elevate, costituiti da depositi grossolani poco classati immersi in matrice fine (sabbia e limi).*

Per la disamina dei possibili impatti associati alla componente ambientale "suolo" si faccia riferimento alla sezione 8.6 del presente Studio.

Capacità d'uso dei suoli

Secondo la definizione ERSAF, la capacità d'uso dei suoli ha l'obiettivo di valutare il suolo, ed in particolare il suo valore produttivo, ai fini dell'utilizzo agro-silvo-pastorale. I suoli vengono classificati essenzialmente allo scopo di metterne in evidenza i rischi di degradazione derivanti da usi agricoli inappropriati. Tale interpretazione viene effettuata in



base sia alle caratteristiche intrinseche del suolo (profondità, pietrosità, fertilità), che a quelle dell'ambiente (pendenza, rischio di erosione, inondabilità, limitazioni climatiche).

La capacità d'uso dei suoli ha come obiettivo l'individuazione dei suoli agronomicamente più pregiati, e quindi più adatti all'attività agricola, consentendo in sede di pianificazione territoriale, se possibile e conveniente, di preservarli da altri usi.

Il sistema prevede la ripartizione dei suoli in 8 classi di capacità con limitazioni d'uso crescenti. Le prime 4 classi sono compatibili con l'uso sia agricolo che forestale e zootecnico; le classi dalla quinta alla settima escludono l'uso agricolo intensivo, mentre nelle aree appartenenti all'ultima classe, l'ottava, non è possibile alcuna forma di utilizzazione produttiva. A ciascuna classe di capacità d'uso è attribuito l'insieme delle limitazioni che interessano l'utilizzo agro-forestale.

Le aree immediatamente esterne all'ex-miniera appartengono alla classe 3 (suoli adatti all'agricoltura con severe limitazioni) mentre parte delle aree poste a ridosso del confine comunale settentrionale sono inquadrare all'interno della classe 6 (suoli adatti al pascolo e alla forestazione con severe limitazioni).

Le azioni progettuali non modificano la capacità d'uso dei suoli come sopra indicata.

Vegetazione

Costituiscono elementi di pregio naturalistico ed ecologico nel territorio di Costa Masnaga il corso del torrente Bevera e la valle fluviale del Lambro. Le superfici boscate sono interessate da una discreta aliquota di robinia (*Robinia pseudoacacia*), presente soprattutto nei piccoli nuclei boscati tra loro frammentati. All'interno invece di contesti a maggiore estensione trovano diffusione specie forestali di più elevato interesse compositivo. È il caso dei boschi a margine del corso del Lambro, nella porzione ovest del territorio comunale, così come lungo la scarpata fluviale del torrente Bevera. All'interno di tali contesti si assiste a generali condizioni di freschezza edafica, le quali permettono la comparsa di specie quali acero campestre, acero montano, olmo campestre, carpino bianco e talora farnia. In condizioni di ulteriore grado di disponibilità idrica compaiono infine lembi di formazioni igrofile ad ontano nero, di significativo valore vegetazionale ed ecologico.

Robinieti sono diffusi in zone soggette a disturbo, come ad esempio alla ex-miniera di Brenno. A questi boschi partecipano in realtà numerose specie forestali, tanto che la classificazione degli stessi risulta talora difficoltosa. In termini naturalistici si tratta di boschi non particolarmente pregevoli, ma che svolgono comunque un ruolo di rilievo nella composizione del paesaggio collinare comunale. Carpineti a carpino bianco sono diffusi lungo le sponde del torrente Bevera, tra Case Colombaio e Molino Crotta mentre alcune alnete ad ontano nero sono riconoscibili lungo l'asta della Bevera (soprattutto presso località Mulino Spino). Formazioni igrofile a platano e pioppi sono anch'esse rinvenibili lungo l'asta della Bevera, a maggiore distanza dal corso d'acqua.

8.8.2 – Descrizione degli impatti prevedibili

Impatti in fase di cantiere

In fase di cantiere l'analisi dell'impatto sulla componente vegetazione risulta limitata alle aree dell'opera di presa e di restituzione. Nel complesso si prevede la sottrazione di superficie vegetata (essenzialmente superficie forestale) piuttosto limitata per lasciare spazio alle opere (vedasi la sezione 8.6 "suolo" del presente S.I.A.).



Questo tipo di impatto è caratterizzabile come sicuro (che avverrà certamente), negativo, permanente (le opere sono destinate a rimanere nel tempo) ed è tanto maggiore, quanto più sono strutturate le tipologie vegetazionali coinvolte (campo agricolo, siepe arbustiva, arbusteto, bosco).

L'impatto in fase di cantiere non è mitigabile se non dal fatto che viene prevista un'idonea piantumazione compensativa.

Durante i lavori di esecuzione delle opere possono avvenire anche danni diretti e indiretti alla vegetazione. Generalmente vengono danneggiati individui arborei e arbustivi all'interno o attigui alle aree di cantiere. Ciò può avvenire direttamente sotto forma di:

- *scortecciamento a causa dei movimenti dei mezzi meccanici;*
- *danni all'apparato radicale durante le fasi di scavo;*
- *danni alla chioma a causa dei movimenti dei mezzi meccanici (rami spezzati).*

e indirettamente sotto forma di:

- *danni alla vegetazione in genere a causa della sedimentazione delle polveri sollevate nei cantieri (diminuzione della facoltà di assimilazione delle piante, ridotta capacità di fotosintesi). Questo impatto è di natura temporanea, legato esclusivamente alla durata delle attività di cantierizzazione.*

Per quanto sopra detto, si valuta l'impatto relativo alla sottrazione di superficie vegetata come negativo di media entità.

In fase di realizzazione dell'opera saranno comunque utilizzati accorgimenti e misure di mitigazione mirate alla riduzione del rischio di danneggiamento delle specie vegetali arbustive e arboree.

Impatti in fase di esercizio

Una volta realizzate le opere non si prevedono impatti significativi a carico della vegetazione.

8.8.3 – Previsione di stato finale

L'impatto sulla componente vegetazione in fase di esercizio, per le considerazioni esposte (segnatamente per il recupero ambientale previsto dell'attuale spoglio contesto dell'ex-miniera che riqualificherà in modo significativo l'ambito, è valutabile come nullo o negativo trascurabile.

8.8.4 – Descrizione delle azioni di mitigazione e/o compensazione proposte

Gli interventi di mitigazione e/o compensazione specifici prevedono oltre alla riprofilatura dei versanti da parte della società privata che operava nella miniera, operazioni di semina, piantumazioni di specie arboree e arbustive, realizzazione di percorsi per la fruizione pubblica e opere per la sicurezza dei fruitori. Il tutto fa riferimento al progetto di recupero ambientale in capo a Holcim Italia S.p.A. Le opere di mitigazione in corrispondenza dell'opera di presa e di restituzione delle acque della Bevera sono essenzialmente costituite dalla messa a dimora di specie arboree e arbustive autoctone. È previsto l'impianto di talee di salice su scogliera per un breve tratto di una delle sponde della Bevera in corrispondenza dell'opera di restituzione delle acque.



8.8.5 – Descrizione delle azioni di monitoraggio proposte

Si prevedono azioni di monitoraggio volte a verificare l'attecchimento della vegetazione e l'eventuale sostituzione in caso di fallanze o morie.

8.8.6 – Descrizione del piano complessivo di mitigazioni e/o compensazioni proposto

Le mitigazioni dovranno sempre tendere alla costituzione di gangli vegetati di una significativa consistenza e delle relative connessioni al fine di definire un ecomosaico complesso e ben strutturato. Le opere di mitigazione previste in vicinanza alle opere di presa e restituzione sulla Bevera dovranno armonizzarsi con quelle più diffuse nell'ambito della ex-miniera in capo a Holcim Italia S.p.A.

Si faccia riferimento al capitolo "Criteri generali di recupero ambientale" di questo S.I.A. appositamente dedicato ai recuperi ambientali strettamente connessi alle opere in progetto.

8.8.7 – Descrizione del piano complessivo di monitoraggio

Il monitoraggio sulla vegetazione dovrà avere durata almeno triennale e dovrà prevedere tutti gli interventi atti a garantire il corretto attecchimento della vegetazione e la formazione dei nuovi ecosistemi previsti.

In ogni caso è opportuno eseguire quanto segue:

Attività ante-operam: lo svolgimento di un numero adeguato di rilievi fitosociologici con metodo Braun-Blanquet, o di tipo forestale con aree di saggio, stabiliti in relazione alla complessità ecologica dell'area. o l'attività verrà condotta attraverso un inquadramento preliminare delle caratteristiche vegetazionali dell'area basato sugli studi specialistici esistenti. Dalle attività in campo deriverà, invece, l'identificazione del numero di rilievi fitosociologici da effettuare per le analisi di dettaglio.

Le attività condotte nella fase di campo consistono in analisi fitosociologiche e valutazioni specifiche tese a definire lo stato qualitativo dell'ambiente e le dinamiche in atto nelle cenosi presenti. Le informazioni acquisite consistono in:

- *elenco complessivo delle specie;*
- *determinazione delle caratteristiche ecologiche e di substrato delle specie rilevate;*
- *identificazione di specie rare e minacciate;*
- *identificazione di specie floristiche ed habitat d'interesse comunitario;*
- *definizione del quadro fitosociologico delle associazioni in cui possono comparire le specie rilevate.*

Il criterio utilizzato per individuare le superfici di rilievo deriverà da una stima soggettiva dell'omogeneità floristico - ecologica del luogo. Per rilievo vegetazionale si deve intendere il procedimento di raccolta dei dati fitosociologici, tramite una serie di rilievi floristici (elenco delle specie vegetali presenti) in alcuni ambienti rappresentativi della superficie d'indagine, scelti in base ai fattori naturali ed antropici che ne hanno determinato la formazione.

Per la determinazione della superficie minima di rilievo si propongono derivano da valutazioni di tipo empirico applicate a vari ambiti sottoposti a rilievo. I valori di estensione delle superfici sono indicativi e possono aumentare in funzione della ricchezza floristica e la forma dell'area di rilievo può essere quadrata o circolare sebbene sovente risulti



irregolare, in relazione alla natura stessa del contesto territoriale. In linea di massima valgono i parametri contenuti nel seguente prospetto generale, che contempla anche contesti estranei all'ambito di progetto.

Superficie di rilievo a rettangolo o quadrato	Superficie di rilievo (m²)	Contesto vegetazionale
	1	formazioni di muschi e di licheni, copertura di lenticchie d'acqua;
	5	fontanili, vegetazione di sponda con piccoli giunchi, vegetazione soggetta a calpestamento, vegetazione di roccia e delle fessure dei muri;
	10	palude sovracquatica, paludi a carici, terreni alluvionali salmastri, pascoli intensivi, prati pionieri poveri di generi, vallette nivali;
	10 – 25	dune costiere, prati, pascoli magri, pascoli montani, bassa vegetazione arbustiva di brughiera, vegetazione d'acqua, canneti, regioni palustri a grossi carici, zone con piante perenni alte;
	25 – 100	vegetazione erbacea dei campi e ruderali, campi di rocciosi, vegetazione in tagli boschivi, cespuglieti;
	100 – 200	strato erbaceo di boschi;
	100 - >1000	strato arbustivo di boschi, ambiti di funghi.
Transetti	Lunghezza transetti (m)	Contesto vegetazionale
	10 – 20	vegetazione di margine, di margine, di acquitrini;
	10 – 50	vegetazione di sponda;
	30 – 50	arbusteti e siepi;
	30 – 100	vegetazione d'acque correnti

Attività in corso d'opera: durante il corso d'opera per la vegetazione negli ambiti sensibili si procederà con campagne da effettuare con le stesse metodiche previste per l'*ante-operam*, pertanto con l'esecuzione di rilievi fitosociologici. La tempistica di svolgimento delle campagne annuali dovrà essere definita con esattezza in funzione dell'effettivo avanzamento del cantiere e concordandola con la DL. In questa sede infatti si ipotizza, cautelativamente, che l'indagine sia effettuata con cadenza annuale su tutti i punti di monitoraggio individuati; successivamente, in fase di cantiere, si potrà valutare l'opportunità pertanto di indagare solo quelli di volta in volta effettivamente interessati dalle lavorazioni.

Attività post-operam:

Le attività di monitoraggio *post-operam* sono mirate prioritariamente sulla verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione previsti dal progetto delle opere a verde. Congiuntamente si procederà anche all'accertamento delle ristabilite condizioni ambientali nelle aree sensibili, ciò solo in un'unica fase (*post-operam* ad un anno). Per poter tenere sotto controllo gli accrescimenti e l'evoluzione della struttura delle fitocenosi di neoformazione è necessario prevedere anche un monitoraggio *post-operam* di medio periodo. Infatti sulla base del confronto tra i dati dimensionali nel breve e nel medio



periodo sarà possibile eseguire ulteriori stime previsionali sulla efficacia funzionale delle opere a verde. È per questo motivo che sono state previste due diverse fasi di monitoraggio *post-operam*:

- *prima fase di post-operam: ad un anno, dopo la prima stagione vegetativa;*
- *seconda fase di post-operam: al terzo anno, dopo la terza stagione vegetativa.*

Con l'esecuzione delle due fasi si potranno verificare, nel primo, gli attecchimenti e le dimensioni della vegetazione (grado di affermazione degli interventi all'anno zero delle opere di mitigazione a verde), nel secondo, gli incrementi di accrescimento conseguiti negli impianti, nonché eseguire una stima dell'efficacia ecologica delle strutture vegetali. In relazione alle due differenti fasi di monitoraggio *post-operam*, le tecniche saranno calibrate in funzione della natura dei rilievi e delle caratteristiche d'impianto delle aree stesse. Per i controlli sugli interventi di mitigazione si potrà intervenire come segue:

- *campionamento di almeno il 10% delle superfici degli interventi di mitigazione con specie arboree/arbustive lungo il tracciato;*
- *campionamento di almeno il 10% degli interventi di riforestazione con impianti arboreo arbustivi.*

8.9 FAUNA

8.9.1 – Lo stato attuale

In linea generale, i più grossi mammiferi presenti sul territorio sono la volpe, la donnola e la faina che sono predatori ben adattati alla convivenza con l'attività umana. Nei boschi possono fare la loro comparsa il ghio, il moscardino, l'arvicola e il topo selvatico. Tra gli insettivori si ricordano il riccio, la talpa e il toporagno. Non manca la lepre, onnipresente. Per quanto riguarda l'avifauna, sono presenti numerose specie di uccelli molti dei quali tutelati a livello nazionale ed internazionale. Oltre la ricchezza di specie è da notare la presenza di specie esigenti dal punto di vista ambientale, che ritrovano all'interno del territorio situazioni ideali per la nidificazione. In zone con vegetazione cespugliosa e arbustiva si incontrano specie rare come l'occhiocotto, il canapino, la sterpazzola, lo zigolo nero e l'averla piccola. Specie legate ai boschi maturi sono la balia, l'upupa, il frosone, il rampichino e il picchio muratore. Nella zona sono presenti sia i rapaci diurni come la poiana, il falco pecchiaiolo e il lodolaio, sia quelli notturni come l'allocco, la civetta, l'assiolo e il gufo comune.

Tra gli anfibi si ricordano il rospo e alcune specie di rana che vivono principalmente in lungo i corsi d'acqua in zone boschive. Tutti gli anfibi risultano molto sensibili dal punto di vista ambientale, in quanto utilizzano siti riproduttivi molto localizzati, principalmente distribuiti attorno al Lambro o alla Bevera. I rettili hanno caratteristiche biologiche molto diverse: alcuni di essi sono molto diffusi, come la lucertola e il ramarro; altri hanno una predilezione più o meno spiccata per gli ambienti arbustivi o aperti. Fanno eccezione le bisce: la natrice tassellata, biscia relativamente rara, è legata alla presenza di corsi d'acqua, mentre la biscia dal collare frequenta gli stagni in cerca di piccole prede come girini e anfibi.



8.9.2 – Descrizione degli impatti prevedibili

Impatti in fase di cantiere

- *Sottrazione diretta di habitat faunistici*: la sottrazione di superficie vegetata legata alla realizzazione di opere di questo tipo provoca anche un impatto sulle cenosi faunistiche che ivi vivono causando allo stesso tempo una sottrazione diretta di habitat faunistici ovvero habitat idonei alla riproduzione e per trovare rifugio e cibo. Anche in questo caso l'impatto è tanto maggiore quanto più sono strutturate le aree di vegetazione coinvolte (campo agricolo, siepe arbustiva, arbusteto, bosco) e di conseguenza le relative comunità animali. Questo tipo di impatto è caratterizzabile come sicuro (che avverrà certamente), negativo, permanente (le opere sono destinate a rimanere nel tempo). Tenuto conto di quanto sopra descritto e del fatto che gli habitat sottratti, di entità peraltro esigua sono ampiamente diffusi in tutto il territorio circostante, si valuta l'impatto sulla fauna come negativo di bassa entità. L'impatto in fase di cantiere non è mitigabile.
- *Danni/disturbi diretti e indiretti alla fauna*: durante i lavori di esecuzione dell'opera può venire generalmente danneggiata la fauna presente all'interno o nelle immediate vicinanze delle aree di cantiere. Ciò può avvenire direttamente sotto forma di:
 - *eventi di mortalità diretta nei confronti di specie e/o individui con limitate capacità di dispersione (Anfibi, Rettili, piccoli Mammiferi, ovature e/o prole di tutte le specie di Vertebrati) a causa dei movimenti dei mezzi meccanici;*
 - *eventi di distruzione dei siti riproduttivi (nidi, tane) durante le operazioni di scavo;*

e indirettamente sotto forma di:

- *disturbi legati alla produzione di rumore e di polveri, che rappresentano due forti fattori di stress, a causa dell'uso e della movimentazione dei mezzi. Questo impatto è di natura temporanea, legato esclusivamente alla durata delle attività di cantierizzazione.*

Tale impatto è caratterizzabile come probabile (non è certo che si verifichino gli impatti), negativo (il disturbo arrecherebbe un danno alla fauna) ma di tipo temporaneo ovvero limitato alla sola fase di cantiere e quindi reversibile.

L'impatto relativo al disturbo sulla fauna è valutabile come negativo di media entità.

Saranno comunque previste, in fase di realizzazione dell'opera, misure ed accorgimenti mirati alla riduzione del rischio di danneggiamento degli esemplari arborei ed arbustivi e di conseguenza di siti idonei alla riproduzione delle specie animali.

Impatti in fase di esercizio

In fase di esercizio non sono previsti impatti residui. L'impatto fauna in fase di esercizio è quindi valutabile come nullo o negativo trascurabile.

8.9.3 – Previsione di stato finale

L'impatto sulla componente fauna in fase di esercizio, per le considerazioni espresse (segnatamente per il recupero ambientale previsto dell'attuale spoglio contesto dell'ex-Miniera che riqualificherà in modo significativo l'ambito, è valutabile come nullo o negativo trascurabile.



8.9.4 – Descrizione delle azioni di mitigazione e/o compensazione proposte

Gli interventi di mitigazione e/o compensazione specifici prevedono oltre alla riprofilatura dei versanti da parte della società privata che operava nella miniera, operazioni di semina, piantumazioni di specie arboree e arbustive, realizzazione di percorsi per la fruizione pubblica e opere per la sicurezza dei fruitori. Il tutto fa riferimento al progetto di recupero ambientale in capo a Holcim Italia S.p.A. Le opere di mitigazione in corrispondenza dell'opera di presa e di restituzione delle acque della Bevera sono essenzialmente costituite dalla messa a dimora di specie arboree e arbustive autoctone (si veda a proposito la sezione 8.8 e il capitolo "Criteri generali di recupero ambientale" di questo S.I.A.).

8.9.5 – Descrizione delle azioni di monitoraggio proposte

Il monitoraggio faunistico assicura il controllo degli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione delle opere e verifica il raggiungimento di obiettivi di sostenibilità, ovvero la presenza di specie idonee agli ambienti interessati. Attraverso una serie di competenze specialistiche sarà opportuno rilevare lo stato e l'evoluzione nel tempo degli habitat acquisendo, con metodologie standardizzate, dati perlomeno su: ittiofauna, erpetofauna, avifauna, comunità dei mammiferi terricoli, carnivori.

8.9.6 – Descrizione del piano complessivo di mitigazioni e/o compensazioni proposto

Le mitigazioni dovranno sempre tendere alla costituzione di gangli vegetati di una significativa consistenza e delle relative connessioni al fine di definire un ecomosaico complesso e ben strutturato in grado di favorire il movimento della fauna terricola vertebrata e invertebrata. Le opere di mitigazione previste in vicinanza alle opere di presa e restituzione sulla Bevera dovranno armonizzarsi con quelle più diffuse nell'ambito della ex-miniera in capo a Holcim Italia S.p.A.

8.9.7 – Descrizione del piano complessivo di monitoraggio

Le azioni di monitoraggio dovranno essere eseguite da figura professionale idonea e dovranno consistere in almeno due campagne di rilievo integrate da documentazione bibliografica: una *ante-operam* e una *post-operam*. Circa le popolazioni ornitiche si suggerisce di utilizzare il metodo dei transetti lineari. Il rilevamento delle specie è avvenuto così attraverso l'osservazione diretta degli individui e l'ascolto delle vocalizzazioni durante il periodo riproduttivo, stratificati per tipologia ambientale, lungo apposti tracciati percorsi a velocità costante. Tale metodologia classica (Jarvinen & Vaisanen 1977, Brichetti & Gariboldi 1997) va quindi integrata anche dall'osservazione di tutti i segni diretti ed indiretti di presenza. Per gli anfibi occorrerà procedere all'identificazione dei siti riproduttivi delle specie, al censimento a vista delle specie presenti e alla stima delle abbondanze semi-quantitative e dello stato di conservazione secondo i criteri di Direttiva Habitat. Per quanto concerne l'ittiofauna i metodi di censimento, se ritenuti opportuni, saranno da definire a cura di un esperto. Le eventuali metodologie di cattura funzionali potranno contemplare canna, lenza, amo ed esca oppure potranno essere effettuate mediante elettrostorditore. Per la mammalofauna terrestre si possono utilizzare fototrappole ad integrazione dei dati bibliografici disponibili e delle osservazioni dirette sul campo.



8.10 ECOSISTEMI

8.10.1 – Lo stato attuale

Gli ecosistemi a Costa Masnaga sono dati dalla frammistione di ambiti coltivati per fini agricoli produttivi, spazi attualmente incolti o privi di specifica destinazione agricola produttiva e superfici boscate di varia natura (vedasi capitolo 6.5.3 "La vegetazione" in questo Studio). La parte più pregiata e ampia di questo ecomosaico estremamente ricco e articolato si trova all'interno del Parco della Valle del Lambro. Dignificativi gli ecosistemi presenti lungo la Bevera e lo stesso fiume Lambro, dove la presenza di boschi igrofilici, anche di notevole interesse naturalistico e paesaggistico diventa predominante. Di rilevante interesse anche le aree a parco destinate alla fruizione pubblica, come ad esempio il Parco di Brenno e quello della Bevera.

8.10.2 – Descrizione degli impatti prevedibili

Impatti in fase di cantiere

- *Alterazione della struttura spaziale degli ecosistemi:* la contemporanea sottrazione diretta di vegetazione e di habitat faunistici in fase di realizzazione dell'opera (anche se minimale) provoca inevitabilmente un'alterazione della struttura spaziale degli ecosistemi interessati. Come conseguenza possono esserci perdite più o meno significative di funzionalità complessiva a seconda del pregio degli ecosistemi presenti. Le nuove opere verranno realizzate interamente in un territorio ancora caratterizzato dalla presenza di ecosistemi, costituiti principalmente da zone boscate con valore complessivo sotto il profilo ecosistemico certamente rilevante. Questo tipo di impatto è caratterizzabile come sicuro (che avverrà certamente), negativo, permanente (le opere sono destinate a rimanere nel tempo). Tuttavia virtù della minima superficie dell'ecosistema interferito, nonché della sua ampia diffusione in tutto il territorio circostante e della posizione delle opere, l'alterazione spaziale conseguente alla loro realizzazione produrrà variazioni minime di funzionalità ecologica complessiva. Di conseguenza l'impatto è valutabile come negativo di bassa entità. L'impatto non è mitigabile.

Impatti in fase di esercizio

In fase di esercizio non sono previsti impatti residui. L'impatto complessivo sugli ecosistemi in essere, in fase di esercizio è quindi valutabile come nullo o negativo trascurabile.

Per gli aspetti connessi a monitoraggio e mitigazioni si faccia riferimento alle sezioni 8.8 "Vegetazione" e 8.9 "Fauna" in questo stesso Studio.



8.11 RUMORE

Nella valutazione degli impatti sulla componente rumore, così come fatto per clima ed atmosfera, occorre necessariamente tener conto della presenza nelle vicinanze di aree di tipo residenziale. Nel caso presente, possono annoverarsi solo alcune cascate in località Brenno della Torre e Cà di Brenno, ricettori assai prossimi alle aree di intervento, entro il limite di 100 m.

8.11.1 – Lo stato attuale

Lo studio acustico predisposto dal Comune di Costa Masnaga permette di considerare generalmente compatibili valori rilevati con la destinazione d'uso prevedibile nel territorio. I superi sarebbero da attribuirsi pressoché totalmente, anche nei casi in cui sia individuabile una sorgente sonora fissa, al traffico veicolare. Per ciascuna area omogenea del territorio comunale, definita in relazione alla sua destinazione d'uso, viene associata una delle sei classi previste dal D.P.C.M. 14 novembre 1997, recante "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore". L'area della ex-miniera ricade in classe acustica 5, le aree immediatamente limitrofe in classe acustica 4 e alcuni tratti della Bevera di Molteno in classe acustica 3.

8.11.2 – Descrizione degli impatti prevedibili

Impatti in fase di cantiere

In fase di cantiere l'analisi dell'impatto sulla componente rumore risulta particolarmente difficoltosa per tutta una serie di aspetti che possono essere così riassunti:

- *manca del dato certo sulla potenza sonora delle specifiche macchine utilizzate, in quanto in questa fase dello studio non si è a conoscenza della marca e modello di macchine che verranno utilizzati effettivamente per le lavorazioni;*
 - *difficoltà di previsioni in dettaglio delle specifiche attività di lavorazione, orari e contemporaneità. A tale aspetto si può ovviare eseguendo le valutazioni di stima degli impatti negli scenari più critici, che prevedono la sovrapposizione temporale di più lavorazioni;*
 - *quadro normativo di riferimento non sempre esaustivo e omogeneo. Per questo aspetto si sottolinea come la regolamentazione delle immissioni sonore per le attività di cantiere sia governata da regolamenti comunali che possono anche concedere deroghe.*
- **Produzione di emissioni acustiche:** durante la fase di realizzazione delle opere l'impatto atteso (o fattore di impatto) è la produzione di emissioni acustiche da parte sia dei mezzi in opera impiegati per la realizzazione dei rilevati arginali sia degli automezzi usati per il trasporto dei materiali inerti necessari. La posizione periferica ed isolata del cantiere permette di evitare il transito nei centri abitati del territorio di Costa Masnaga (riguardano tuttavia, verosimilmente, l'abitato della vicina Merone). Tale impatto è caratterizzabile come sicuro (che si verificherà certamente) e negativo (che arrecherà disturbo sia ai lavoratori sia ai vicini ricettori di tipo residenziale), ma temporaneo ovvero limitato alla sola fase di cantiere e quindi reversibile. Tenuto conto di quanto sopra descritto, nel complesso l'impatto relativo alla produzione di emissioni acustiche è valutabile come negativo di media entità.



In fase di realizzazione dell'opera dovranno comunque essere utilizzati accorgimenti e misure di mitigazione mirate alla riduzione della produzione di emissioni sonore, quali ad esempio i pannelli fonoassorbenti da posizionare a schermo dei ricettori sensibili.

Impatti in fase di esercizio

In fase di esercizio non si prevedono impatti residui significativi. Sarà da schermare adeguatamente la rumorosità potenziale degli organi meccanici ed elettrici dell'impianto di pompaggio.

L'impatto sul rumore è quindi valutabile come nullo o negativo trascurabile.

8.11.3 – Previsione di stato finale

L'impatto sulla componente rumore in fase di esercizio, per le considerazioni esposte è valutabile come nullo o negativo trascurabile.

8.11.4 – Descrizione delle azioni di mitigazione e/o compensazione proposte

Non sono previsti interventi di mitigazione e/o compensazione specifici, al di là degli interventi di forestazione e recupero ambientale propri di questo progetto e quelli di cui al progetto di recupero complessivo dell'ex-Miniera in capo a Holcim Italia S.p.A..

8.11.5 – Descrizione delle azioni di monitoraggio proposte

Non si ritiene necessario prevedere azioni di monitoraggio per la componente "rumore".

8.11.6 – Descrizione del piano complessivo di mitigazioni e/o compensazioni proposto

Non sono previsti interventi di mitigazione e/o compensazione specifici al di là degli interventi di forestazione e recupero ambientale propri di questo progetto e quelli di cui al progetto di recupero dell'ex-miniera in capo a Holcim Italia S.p.A..

8.11.7 – Descrizione del piano complessivo di monitoraggio

Non si ritiene necessario prevedere azioni di monitoraggio per la componente "rumore".

8.12 VIBRAZIONI

Nella valutazione degli impatti sulla componente vibrazioni, così come fatto per clima ed atmosfera, occorre necessariamente tener conto della presenza nelle vicinanze di aree di tipo residenziale. Nel caso presente, possono annoverarsi solo alcune cascinie in località Brenno della Torre e Cà di Brenno, ricettori assai prossimi alle aree di intervento, entro il limite di 100 m.



8.12.1 – Lo stato attuale

L'area oggetto di intervento progettuale non presenta attività antropiche significative in quanto scarsamente popolata e le attività di coltivazione mineraria sono da tempo cessate.

8.12.2 – Descrizione degli impatti prevedibili

Impatti in fase di cantiere

- *Produzione di vibrazioni*: durante la fase di realizzazione dell'opera l'impatto atteso (o fattore di impatto) è la produzione di vibrazioni da parte sia dei mezzi in opera impiegati per la realizzazione degli interventi sia degli automezzi impiegati per il trasporto dei materiali inerti necessari. La posizione periferica ed isolata del cantiere permette di evitare il transito nei centri abitati. Tale impatto è caratterizzabile come sicuro (che si verificherà certamente) e negativo (che arrecherà disturbo sia ai lavoratori sia ai vicini ricettori di tipo residenziale), ma temporaneo ovvero limitato alla sola fase di cantiere e quindi reversibile. Tenuto conto della vicinanza dei ricettori e della loro scarsa numerosità, e del tempo richiesto per la realizzazione delle opere, nel complesso l'impatto è valutabile come negativo di media entità.

In fase di realizzazione dell'opera saranno comunque utilizzati accorgimenti e misure di mitigazione mirate alla riduzione della produzione di vibrazioni da definirsi nel piano di cantierizzazione connesso al progetto esecutivo.

Impatti in fase di esercizio

In fase di esercizio non si prevedono impatti residui significativi. L'impatto sulle vibrazioni è quindi valutabile come nullo o negativo trascurabile.

8.12.3 – Previsione di stato finale

L'impatto sulla componente vibrazioni in fase di esercizio, per le considerazioni esposte è valutabile come nullo o negativo trascurabile.

8.12.4 – Descrizione delle azioni di mitigazione e/o compensazione proposte

Non sono previsti interventi di mitigazione e/o compensazione specifici per la componente "vibrazioni".

8.12.5 – Descrizione delle azioni di monitoraggio proposte

Non si ritiene necessario prevedere azioni di monitoraggio sulla componente "vibrazioni".

8.12.6 – Descrizione del piano complessivo di mitigazioni e/o compensazioni proposto

Non sono previsti interventi di mitigazione e/o compensazione per la componente "vibrazioni".

8.12.7 – Descrizione del piano complessivo di monitoraggio

Non si ritiene necessario prevedere azioni di monitoraggio sulla componente "vibrazioni".



8.13 PAESAGGIO

8.13.1 – Lo stato attuale

L'abitato di Costa Masnaga sorge su un costone roccioso a sud del Lago di Pusiano, in posizione dominante e panoramica sulla Brianza. Si estende su una superficie di circa 5 kmq e confina con i comuni di Rogeno, Molteno, Garbagnate Monastero, Bulciago, Nibionno, Lambrugo e Merone. Le quote altimetriche sono piuttosto variabili anche se tendono a diminuire da nord a sud; la quota massima è posta in corrispondenza del rilievo su cui sorge l'abitato principale di Costa Masnaga ed è pari a circa 330 m s.l.m., mentre le quote minime si ritrovano nelle aree vallive del fiume Lambro e sono pari a circa 240 m s.l.m. Nel contesto del paesaggio collinare la morfologia morenica, ultima scoria dei movimenti glaciali quaternari, assume una precisa individualità di forma e di struttura.

L'originalità di questo ambito, che si distingue da quello delle colline pedemontane di formazione terziaria, attiene sia alla conformazione planimetrica e altitudinale con elevazioni costanti e non eccessive, sia alla costituzione dei suoli (in genere ghiaiosi) e alla vegetazione naturale e di uso antropico.

Il territorio comunale di Costa Masnaga è infatti caratterizzato da frequenti culminazioni collinari, separate da ampie depressioni, spesso percorse da torrenti ad andamento meandriforme. Nella porzione di territorio comunale facente parte del Parco Regionale della Valle del Lambro si alternano ampie aree agricole e ambiti boscati. Le tipologie ed il valore delle aree boscate è stato attribuito nell'ambito degli studi agronomici e degli habitat. L'importanza paesistica intrinseca deriva dalla visione d'insieme del paesaggio e dagli skyline che in alcuni tratti vedono l'alternanza delle frange boscate e delle zone agricole.

8.13.2 – Descrizione degli impatti prevedibili

Impatti in fase di cantiere

Le problematiche indotte dalle azioni di cantiere sulla componente paesaggistica riguardano le alterazioni delle condizioni di visualità e qualità dei siti, per le quali sono da prevedere idonee misure in corso d'opera, in aggiunta alla fase di scelta delle aree di cantiere più idonee.

- *Alterazione delle componenti del paesaggio naturaliforme*: durante la fase di realizzazione dell'opera l'impatto atteso (o fattore di impatto) è una parziale alterazione dei caratteri del paesaggio naturaliforme dovuti alle operazioni di riconfigurazione morfologica finale dell'ex-miniera. Parte delle aree dell'ex-Miniera saranno adibite a cantiere e pertanto subiranno una "manomissione paesaggistica" di tipo temporaneo. Con le opere di rinaturazione l'assetto complessivo dell'area assumerà tuttavia una valenza positiva rispetto alla configurazione attuale.

Tale impatto è caratterizzabile come sicuro (che si verificherà certamente) e negativo (che arrecherà disturbo alle componenti del paesaggio naturaliforme), ma temporaneo ovvero limitato alla sola fase di cantiere e quindi reversibile, anche tenuto conto che buona parte delle opere sono finalizzate al recupero ambientale dell'ex-miniera. Nel complesso l'impatto è valutabile come negativo di media entità.



Impatti in fase di esercizio

In fase di esercizio non si prevedono impatti residui significativi. L'impatto sulla componente paesaggio è quindi valutabile come nullo o negativo trascurabile.

8.13.3 – Previsione di stato finale

L'impatto sulla componente paesaggio in fase di esercizio, per le considerazioni espresse (segnatamente per il recupero ambientale previsto dell'attuale spoglio contesto dell'ex-Miniera che riqualificherà in modo significativo l'ambito, è valutabile come nullo o negativo trascurabile.

8.13.4 – Descrizione delle azioni di mitigazione e/o compensazione proposte

Saranno da predisporre specifiche pannellature piene di tipo opaco che risultino di qualità visiva per mascherare le aree di cantiere situate in prossimità di aree fruibili dalla popolazione, con predisposizione di finestrature tali da consentire la visione diretta dei lavori e l'indicazione informativa circa la tipologia e l'andamento dei lavori.

Al termine dei lavori, i cantieri dovranno essere tempestivamente smantellati e dovrà essere effettuato lo sgombero e lo smaltimento del materiale di risulta derivante dalle opere, evitando la creazione di accumuli permanenti in loco. Le aree di cantiere e quelle utilizzate per lo stoccaggio dei materiali dovranno essere ripristinate in modo da ricreare quanto prima le condizioni di originaria naturalità.

Gli interventi di mitigazione e/o compensazione specifici prevedono oltre alla riprofilatura dei versanti da parte della società privata che operava nella miniera, operazioni di semina, piantumazioni di specie arboree e arbustive, realizzazione di percorsi per la fruizione pubblica e opere per la sicurezza dei fruitori. Il tutto fa riferimento al progetto di recupero ambientale in capo a Holcim Italia S.p.A. Le opere di mitigazione in corrispondenza dell'opera di presa e di restituzione delle acque della Bevera di Molteno sono essenzialmente costituite dalla messa a dimora di specie arboree e arbustive autoctone.

8.13.5 – Descrizione delle azioni di monitoraggio proposte

Si prevedono azioni di monitoraggio volte a verificare l'attecchimento della vegetazione e l'eventuale sostituzione in caso di fallanze o morie. Si vedano a tale proposito il capitolo 8.8 e la sezione "Criteri generali di recupero ambientale" in questo stesso S.I.A..

8.13.6 – Descrizione del piano complessivo di mitigazioni e/o compensazioni proposto

Le mitigazioni dovranno sempre tendere alla costituzione di gangli vegetati di una significativa consistenza e delle relative connessioni al fine di definire un ecomosaico complesso e ben strutturato. Le opere di mitigazione previste in vicinanza alle opere di presa e restituzione sulla Bevera dovranno armonizzarsi con quelle più diffuse nell'ambito della ex-miniera in capo a Holcim Italia S.p.A..



8.13.7 – Descrizione del piano complessivo di monitoraggio

Il monitoraggio sulla vegetazione dovrà avere durata almeno triennale e dovrà prevedere tutti gli interventi atti a garantire il corretto attecchimento della vegetazione e la formazione dei nuovi ecosistemi previsti. Si vedano a tale proposito le più dettagliate specifiche contenute nel capitolo 8.8 e nella sezione "Criteri generali di recupero ambientale" in questo stesso S.I.A..

8.14 – PATRIMONIO STORICO-CULTURALE

8.14.1 – Lo stato attuale

Nel comune di Costa Masnaga sono presenti alcuni nuclei di antica formazione: Camisasca, Centemero, Musico, Tregolo e Masnaga. Il territorio lombardo è disseminato di cascine. Da sempre questi tipi di abitazione hanno avuto un ruolo basilare nella vita dei nostri antenati. Le cascine storiche sono infatti testimonianza di un'intensa attività agricola svolta nelle epoche passate. Tali insediamenti rurali sono composti prevalentemente da un grande corpo di fabbrica adibito ad abitazione, che non supera mai i tre piani, circondato da edifici di minori dimensioni destinati per la parte al piano terreno al ricovero degli animali e/o delle macchine agricole e per la parte superiore a fienile.

Anche la loro localizzazione, sulla sommità delle caratteristiche colline, non è stata affatto casuale. In tempi remoti, infatti, i paesi sorgevano sulle alture a causa dei numerosi acquitrini per evitare l'eccessiva umidità e le nebbie. A questa considerazione ne va aggiunta anche un'altra: la necessità di vedetta per difendersi dagli attacchi dei nemici.

Altrettanto caratteristiche del territorio oggetto di studio sono le torri (tra cui quella di Brenno), testimonianza di un'epoca passata giunta in buono stato fino ai giorni nostri. Si tratta di torri di guardia, di avvistamento e di controllo, di notevole valenza paesistica cadute poi in disuso nel secolo XVI. La caratteristica peculiare di tali elementi architettonici è quella di privilegiare generalmente posizioni isolate, dominanti e panoramiche. Tipiche di questo paesaggio collinare sono anche le ville e i parchi sorti fra il Settecento e l'Ottocento, quali residenze favorite della nobiltà e della borghesia lombarda.

8.14.2 – Descrizione degli impatti prevedibili

Impatti in fase di cantiere

Non si prevedono impatti sul patrimonio storico-culturale durante le fasi di cantiere delle opere previste. L'impatto è valutabile come nullo o negativo trascurabile.

Impatti in fase di esercizio

Non si prevedono impatti sul patrimonio storico-culturale durante le fasi di esercizio delle opere previste. L'impatto è valutabile come nullo o negativo trascurabile.

8.14.3 – Previsione di stato finale

L'impatto sulla componente patrimonio storico-culturale in fase di esercizio, per le considerazioni esposte è valutabile come nullo o negativo trascurabile.



8.14.4 – Descrizione delle azioni di mitigazione e/o compensazione proposte

Non sono previsti interventi di mitigazione e/o compensazione specifici per la componente patrimonio storico-culturale.

8.14.5 – Descrizione delle azioni di monitoraggio proposte

Non si ritiene necessario prevedere azioni di monitoraggio per la componente patrimonio storico-culturale.

8.14.6 – Descrizione del piano complessivo di mitigazioni e/o compensazioni proposto

Non sono previsti interventi di mitigazione e/o compensazione per la componente patrimonio storico-culturale.

8.14.7 – Descrizione del piano complessivo di monitoraggio

Non si ritiene necessario prevedere azioni di monitoraggio per la componente patrimonio storico-culturale.

8.15 SISTEMA INSEDIATIVO, BENESSERE DELLA PERSONA E CONDIZIONI SOCIO-ECONOMICHE

8.15.1 – Descrizione degli impatti prevedibili

Impatti in fase di cantiere

Per quanto riguarda questa componente gli impatti attesi sono in gran parte già stati analizzati per le componenti già trattate. Ne consegue che per tutte le problematiche riferite al rumore, alle vibrazioni, all'inquinamento atmosferico e alle acque superficiali si rimanda ai paragrafi precedenti.

Un ulteriore impatto che non è stato trattato in precedenza riguarda la creazione di nuove opportunità lavorative – L'attivazione del cantiere genera un impatto positivo in termini di creazione di nuove opportunità lavorative. La richiesta di personale per la realizzazione delle opere genererà un impatto positivo, certo, a breve termine, reversibile e poco significativo.

Impatti in fase di esercizio

Uno degli impatti più importanti delle opere in progetto, riferiti a questa componente, riguarderà la fase di esercizio. In passato le aree del bacino del torrente Bevera di Molteno, così come altre zone ricadenti nel bacino del fiume Lambro, sono state interessate da fenomeni di esondazione e allagamento con conseguenti ingenti costi per la collettività. Non appena la vasca di laminazione e i manufatti associati al torrente Bevera di Molteno e al fiume Lambro entreranno a regime, si riuscirà a prevenire tali fenomeni fino a deflussi generati da piogge con frequenza bicentennale.

Detta opera, unitamente alle altre facenti parte del programma di controllo delle piene lungo la Valle del Lambro, produrrà, sotto questo specifico profilo, evidenti benefici sia dal punto di vista economico che di qualità e sicurezza di vita per le popolazioni ivi residenti. L'impatto risulta, quindi positivo, certo, a lungo termine, irreversibile e significativo.



9. Matrici riassuntive e conclusioni sugli impatti

9.1 MATRICE RIASSUNTIVA DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

COMPONENTE AMBIENTALE	IMPATTO	GIUDIZIO DI IMPATTO	GIUDIZIO DI IMPATTO SINTETICO PER COMPONENTE
CLIMA	NON SONO PREVISTI IMPATTI SIGNIFICATIVI		Impatto nullo o negativo trascurabile
ATMOSFERA	PRODUZIONE DI POLVERI	Impatto negativo di media entità	Impatto negativo di media entità
	EMISSIONE DI GAS INQUINANTI	Impatto nullo o negativo trascurabile	
ACQUE SUPERFICIALI	SVERSAMENTI ACCIDENTALI – SCARICHI IDRICI	Impatto negativo di bassa entità	Impatto negativo di bassa entità
	VARIAZIONE DEGLI SCAMBI IDRICI DEL RETICOLO IDROGRAFICO NATURALE	Impatto nullo o negativo trascurabile	
ACQUE SOTTERRANEE	SVERSAMENTI ACCIDENTALI – SCARICHI IDRICI	Impatto negativo di bassa entità	Impatto negativo di bassa entità
SUOLO	SOTTRAZIONE DI SUOLO "AGRARIO"	Impatto negativo di bassa entità	Impatto negativo di bassa entità
	MODIFICA DELLA MORFOLOGIA ESISTENTE	Impatto negativo di bassa entità	
SOTTOSUOLO	SOTTRAZIONE DI MATERIALE LITOIDE	Impatto negativo di bassa entità	Impatto nullo o negativo trascurabile
	APPORTO DI TERRE	Impatto positivo	
VEGETAZIONE E FLORA	SOTTRAZIONE DIRETTA DI SUPERFICIE VEGETATA	Impatto negativo di media entità	Impatto negativo di media entità
	DANNI DIRETTI E INDIRETTI A VEGETAZIONE E FLORA	Impatto negativo di media entità	
FAUNA	SOTTRAZIONE DIRETTA DI HABITAT FAUNISTICI	Impatto negativo di bassa entità	Impatto negativo di media entità
	DANNI/DISTURBI DIRETTI E INDIRETTI ALLA FAUNA	Impatto negativo di media entità	
ECOSISTEMI	ALTERAZIONE DELLA STRUTTURA SPAZIALE DEGLI ECOSISTEMI	Impatto negativo di bassa entità	Impatto negativo di bassa entità
RUMORE	PRODUZIONE DI EMISSIONI ACUSTICHE	Impatto negativo di media entità	Impatto negativo di media entità
VIBRAZIONI	PRODUZIONE DI VIBRAZIONI	Impatto negativo di media entità	Impatto negativo di media entità
PAESAGGIO	ALTERAZIONE DELLE COMPONENTI DEL PAESAGGIO NATURALIFORME	Impatto negativo di media entità	Impatto negativo di media entità
PATRIMONIO STORICO E CULTURALE	NON SONO PREVISTI IMPATTI SIGNIFICATIVI		Impatto nullo o negativo trascurabile



9.2 MATRICE RIASSUNTIVA DEGLI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

COMPONENTE AMBIENTALE	IMPATTO	GIUDIZIO DI IMPATTO	GIUDIZIO DI IMPATTO SINTETICO PER COMPONENTE
CLIMA	NON SONO PREVISTI IMPATTI SIGNIFICATIVI		Impatto nullo o negativo trascurabile
ATMOSFERA	NON SONO PREVISTI IMPATTI SIGNIFICATIVI		Impatto nullo o negativo trascurabile
ACQUE SUPERFICIALI	SVERSAMENTI ACCIDENTALI – SCARICHI IDRICI	Impatto nullo o negativo trascurabile	Impatto negativo di bassa entità*
	VARIAZIONE DEGLI SCAMBI IDRICI DEL RETICOLO IDROGRAFICO NATURALE	Impatto nullo o negativo trascurabile	
ACQUE SOTTERRANEE	NON SONO PREVISTI IMPATTI SIGNIFICATIVI		Impatto nullo o negativo trascurabile
SUOLO	SOTTRAZIONE DI SUOLO "AGRARIO"	Impatto nullo o negativo trascurabile	Impatto negativo di bassa entità
	MODIFICA DELLA MORFOLOGIA ESISTENTE	Impatto negativo di bassa entità	
SOTTOSUOLO	NON SONO PREVISTI IMPATTI SIGNIFICATIVI		Impatto negativo di bassa entità**
VEGETAZIONE E FLORA	NON SONO PREVISTI IMPATTI SIGNIFICATIVI		Impatto positivo***
FAUNA	NON SONO PREVISTI IMPATTI SIGNIFICATIVI		Impatto nullo o negativo trascurabile
ECOSISTEMI	NON SONO PREVISTI IMPATTI SIGNIFICATIVI		Impatto nullo o negativo trascurabile
RUMORE	NON SONO PREVISTI IMPATTI SIGNIFICATIVI		Impatto nullo o negativo trascurabile****
VIBRAZIONI	NON SONO PREVISTI IMPATTI SIGNIFICATIVI		Impatto nullo o negativo trascurabile****
PAESAGGIO	NON SONO PREVISTI IMPATTI SIGNIFICATIVI		Impatto nullo o negativo trascurabile*****
PATRIMONIO STORICO E CULTURALE	NON SONO PREVISTI IMPATTI SIGNIFICATIVI		Impatto nullo o negativo trascurabile

* Dovuto a probabile torbidità e differenziale minimo di temperatura nella fase di restituzione delle acque alla Bevera di Molteno.

** In via precauzionale non si può escludere a priori la possibilità, invero piuttosto remota, che possa infiltrarsi nel sottosuolo acqua del bacino, interferendo con le falde utilizzate dai due pozzi posti a breve distanza dall'ex-miniera.

*** Non si prevedono impatti residui significativi, una volta completato il ripristino ambientale si potrà avere un significativo miglioramento in termini di bilancio tra piante eliminate e nuovi esemplari messi a dimora, anche sotto il profilo del valore naturalistico delle nuove specie.

**** I livelli delle missioni acustiche e vibrazioni prodotte dal sistema di pompaggio, sono da ritenersi trascurabili rispetto ai potenziali ricettori sensibili, stante la localizzazione degli impianti stessi.

***** Considerando non solo gli interventi di mitigazione previsti per le opere qui trattate ma il recupero ambientale dell'intero ambito ex-minerario, il giudizio dell'impatto può essere considerato a tutti gli effetti positivo.



9.3 CONCLUSIONI SUGLI IMPATTI

In considerazione di quanto descritto nei paragrafi precedenti, è possibile concludere che la realizzazione delle opere determinerà un impatto che sulla maggior parte delle componenti ambientali interessate risulterà trascurabile o comunque di bassa entità. Si riportano di seguito, sia per la fase di cantierizzazione, sia la fase di esercizio (*post-operam*), gli unici casi in cui si potrà manifestare un impatto negativo valutato di media entità.

Per quanto riguarda la fase di cantierizzazione gli impatti principali riguarderanno:

- *la produzione e diffusione di polveri provocata sia dalla movimentazione dei materiali terrosi per la formazione dei manufatti sia dal transito degli automezzi su tratti di strada non asfaltata prevalentemente riconducibile al traffico indotto per il trasporto dei suddetti materiali terrosi (componente ambientale interessata: atmosfera);*
- *la sottrazione di minima quantità di materiale vegetale vivo ed eventuali danni provocati alla vegetazione e alla flora durante le operazioni di cantiere (componente ambientale interessata: vegetazione e flora);*
- *disturbi diretti e indiretti alla fauna, specialmente a micromammiferi, invertebrati, anfibi ed erpetofauna determinati dalle operazioni di cantiere, occupazioni temporanee di suoli e compromissioni di habitat specifici (componente ambientale interessata: fauna)*
- *la produzione di emissioni acustiche e vibrazioni da parte sia dei mezzi in opera impiegati per la realizzazione delle opere sia degli automezzi impiegati per il trasporto dei materiali inerti necessari (componenti ambientali interessate: rumore, vibrazioni);*
- *l'alterazione del contesto paesaggistico locale provocato dalla presenza del cantiere che introduce elementi nuovi estranei al paesaggio quali i cumuli di stoccaggio, le piste di cantiere non asfaltate, ed altre infrastrutture di servizio al cantiere (componente ambientale interessata: paesaggio);*

Tali impatti sono caratterizzabili come sicuri, negativi di media entità ma di tipo temporaneo ovvero limitati alla sola fase di cantiere e quindi reversibili.

Per quanto riguarda gli impatti ad opera ultimata, ovvero in fase di esercizio, i principali effetti, tutti di minima entità, consisteranno sostanzialmente nella minima modifica della morfologia esistente connessa alla realizzazione dei manufatti (componente ambientale interessata: suolo).

Tali impatti sono caratterizzabili come sicuri, negativi di media entità e di tipo permanente (l'opera è destinata a perdurare nel tempo).



10. Criteri generali di recupero ambientale e schede d'esempio

10.1 CRITERI GENERALI DI RECUPERO

L'intervento di ripristino seguirà immediatamente alla realizzazione delle opere previste progettualmente e consisterà essenzialmente di tre fasi principali:

- *ripristino morfologico delle escavazioni effettuate per la realizzazione di manufatti interrati;*
- *preparazione dell'area per la semina e la successiva messa a dimora delle specie arboree e arbustive;*
- *semina e messa a dimora delle specie arboree e arbustive.*

La realizzazione di macchie arboreo-arbustive saranno approntate nella zona dell'opera di presa in posizione più alta rispetto al livello di magra della Bevera di Molteno. Il significato di questa formazione alligna nella volontà di recuperare almeno parzialmente specie tipiche dei boschi della zona. Le macchie boscate così costituite risulteranno prodromiche allo sviluppo e alla perpetuazione di ambienti forestali ad elevato grado di naturalità.

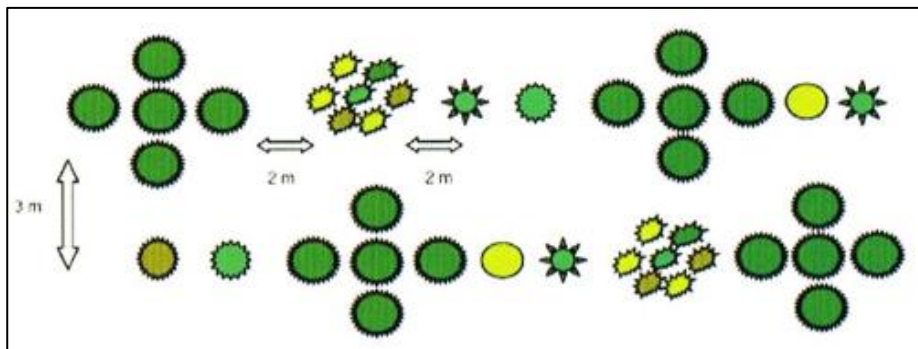
Il sesto d'impianto volutamente irregolare e la consociazione tra specie tipiche di bosco e quelle del mantello arbustivo concorreranno sia a limitare l'artificialità sia a garantire la più alta biodiversità.

In particolare saranno realizzate file parallele con andamento sinusoidale che riducono l'artificialità; il sesto completo sarà di tipo non lineare come indicato nella figura sottostante, tendente a formare macchie seriali. Le specie arboree potenzialmente impiegabili sono:

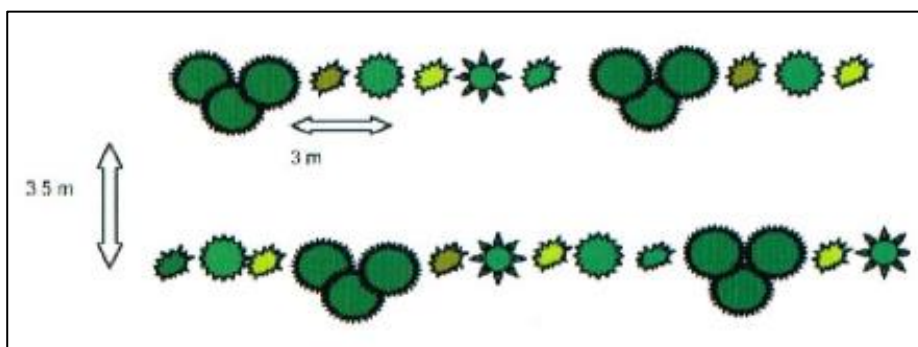
- Olmo minore (*Ulmus minor*)
- Carpino bianco (*Carpinus betulus*)
- Acero campestre (*Acer campestre*)
- Rovere (*Quercus petraea*)
- Frassino (*Fraxinus excelsior*)
- Ciliegio (*Prunus avium*)
- Tiglio selvatico (*Tilia cordata miller*)

Lo strato arbustivo, a solo titolo indicativo, può comprendere:

- Nocciolo (*Corylus avellana*)
- Biancospino (*Crataegus monogyna*)
- Sanguinello (*Cornus sanguinea*)
- Corniolo (*Cornus mas*)
- Fusaggine (*Euonymus europaeus*)
- Pallon di maggio (*Viburnum opulus*)
- Sambuco (*Sambucus nigra*)



Esempio di sesto d'impianto per macchia arboreo arbustiva



Esempio di sesto d'impianto per macchia arboreo arbustiva più rada in quanto più prossima all'acqua

Per quanto attiene alla realizzazione di una fascia di arbusteto a salici e ontani l'obiettivo è quello di creare le condizioni per lo sviluppo di un'elevata biodiversità perifluviale.

L'unica pianta arborea che sarà collocata a dimora in questa fascia sarà l'ontano nero (*Alnus glutinosa*), in quanto le sue peculiari caratteristiche di sviluppo radicale (verticale non come pioppi e salici che prediligono lo sviluppo radicale orizzontale) lo rendono idoneo a svilupparsi in prossimità dell'acqua senza creare quei problemi tipici delle piante di grande sviluppo, basti solo pensare allo sviluppo della chioma fatto di rami sottili e mai con branche dilatate e patenti.

Il bosco di ontano nero, detto anche ontaneta, è spesso contiguo al bosco di quercia e carpino bianco in quanto predilige aree particolarmente ricche di acqua. In quest'ambiente l'apporto di ossigeno e azoto è estremamente basso e l'ontano ovvia all'inconveniente grazie a particolari batteri simbiotici, detti azotofissatori, che risiedono a contatto con le sue radici. Essi non solo riforniscono l'ontano di questo prezioso elemento, ma arricchiscono l'intero suolo.

Nell'ontaneta si trovano spesso altre specie, sempre legate alla disponibilità d'acqua, quali il frassino, il platano, il salicone, il pioppo, ma anche il salice bianco (*Salix alba*), il salice cinereo (*Salix cinerea*). Nel sottobosco prospera il rovo bluastro (*Rubus caesius*), e alcune specie di carici.

Lungo i pochi tratti di scogliera artificiale verranno poste a dimora talee di salice. La fornitura e la messa a dimora di talee legnose di specie arbustive idonee a questa modalità di trapianto vegetativo vanno prelevate dal selvatico di due o più anni di età, di Ø da 2 a 5 cm e lunghezza minima di 50 cm. Vanno messe a dimora nel verso di crescita



previo taglio a punta e con disposizione perpendicolare o leggermente inclinata rispetto al piano di scarpata. Le talee vanno infisse a mazza di legno o con copritesta in legno, previa eventuale apertura di un foro con punta di ferro, e sporgente al massimo per un quarto della loro lunghezza e comunque non più di 10-15 cm, adottando, nel caso, un taglio netto di potatura dopo l'infissione.

La densità di impianto dovrà essere di $2 \div 10$ talee per m^2 a seconda delle necessità di consolidamento. Le talee dovranno essere prelevate, trasportate e stoccate in modo da conservare le proprietà vegetative adottando i provvedimenti cautelativi in funzione delle condizioni climatiche e dei tempi di cantiere.

10.1.1 – Ipotesi di recupero ambientale per le aree oggetto di intervento progettuale

È stata effettuata una prima proposta di recupero ambientale per le aree oggetto di intervento progettuale, riassunte in un poster, allegato al presente S.I.A.. In sintesi sono state individuati gli interventi di riqualificazione paesaggistica e ambientale, consistenti essenzialmente nell'inserimento di elementi vegetazionali – arborei, arbustivi, erbacei (come specificato in questa stessa sezione dello Studio). Tali interventi sono funzionali a:

- *mitigare l'impatto dei manufatti tecnici funzionali alla presa e restituzione delle acque*
- *riqualificare le aree compromesse dalla realizzazione di tali manufatti*

In particolare, per l'opera di presa delle acque dalla Bevera di Molteno e per l'opera di restituzione delle medesime, le rappresentazioni dettagliano in maniera contestualizzata la localizzazione degli elementi vegetazionali e la loro tipologia.

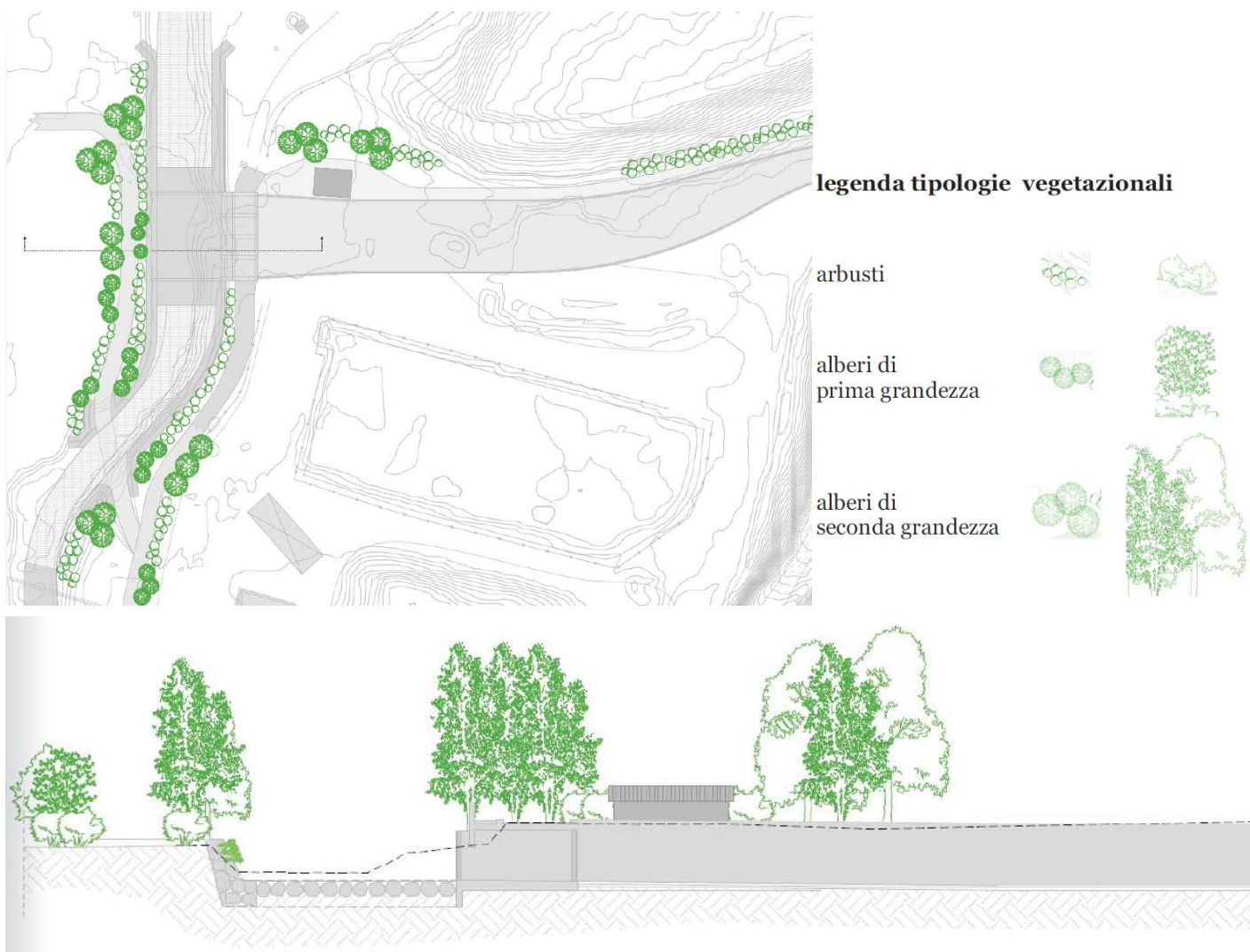


Ambiti di intervento progettuale per i quali è stato prodotto schema di recupero ambientale



Per quanto riguarda il canale di adduzione e per la “veduta d'insieme dell'ex-Miniera” le proposte formulate sono da ritenersi puramente indicative in quanto tali ambiti saranno, come più volte ripetuto, oggetto di uno specifico progetto di recupero ambientale a cura di Holcim S.p.A..

La planimetria complessiva evidenzia dunque una soluzione di buon senso che, partendo dalle scelte effettuate in sede di progetto preliminare, delinea una restituzione dell'ambito ex-minerario in chiave prettamente ecologica, qualificando l'area come vero e proprio nucleo della rete ecologica locale. Per l'opera di presa e per quella di restituzione, si rappresentano in planimetria e in sezione le soluzioni ritenute idonee a ricucire le compromissioni derivanti dalla realizzazione degli interventi. Sono evidenziati gli elementi arborei di prima e seconda grandezza e l'insieme degli arbusti. Per l'opera di presa si tratta di ricostruire la continuità ecologica lungo il corso della Bevera di Molteno mentre per l'ambito dove avviene la restituzione delle acque si tratta più che altro di definire nuovi nuclei forestali con specie di elevata valenza naturalistica che – almeno in parte – compensino il modesto valore ecologico dei boschi esistenti.



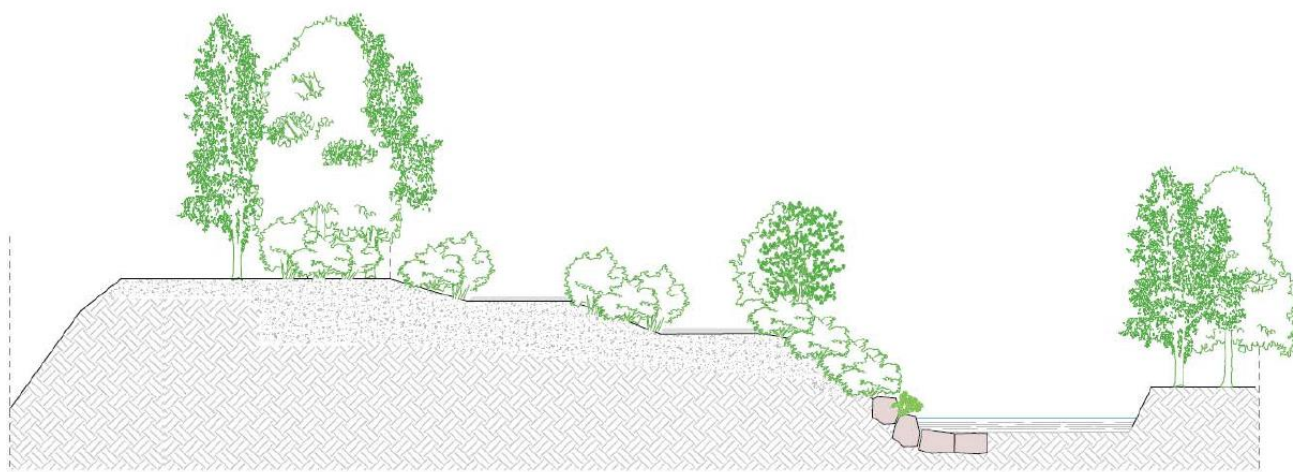
Proposta di mitigazione ambientale per la zona dell'opera di presa



Area del "guado nuovo" sul Torrente Bevera di Molteno – stato di fatto



Area del "guado nuovo" sul Torrente Bevera di Molteno – simulazione del posizionamento della nuova vegetazione (a maturità) sulla sponda in destra idrografica



Schema esemplificativo del possibile recupero ambientale a seguito della realizzazione dell'opera di restituzione delle acque alla Bevera di Molteno

10.2 MATERIALI D'IMPIANTO

10.2.1 - Origine genetica

Buona norma sarebbe quella di utilizzare piantine provenienti da vivai locali e soprattutto originate da semi di piante presenti nella zona. Questo in quanto le piante locali sono il frutto della selezione operata dall'ambiente e quindi presumibilmente ben adattate, il che significa migliore crescita a parità di condizioni e maggiore tolleranza alle avversità. Il rispetto di questi criteri nella scelta delle piantine è però attuabile con difficoltà, in quanto per i vivaisti produttori la richiesta di ecotipi locali di piante autoctone non sempre giustifica una produzione economicamente conveniente.

Occorre pertanto ricorrere ai grandi vivai commerciali che possono assicurare l'assortimento richiesto in quantità e qualità anche se, a volte, le piante acquistate sono



originarie di zone con caratteristiche diverse da quella in cui verrà effettuato l'impianto. A questo si potrebbe ovviare con la raccolta del seme in ambito locale e con la successiva semina in vivaio; purtroppo questa ipotesi, corretta in teoria, si scontra nella pratica con ostacoli che la rendono il più delle volte poco realizzabile e che sono, in sintesi, individuabili nella elevata professionalità necessaria per le operazioni di raccolta, trattamento e semina della maggior parte delle specie arboree e arbustive.

Le caratteristiche delle piantine da utilizzare vanno attentamente valutate in quanto sono di fondamentale importanza nel successo dell'impianto.

10.2.2 – Aspetti tecnici generali

a. Età e dimensioni

Per un impianto con finalità di recupero ambientale o forestale occorre utilizzare materiale di 1-3 anni a seconda della velocità di crescita della pianta in vivaio. Se già nel primo anno il semenzale (= pianta nata da seme) ha raggiunto dimensioni opportune, cioè almeno 80-100 cm di altezza, questo può essere utilizzato per l'impianto; se invece la crescita è stata più lenta, occorre aspettare il raggiungimento della taglia richiesta e questo può richiedere ancora uno o due anni. Il motivo per cui è preferibile usare piante di almeno 80 cm va individuato nel fatto che dimensioni inferiori comporterebbero grosse difficoltà nella competizione con la vegetazione infestante.

In altre parole, piantine troppo piccole verrebbero ben presto "soffocate" dalle erbacce, con conseguente perdita di vigore e comunque con grosse difficoltà nell'attuare una razionale ed economica opera di difesa dalle malerbe. Materiale d'impianto di taglia opportuna consente invece alla pianta di ricevere la luce solare in maniera sufficiente, senza essere ombreggiata dalle infestanti, e permette inoltre all'operatore che effettua gli interventi colturali di individuare facilmente le piante tra la vegetazione spontanea.

b. Piante a radice nuda o con zolla

La scelta tra materiale coltivato in vaso oppure a radice nuda è un altro aspetto da valutare. Le piantine con pane di terra presentano i seguenti vantaggi:

- *facilità di conservazione prima della messa a dimora;*
- *elevata percentuale di attecchimento anche nelle situazioni più difficili o con utilizzo di mano d'opera non specializzata;*
- *possibilità di effettuare l'impianto fuori stagione e con qualsiasi andamento climatico;*
- *possibilità di impiegare specie di non facile attecchimento senza incorrere in fallanze.*

Per contro esistono fattori negativi che sono il maggior costo, il maggior peso del pane di terra, che rende oneroso il trasporto, e le malformazioni radicali (radici cosiddette spiralate), a cui bisogna porre particolare attenzione. Il materiale a radice nuda, invece, è più leggero, costa meno ed è generalmente di più facile reperibilità nei vivai; necessita però di particolari accorgimenti nell'impiego:

- *può essere usato solo durante il periodo di riposo vegetativo;*
- *necessita particolari cure nel trasporto, nella conservazione prima dell'impianto e durante la posa a dimora;*
- *non si adatta all'impiego in condizioni difficili, ad esempio dove il terreno è mal preparato.*



c. Qualità delle piante

Va attentamente valutata nei seguenti aspetti:

- *sanità del materiale e buona lignificazione;*
- *omogeneità dimensionale delle piantine;*
- *equilibrato rapporto tra chioma e radici (evitare le piante con apparato radicale ridotto rispetto a quello vegetativo);*
- *corretta conformazione del fusto per le essenze arboree;*
- *corretta conformazione dell'apparato radicale (un buon sistema radicale deve presentare radici sottili e ben ramificate non avvolte a spirale come capita spesso nelle piante coltivate in vaso). A proposito della conformazione delle radici, è opportuno puntualizzare che, per le piante a radice nuda, la scelta andrebbe fatta a favore di materiale che abbia subito un trapianto in vivaio, in quanto questa operazione favorisce un buon rapporto tra parte aerea e radici e, comunque, prepara favorevolmente al successivo trapianto.*

Per il materiale a radice nuda, occorre assicurarsi che, durante il trasporto e nelle fasi precedenti l'impianto, vengano rispettate tutte le condizioni necessarie per garantire la perfetta conservazione delle piantine. L'esperienza insegna che, purtroppo, uno dei motivi d'insuccesso negli impianti con materiale a radice nuda sta proprio nei danni che le piantine subiscono nel passaggio dal vivaio alla dimora definitiva.

d. Preparazione del terreno

La natura e la morfologia del terreno nelle aree in oggetto non comportano eccessive difficoltà nella preparazione per un impianto arboreo. Infatti la giacitura, sia nella zona pianeggiante sia nelle aree di scarpata (per altro a debole pendenza), e la natura tendenzialmente sciolta del terreno non richiedono accorgimenti particolari.

Un'aratura a media profondità (30-40 cm), con un passaggio successivo di erpice per il pareggiamento della superficie, potrebbero generalmente essere sufficienti. Si consiglia sempre l'aratura, in quanto questa operazione consente di ottenere due risultati di una certa importanza:

- *interramento di eventuali residui colturali o erbe infestanti, in modo da ottenere una superficie libera sulla quale sia con sentito operare agevolmente;*
- *costituzione di uno strato di terreno "soffice", di 30-40 cm di profondità, che permetta una pronta e veloce espansione alle radici delle giovani piante che verranno poste a dimora.*

Va ricordato che è buona norma effettuare l'impianto entro 4-5 mesi dalla preparazione del terreno, altrimenti si perdono i benefici che quest'ultima ha prodotto.

e. Posa a dimora

Il periodo migliore per la messa a dimora è durante il riposo vegetativo, dall'autunno alla fine dell'inverno, anche se per le piantine con pane di terra è possibile prolungare fino alla primavera la stagione d'impianto. In ogni caso, vanno evitati i periodi di gelo.

Al momento della messa a dimora è opportuno assicurarsi dello stato fisiologico delle piantine. Come in precedenza accennato si rileva che, spesso, situazioni di crisi idrica nel periodo tra l'estrazione in vivaio e la messa a dimora possono essere causa di forti fallanze. A tale proposito, particolare cura va posta in tutte le operazioni di estrazione, conservazione, trasporto e messa a dimora.



Spesso, al momento del ricevimento delle piantine, le condizioni climatiche non consentono l'impianto; in questo caso il materiale, specie se a radice nuda, va messo "in tagliola" cioè in un luogo riparato ricoprendo le radici con sabbia o terriccio. Questo accorgimento consente di conservare le piante anche per alcune settimane, in attesa che si verifichino le condizioni adatte per la piantagione. Attenzione va altresì posta durante la posa a dimora per evitare l'essiccazione delle radici, e questo lo si ottiene cercando di ridurre il tempo di esposizione all'aria degli apparati radicali; può essere sufficiente collocare momentaneamente le piantine in un fosso per evitare la disidratazione. Occorre sempre ricordare che con i semenzali bisogna ragionare in termini ridotti di tempo: poche ore di esposizione al vento possono già compromettere la vitalità delle piante.

L'impianto può essere realizzato a mano o a macchina. Nel primo caso l'apertura della buca viene generalmente fatta con trivella meccanica, mentre vengono eseguite manualmente le operazioni di collocamento della pianta e il successivo interrimento. In questa fase occorre fare attenzione ad alcuni particolari importanti:

- *la profondità di piantagione deve consentire alla pianta di assumere, una volta riempita la buca, la stessa posizione che aveva in vivaio, con il colletto alla superficie del terreno;*
- *le radici devono essere collocate in posizione più naturale possibile, cioè aperte e rivolte in basso;*
- *la terra di riempimento deve essere sufficientemente pressata durante e dopo il collocamento a dimora, fino a rendere necessario un certo sforzo qualora si volesse estrarre la pianta: ciò per evitare che attorno alle radici o al pane di terra rimangano dannose sacche d'aria.*

Nell'impianto meccanizzato l'operatore deve solo inserire il semenzale nella piantatrice la quale provvede a collocarlo nel solco, ad interrarlo e a costipare il terreno. È evidente che le piantatrici consentono notevoli riduzioni nelle spese d'impianto. In tutti i casi, prima della posa a dimora può essere utile una leggera potatura sia delle radici che della chioma per equilibrare le due parti ed evitare che le radici, se molto lunghe, vengano collocate piegate nella buca o nel solco, con conseguenze dannose per l'attecchimento e lo sviluppo.

f. Contenimento della vegetazione invadente

L'esigenza di controllare lo sviluppo di tale vegetazione si esprime in pratiche colturali essenziali per garantire favorevoli condizioni di crescita all'impianto e questo è valido soprattutto in ambiente padano, dove le pratiche agricole hanno selezionato specie infestanti di particolare aggressività.

La concorrenza della vegetazione spontanea si esplica in termini nutrizionali, di utilizzazione dell'acqua e della luce. In piantagioni non curate il danno provocato dalla vegetazione infestante può essere tale da compromettere l'impianto. Il controllo delle malerbe va fatto in modo tempestivo, e costante, soprattutto nel primo anno dall'esecuzione dell'impianto.

Una adeguata spaziatura e/o la disposizione delle piante in file consente le sarchiature meccaniche e, con particolari attrezzature. L'area immediatamente circostante le piante deve essere diserbata con zappettature manuali o meccanizzate.

Dal terzo anno in poi, se le piantine sono cresciute normalmente, diventa progressivamente meno pressante il problema di controllare le infestanti; si riducono gli interventi, dalle sarchiature si può passare a dei semplici sfalci o trinciature che potranno anche essere effettuati ad anni alterni.



g. Irrigazione

Un serio problema che si può presentare ad un impianto nell'area in oggetto è quello della siccità estiva: il mese di luglio, in particolare, presenta mediamente scarse precipitazioni associate ad alte temperature e ciò si traduce in scarsità di acqua disponibile per le piante. Il momento dell'intervento irriguo può essere determinato tenendo conto di osservazioni empiriche sulle piante o sul suolo o, meglio, considerando la sua disponibilità idrica che varia a seconda del tipo di terreno e dell'andamento climatico.

L'irrigazione va attentamente curata, con interventi ben dosati ed effettuati al momento opportuno.

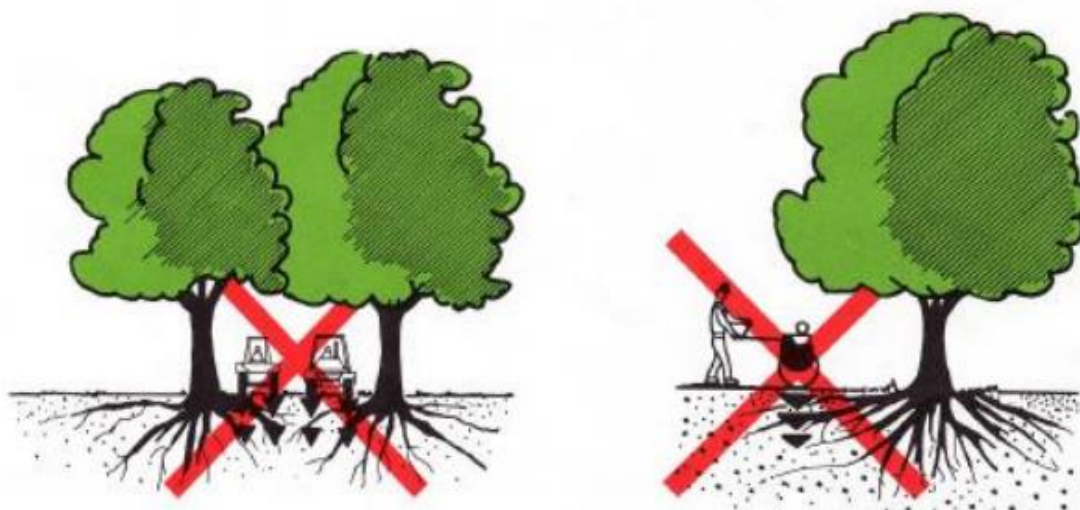
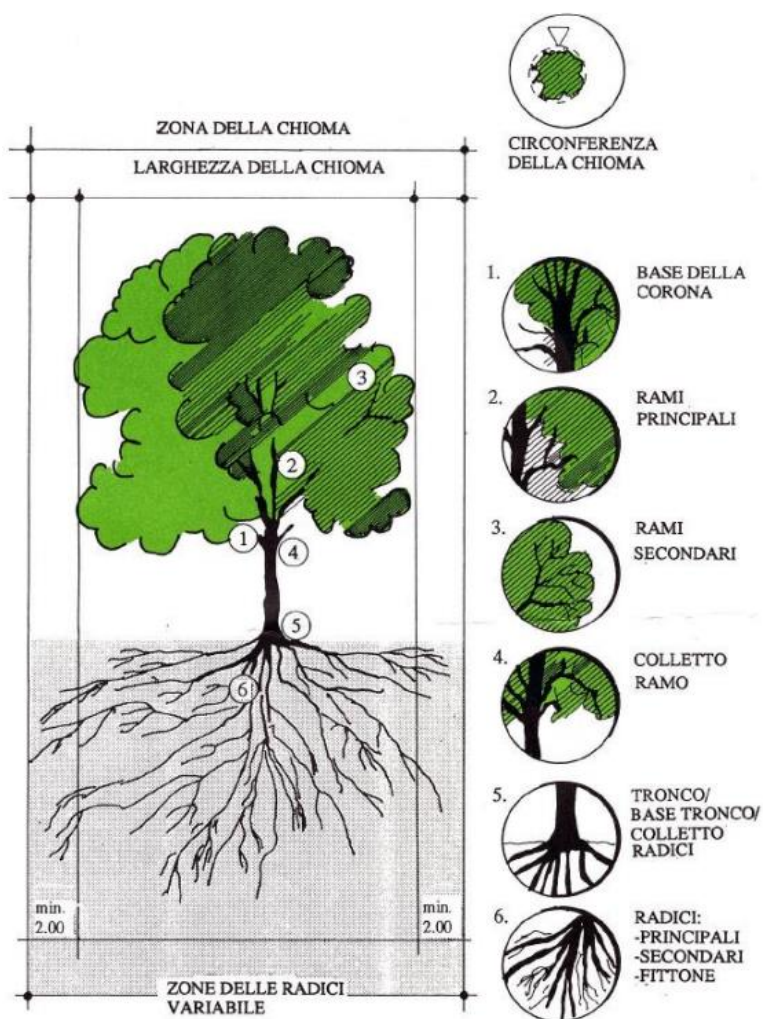
10.3 MISURE DI MITIGAZIONE RISPETTO A ELEMENTI VEGETAZIONALI PREESISTENTI

Uno degli obiettivi principali nella scelta dell'ubicazione delle aree di cantiere riguarda la necessità di minimizzare gli impatti a carico delle aree boscate, presenti nell'immediato intorno dell'area di progetto (zone opera di presa e opera di restituzione).

Queste aree boscate potrebbero essere danneggiate dal cantiere per cui la gestione della fase realizzativa dovrà garantire, per quanto possibile, la tutela degli esemplari arborei, singoli o in gruppi, che si trovano nelle immediate adiacenze dell'area e che non sono interessati da estirpazione.

Nella figura alla pagina successiva sono schematizzati i comportamenti e le strategie da adottare in cantiere per minimizzare i rischi di danneggiamento della vegetazione di maggior valore naturalistico e ambientale, di seguito elencati:

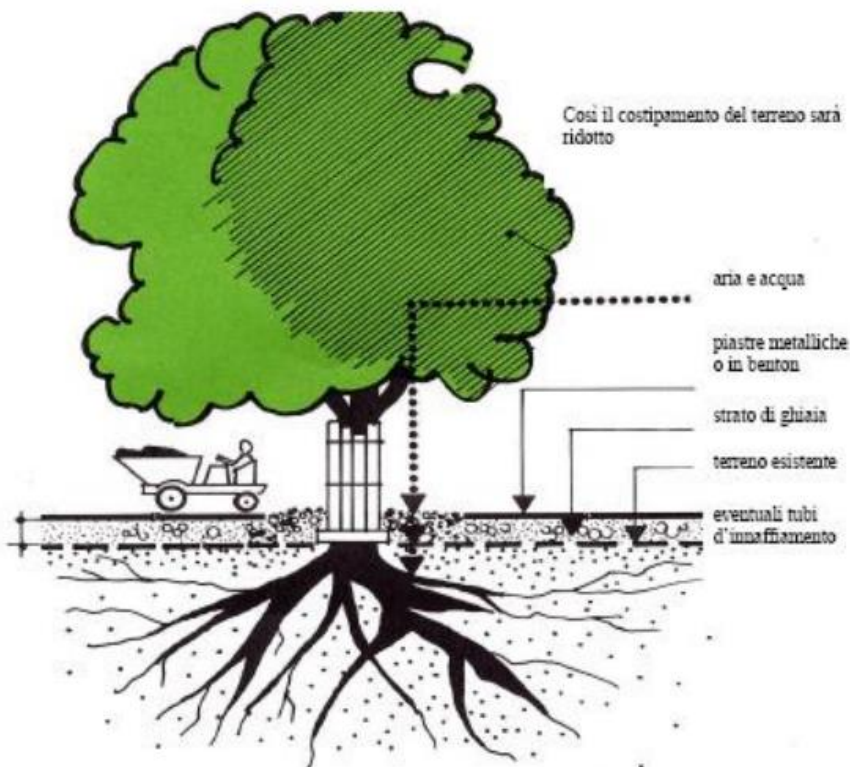
- **protezione del suolo, tronco e chioma:** *gli alberi nel cantiere sono da proteggere con materiali idonei, il più in alto possibile per escludere ferite al tronco; in caso di necessità è anche da proteggere la chioma dell'albero;*
- **depositi:** *nella zona delle radici (= zona chioma) non deve essere depositato in nessun caso materiale da costruzione, carburante, macchine da cantiere;*
- **depositi di humus/modifiche del terreno:** *nella zona della chioma non debbono essere depositati materiali terrosi;*
- **livellamenti:** *gli eventuali lavori di livellamento del terreno nella zona della chioma sono da eseguire a mano;*
- **impiego di macchinari:** *nella zona della chioma deve essere limitato il lavoro con macchine; gli accessi di cantiere sono da coprire con piastre di acciaio o con uno strato di calcestruzzo magro posato sopra un foglio di plastica con uno spessore minimo di 20 cm;*
- **costipamento:** *il costipamento, come la vibratura, non è permesso nella zona delle radici;*
- **lavori di scavo:** *la posa di eventuali tubazioni è da eseguire fuori dalla chioma dell'albero; i lavori di scavo nella zona delle radici (zona della chioma) sono da eseguire a mano; le radici fino a 3 cm di diametro sono da tagliare in modo netto e medicare a regola d'arte (lavoro eseguibile solo da specialisti); le radici più grosse sono da sottopassare con tubazioni senza ferite, e vanno protette contro il disseccamento;*
- **ferimento di alberi:** *in caso di ferite alle radici, ai rami o al tronco avvisare l'ufficio competente del Comune, che potrà dare disposizioni per effettuare le cure necessarie a regola d'arte.*



Divieto di transito con mezzi all'interno delle aree di pertinenza delle alberature. Il costipamento del terreno danneggia l'albero compromettendone seriamente la sopravvivenza



Nelle vicinanze di alberi il transito veicolare deve essere minimo
e di breve durata



Precauzioni da assumere in caso in cui, per carenza di spazio, sia inevitabile transitare con automezzi nelle aree di pertinenza degli alberi

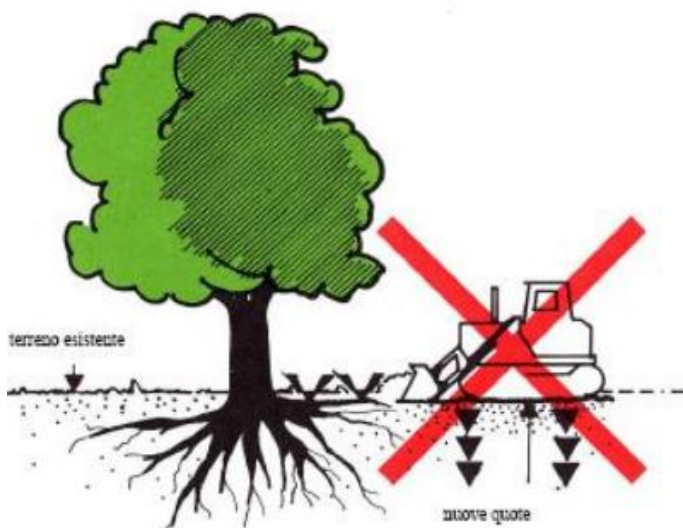


Divieto di occupazione del terreno in prossimità dell'albero

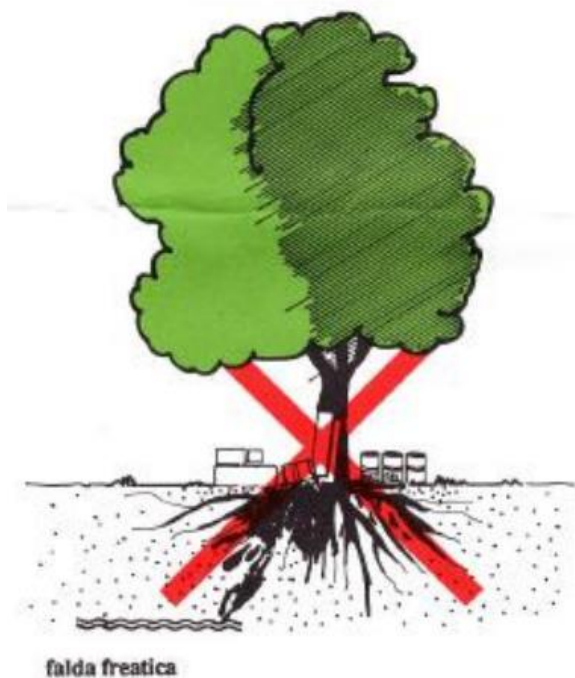


ABBASSAMENTO DEL TERRENO

Astenersi nella zona delle radici e della chioma



Abbassamento della quota del terreno nel rispetto dell'apparato radicale della pianta



Divieto di scarico di sostanze tossiche

Un ulteriore misura gestionale del cantiere potrà riguardare l'individuazione di percorsi obbligati che gli addetti dovranno seguire in modo da limitare l'estensione delle aree disturbate dalle lavorazioni. Anche le operazioni di sbancamento e riempimento per il risizionamento della viabilità e gli interventi necessari alla realizzazione delle piazzole



daranno origine a nuove scarpate che, se non debitamente mitigate, potrebbero dare luogo a problemi di inserimento paesaggistico e, soprattutto, a fenomeni erosivi superficiali.

10.4 USO DELLE TECNICHE DI INGEGNERIA NATURALISTICA

Gli interventi che andranno a modificare la pendenza dei versanti dovranno attuarsi laddove tecnicamente possibile per mezzo di tecniche di ingegneria naturalistica. In fase di progettazione esecutiva, quando saranno individuati in modo dettagliato tutti gli interventi di sbancamento e riporto dei terreni, sarà possibile definire le tecniche di ingegneria naturalistica più appropriate, oltre alle metodologie ed ai materiali che meglio si adattano alle caratteristiche geomorfologiche locali, garantendo un efficace ripristino delle condizioni originarie. Il concetto basilare dell'ingegneria naturalistica è quello di impiegare il più possibile tecnologie e materiali naturali, ricorrendo alle soluzioni artificiali solo nei casi di necessità strutturale e funzionale; si dovrà quindi tendere alla soluzione meno complessa e, a parità di risultato funzionale, a minor livello di energia limitazione di artificialità, costo, ecc.). Si sottolinea che il ripristino del cotico erboso su scarpate è condizionato dal tipo di substrato da inerbire e, soprattutto, dalla pendenza della superficie di intervento. Gli interventi di ingegneria naturalistica si suddividono in opere di copertura, opere di stabilizzazione e opere di sostegno. Per ognuna di queste categorie è previsto l'impiego di diversi materiali e tecniche, scelti in funzione dei seguenti parametri:

- *caratteristiche morfologiche del pendio;*
- *caratteristiche geologiche e geomeccaniche dei versanti;*
- *condizioni climatiche;*
- *caratteristiche pedologiche;*
- *tipologie vegetazionali.*

Inclinazione della scarpata	Tipologia di intervento
< 15°	• <i>Semina</i>
15° ÷ 35°	• <i>Idrosemina e utilizzo di geostuoia o georete / Piantumazione di talee / Copertura diffusa con ramaglia viva</i>
35° ÷ 45°	• <i>Fascinata / Viminata / Gradonata / Cordonata / Palificata semplice</i>
45° ÷ 55°	• <i>Materasso rinverdito / Grata viva / Palificata + grata</i>
55° ÷ 70°	• <i>Gabbionata / Terra armata</i>

Tipologia di interventi di ingegneria naturalistica in funzione della pendenza delle scarpate

In prima analisi è possibile distinguere le tipologie di interventi in funzione della pendenza (cfr. tabella alla pagina precedente). Si ribadisce comunque che in sede di progettazione esecutiva saranno di volta in volta individuate le soluzioni progettuali più appropriate. Nelle schede successive sono riportati alcuni esempi cui fare riferimento tratti dal Quaderno delle opere tipo di ingegneria naturalistica approvato da Regione Lombardia.



Semine

1 Descrizione dell'opera e funzioni principali

Sistema adottato per distribuire sulle superfici che sono state oggetto di movimento terra quanto serve per ripristinare, nel più breve tempo possibile, la copertura vegetale.

Vengono seminate essenze vegetali con diverse tecniche al fine di aumentare la protezione del suolo dall'erosione e rendere più efficaci gli altri interventi previsti (Fig. 1).

Con tale operazione vengono migliorati il bilancio termico ed idrico e viene promossa l'attivazione biologica del terreno.

Tipologie principali:

- A) **Semina a spaglio:** le sementi sono distribuite sul terreno direttamente a mano o con mezzo meccanico;
- B) **Semina con fiorume:** spargimento manuale a spaglio di sementi derivate da fienagioni di prati naturali prossimi all'area di intervento;
- C) **Semina con coltre protettiva con paglia e bitume (sistema Schiechteln):** su uno strato di sostanze vegetali (paglia) vengono sparse le sementi ed i concimi organici o inorganici, il tutto viene ricoperto da un'emulsione bituminosa con funzione protettiva;
- D) **Idrosemia:** le sementi sono poste in una miscela contenente concimi chimici o organici, sostanze miglioratrici del terreno, leganti, eventuali prodotti fitomoni e/o mulch, irrorata sulla superficie da rinverdire con mezzo meccanico;
- E) **Idrosemia a spessore:** rivestimento della superficie da rinverdire con più strati di idrosemia a spessore e mulch;
- F) **Semina a strato con terriccio:** il rivestimento avviene mediante spruzzatura di una miscela di terriccio artificiale composto da terriccio a matrice sabbiosa, compost, carbonati e silicati, ritentori idrici con fertilizzanti, collanti e miscuglio di sementi.

2 Campi di applicazione

Le semine trovano applicazione nei: versanti franosi, scarpate naturali ed artificiali soggette ad erosione, piste da sci, argini fluviali, aree dismesse dall'attività di escavazione, discariche, infrastrutture viarie o ferroviarie, ecc. Nello specifico si possono fare delle distinzioni a seconda del tipo di tecnica applicata:

- A) **Semina a spaglio:** rinverdimento per favorire la protezione dall'erosione idrica ed eolica a breve termine o per prevenire il disseccamento del terreno. Si utilizza su scarpate poco acclivi o su superfici piane, oppure come coltura preparatoria o semina intermedia nei rimboschimenti o come sovescio;
- B) **Semina con fiorume:** come per la semina a spaglio;
- C) **Semina con coltre protettiva con paglia e bitume:** si utilizza per il rivestimento di superfici povere di sostanza organica e con pendenze elevate. Si sfruttano i vantaggi della tecnica per consolidare in superficie rapidamente le aree minacciate da fenomeni erosivi e per la rinaturalizzazione delle aree di intervento quali: discariche e macereti provenienti dalla costruzione di gallerie, ecc. La mescolanza alla miscela di sementi di essenze legnose permette il rimboschimento di pendii rocciosi o sassosi altrimenti poco recuperabili;
- D) **Idrosemia:** adatta per quasi tutte le situazioni. Potendo variare a piacere i componenti della miscela, questa tecnica è idonea a coprire grandi e medie superfici, anche a forte pendenza, terreni grezzi e scarpate con limitata copertura sciolta. Offre il vantaggio di poter distribuire contemporaneamente sul terreno numerose sostanze essenziali per il successo dell'intervento. Con il termine *mulch* si intendono anche quei materiali che, aggiunti alla miscela, conferiscono una maggiore resistenza meccanica e capacità di ritenzione idrica. Mediamente si opera con l'idrosemia semplice fino a 20°, con l'idrosemia con mulch fino a 35° e con l'idrosemia con mulch a fibre legate fino a 50° [60°];
- E) **Idrosemia a spessore:** come nel caso precedente, ma con ripetute irrorazioni al fine di formare strati sovrapposti in modo da garantire una omogenea copertura dell'area da rinverdire. È adatta per condizioni di forte pendenza;
- F) **Semina a strato con terriccio:** idonea per il rivestimento di scarpate, substrati rocciosi privi di copertura organica, strutture in terra rinforzata su inclinazione fino al verticale.

3 Fattibilità

Qualsiasi tipo di semina finalizzata al controllo dell'erosione deve essere associata a sistemi per la regimazione delle acque superficiali (canalette, vimate, ecc.). Quando necessario, in presenza di scarpate molto ripide o lunghe, di forte irraggiamento solare o periodo siccitoso, la semina può essere associata a biostuoie ed eventualmente a reti metalliche.

- A) **Semina a spaglio:** non ha un effetto immediato. Il consolidamento del terreno e la copertura avverrà in modo graduale a seguito della germinazione delle specie vegetali impiegate. È una tecnica semplice, veloce (quella meccanica) ed a buon mercato;
- B) **Semina con fiorume:** i semi risultano particolarmente idonei ai terreni da rinverdire, poiché provenienti dalla fienagione di prati stabili naturali della zona. La principale difficoltà è derivata dal reperimento del volume di fieno necessario per produrre la quantità di semi sufficienti per il rinverdimento;
- C) **Semina con coltre protettiva con paglia e bitume:** è un metodo particolarmente efficace per difficili condizioni del terreno e per stazioni ostili alla vegetazione. Ad eccezione della bitumazione tutte le altre operazioni possono essere eseguite a mano. Non deve essere impiegata su scarpate esposte ad intenso e prolungato irraggiamento solare. Questa tecnica è anche conosciuta con il nome di «nero-verde» ed è stata brevettata dal Prof. H.M. Schiechtel;
- D) **Idrosemia:** di facile applicazione in quanto la miscela è costituita da seme fertilizzante e collante. La composizione della miscela varia in funzione delle caratteristiche pedologiche, microclimatiche e di esposizione dell'area di intervento. L'irrorazione crea un letto di germinazione idoneo per varie tipologie di terreno;
- E) **Idrosemia a spessore:** è un'idrosemia ricca di materiale organico e mulch di fibra di legno, per cui risulta adatta alle situazioni in cui il substrato è particolarmente povero, sassoso o roccioso. In condizioni di forte pendenza o sulle terre rinforzate, si miscela della paglia tritata da aggiungere all'ultimo passaggio per la formazione di una copertura che dovrà avere uno spessore variabile da 2 a 4 cm a seconda della quantità di materiale organico;



- F) **Semina a strato con terriccio:** si può utilizzare in condizioni limite, su substrati rocciosi e aridi, anche ad elevatissima pendenza, in quanto i materiali spruzzati a base di terriccio, collanti, ritentori idrici e fertilizzanti costituiscono il materasso idoneo alla germinazione.

4 Materiali impiegati

I semi utilizzati dovranno disporre del certificato di provenienza (ad eccezione del fiorume ricavato dalla fienagione). La composizione della miscela varierà in funzione delle condizioni edafiche, microclimatiche e della stazione vegetazionale di riferimento.

- A) **Semina a spaglio:** per colture preparatorie si utilizzano leguminose e graminacee in miscugli variabili in funzione delle caratteristiche della stazione nella quantità di 30 [160 gr/m²];
- B) **Semina con fiorume:** sementi provenienti dalla fienagione di aree limitrofe nella quantità minima di 30 [160 gr/m²];
- C) **Semina con coltre protettiva con paglia e bitume:** sementi di foraggiere e di piante rustiche nella quantità di 30 [40 gr/m², paglia di cereali o di fieno 0,3 [1 Kg/m², concime minerale o organico 50 [150 gr/m², emulsione idrobituminosa stabile 700 gr/m² per il fissaggio della paglia e dei semi];
- D) **Idrosemia:** sementi di foraggiere e di piante rustiche nella quantità di 30 [40 gr/m², concime minerale o organico 50 [150 gr/m², collanti 80 [100 gr/m², sostanze miglioratrici del terreno, quali argilla, torba, ecc., fitoregolatori atti a stimolare la radicazione ed acqua in quantità sufficiente a fungere da veicolo per l'irrorazione];
- E) **Idrosemia a spessore:** sementi di foraggiere e di piante rustiche nella quantità di 30 gr/m², mulch – fibra organica di paglia, torba, sfarinati ecc. – nella quantità di 200 [500 gr/m², collante in quantità idonea, concime organico e/o inorganico in quantità idonea e acqua];
- F) **Semina a strato con terriccio:** terriccio a matrice sabbiosa, fibra organica, ritentori idrici, concime organico e/o inorganico, collanti e miscuglio di sementi foraggiere e di piante rustiche nella quantità minima di 50 gr/m².

5 Modalità di esecuzione

- A) **Semina a spaglio:** si prepara il letto di semina eliminando i ciottoli tramite rastrellatura, si procede quindi alla semina in modo manuale o meccanico avendo cura di miscelare le sementi. In presenza di terreni poveri sarà opportuno provvedere alla fertilizzazione con concime organico e/o inorganico;
- B) **Semina con fiorume:** si procede come sopra utilizzando il fiorume;
- C) **Semina con coltre protettiva con paglia e bitume:** si prepara il letto di semina e si sparge uno strato di paglia di cereali o di fieno formando uno strato continuo di 2 [4 cm di spessore. Sopra lo strato di paglia si semina il miscuglio prescelto di sementi foraggiere e piante rustiche e si procede alla concimazione. Il letto di semina viene coperto da una emulsione idrobituminosa spruzzata a freddo al fine di ottenere una pellicola protettiva per evitare le erosioni da parte degli agenti meteorici. Nella necessità di dover mettere a dimora delle talee, tale operazione dovrà essere effettuata prima dello spargimento della paglia, realizzando piccole buche per la posa di talee o piantine radicate;
- D) **Idrosemia:** preparazione del letto di semina, distribuzione della miscela prescelta in sospensione acquosa con leganti e concimanti mediante motopompe montate su mezzi mobili. Durante l'operazione di idrosemia bisognerà aver cura di agitare la sospensione per evitare la sedimentazione dei componenti. L'intervento dovrebbe essere realizzato preferibilmente nella stagione umida (marzo–maggio, settembre–novembre);
- E) **Idrosemia a spessore:** si procede come nel caso precedente, ma irrorando più strati. Prima di procedere alle successive irrorazioni, sarà opportuno aspettare che lo strato sottostante sia asciutto;
- F) **Semina a strato con terriccio:** si procede come nei casi precedenti, prestando molta cura nella composizione della miscela in considerazione dell'utilizzo in condizioni limite date dalla elevata pendenza e dal substrato privo di copertura organica.

6 Interventi collegati

Tutti gli interventi di ingegneria naturalistica, sia per il consolidamento dei versanti, che per le difese spondali, recupero di aree degradate e manufatti per infrastrutture.

7 Periodo di intervento

Si opera nel periodo vegetativo che varia in funzione delle caratteristiche climatiche locali.

8 Manutenzione e durata dell'opera

Adacquamento, concimazione e sfalcio, se ritenuti essenziali.





Piantagioni

1 Descrizione dell'opera e funzioni principali

Sistema adottato per distribuire sulle superfici che sono state oggetto di movimento terra quanto serve per ripristinare, nel più breve tempo possibile, la copertura vegetale.

Vengono seminate essenze vegetali con diverse tecniche al fine di aumentare la protezione del suolo dall'erosione e rendere più efficaci gli altri interventi previsti (Fig. 1).

Con tale operazione vengono migliorati il bilancio termico ed idrico e viene promossa l'attivazione biologica del terreno.

Tipologie principali:

- A) **Semina a spaglio:** le sementi sono distribuite sul terreno direttamente a mano o con mezzo meccanico;
- B) **Semina con fiorume:** spargimento manuale a spaglio di sementi derivate da fienagioni di prati naturali prossimi all'area di intervento;
- C) **Semina con coltre protettiva con paglia e bitume (sistema Schiechteln):** su uno strato di sostanze vegetali (paglia) vengono sparse le sementi ed i concimi organici o inorganici, il tutto viene ricoperto da un'emulsione bituminosa con funzione protettiva;
- D) **Idrosemia:** le sementi sono poste in una miscela contenente concimi chimici o organici, sostanze miglioratrici del terreno, leganti, eventuali prodotti fitonomici e/o mulch, irrorata sulla superficie da rinverdire con mezzo meccanico;
- E) **Idrosemia a spessore:** rivestimento della superficie da rinverdire con più strati di idrosemia a spessore e mulch;
- F) **Semina a strato con terriccio:** il rivestimento avviene mediante spruzzatura di una miscela di terriccio artificiale composto da terriccio a matrice sabbiosa, compost, carbonati e silicati, ritentori idrici con fertilizzanti, collanti e miscuglio di sementi.

2 Campi di applicazione

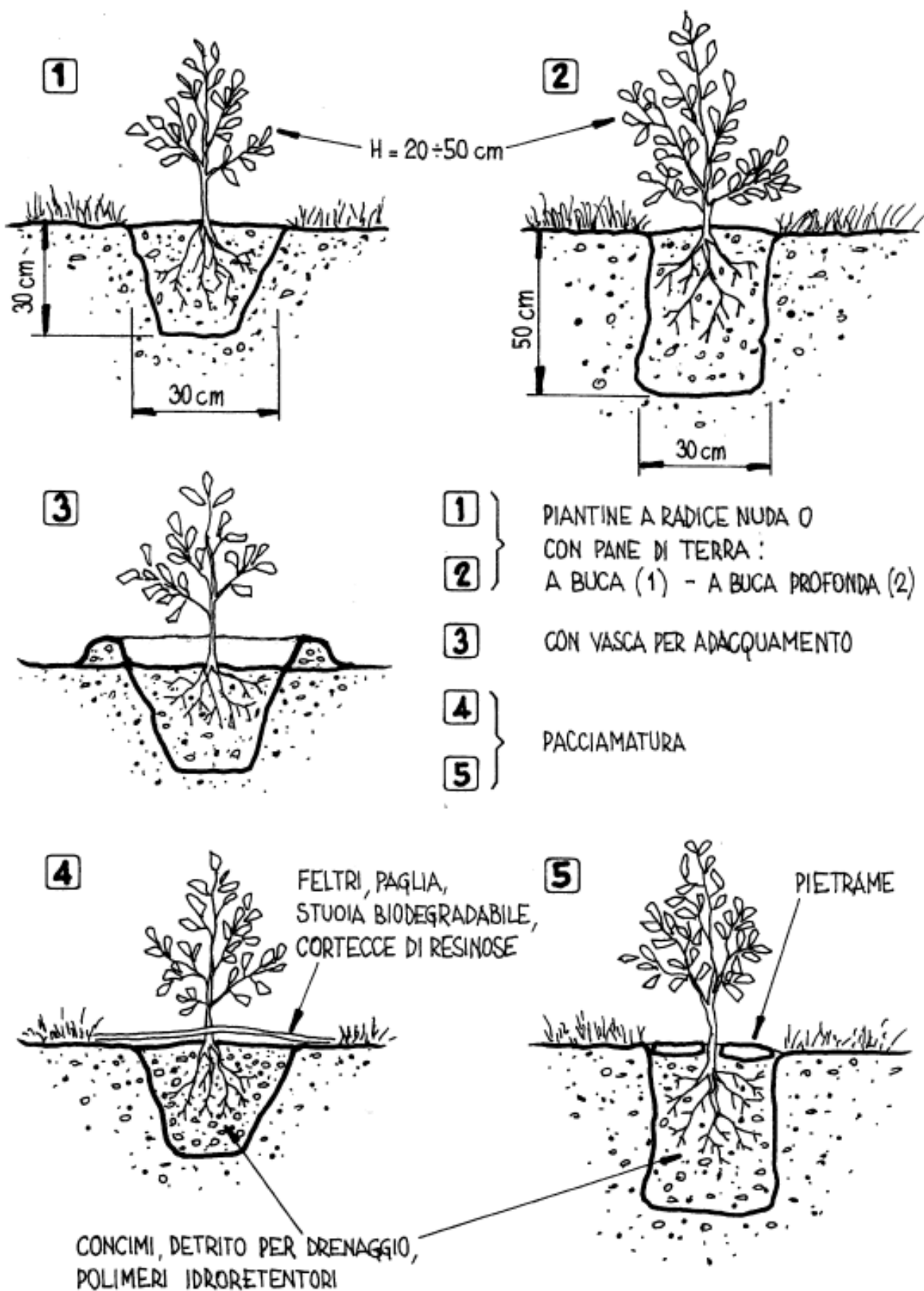
Le semine trovano applicazione nei: versanti franosi, scarpate naturali ed artificiali soggette ad erosione, piste da sci, argini fluviali, aree dismesse dall'attività di escavazione, discariche, infrastrutture viarie o ferroviarie, ecc. Nello specifico si possono fare delle distinzioni a seconda del tipo di tecnica applicata:

- A) **Semina a spaglio:** rinverdimento per favorire la protezione dall'erosione idrica ed eolica a breve termine o per prevenire il disseccamento del terreno. Si utilizza su scarpate poco acclivi o su superfici piane, oppure come coltura preparatoria o semina intermedia nei rimboschimenti o come sovescio;
- B) **Semina con fiorume:** come per la semina a spaglio;
- C) **Semina con coltre protettiva con paglia e bitume:** si utilizza per il rivestimento di superfici povere di sostanza organica e con pendenze elevate. Si sfruttano i vantaggi della tecnica per consolidare in superficie rapidamente le aree minacciate da fenomeni erosivi e per la rinaturalizzazione delle aree di intervento quali: discariche e macereti provenienti dalla costruzione di gallerie, ecc. La mescolanza alla miscela di sementi di essenze legnose permette il rimboschimento di pendii rocciosi o sassosi altrimenti poco recuperabili;
- D) **Idrosemia:** adatta per quasi tutte le situazioni. Potendo variare a piacere i componenti della miscela, questa tecnica è idonea a coprire grandi e medie superfici, anche a forte pendenza, terreni grezzi e scarpate con limitata copertura sciolta. Offre il vantaggio di poter distribuire contemporaneamente sul terreno numerose sostanze essenziali per il successo dell'intervento. Con il termine *mulch* si intendono anche quei materiali che, aggiunti alla miscela, conferiscono una maggiore resistenza meccanica e capacità di ritenzione idrica. Mediamente si opera con l'idrosemia semplice fino a 20°, con l'idrosemia con mulch fino a 35° e con l'idrosemia con mulch a fibre legate fino a 50° [180°];
- E) **Idrosemia a spessore:** come nel caso precedente, ma con ripetute irrorazioni al fine di formare strati sovrapposti in modo da garantire una omogenea copertura dell'area da rinverdire. È adatta per condizioni di forte pendenza;
- F) **Semina a strato con terriccio:** idonea per il rivestimento di scarpate, substrati rocciosi privi di copertura organica, strutture in terra rinforzata su inclinazione fino al verticale.

3 Fattibilità

Qualsiasi tipo di semina finalizzata al controllo dell'erosione deve essere associata a sistemi per la regimazione delle acque superficiali (canalette, vimate, ecc.). Quando necessario, in presenza di scarpate molto ripide o lunghe, di forte irraggiamento solare o periodo siccitoso, la semina può essere associata a biostuoie ed eventualmente a reti metalliche.

- A) **Semina a spaglio:** non ha un effetto immediato. Il consolidamento del terreno e la copertura avverrà in modo graduale a seguito della germinazione delle specie vegetali impiegate. È una tecnica semplice, veloce (quella meccanica) ed a buon mercato;
- B) **Semina con fiorume:** i semi risultano particolarmente idonei ai terreni da rinverdire, poiché provenienti dalla fienagione di prati stabili naturali della zona. La principale difficoltà è derivata dal reperimento del volume di fieno necessario per produrre la quantità di semi sufficienti per il rinverdimento;
- C) **Semina con coltre protettiva con paglia e bitume:** è un metodo particolarmente efficace per difficili condizioni del terreno e per stazioni ostili alla vegetazione. Ad eccezione della bitumazione tutte le altre operazioni possono essere eseguite a mano. Non deve essere impiegata su scarpate esposte ad intenso e prolungato irraggiamento solare. Questa tecnica è anche conosciuta con il nome di «nero-verde» ed è stata brevettata dal Prof. H.M. Schiechtel;
- D) **Idrosemia:** di facile applicazione in quanto la miscela è costituita da seme fertilizzante e collante. La composizione della miscela varia in funzione delle caratteristiche pedologiche, microclimatiche e di esposizione dell'area di intervento. L'irrorazione crea un letto di germinazione idoneo per varie tipologie di terreno;
- E) **Idrosemia a spessore:** è un'idrosemia ricca di materiale organico e mulch di fibra di legno, per cui risulta adatta alle situazioni in cui il substrato è particolarmente povero, sassoso o roccioso. In condizioni di forte pendenza o sulle terre rinforzate, si miscela della paglia triturata da aggiungere all'ultimo passaggio per la formazione di una copertura che dovrà avere uno spessore variabile da 2 a 4 cm a seconda della quantità di materiale organico;





Rinverdimento e mascheramento

1 Descrizione dell'opera e funzioni principali

Sono interventi volti alla mitigazione degli impatti negativi ambientali ed estetici, connessi a grandi infrastrutture (autostrade, ferrovie ecc.) o al recupero di siti degradati dall'attività antropica: (ex discariche, cave, linee elettriche ecc.).

Alle classiche opere di tipo ingegneristico (muri, gabbioni, travi di sostegno ecc.) si abbina la messa a dimora di alberi ed arbusti con una duplice funzione: consolidare il terreno con conseguente maggiore stabilità e sicurezza dell'opera e facilitare l'inserimento paesaggistico dell'opera stessa.

2 Campi di applicazione

Come già accennato in precedenza questi interventi hanno diversi campi di applicazione a seconda del tipo di manufatto antropico che si vuole mitigare e mascherare (cave, discariche, vie di comunicazione, ecc.).

Si possono effettuare piantumazioni sui gradoni di rimodellamento di ex cave, inerbimenti di pareti più acclivi, rivestimenti della superficie di discariche esaurite con piante, cespugli ed essenze erbacee più idonee allo scopo, mascheramento di vie di comunicazione con pareti rinverdate, mascheramento di cantieri, ecc.

3 Fattibilità

Poiché le tecniche impiegate sono varie occorre scegliere quelle più idonee al tipo di intervento da effettuare.

Fondamentale per questa operazione è lo studio della vegetazione circostante: tra gli elementi tipici verranno scelti alberi ed arbusti con caratteristiche morfologiche adatte (chioma ampia e ben strutturata) e con idoneo apparato radicale.

Per il mascheramento di ex discariche sarà opportuno scegliere specie con apparato radicale non troppo profondo per evitare che le essenze vadano ad interferire con i teli di rivestimento delle discariche stesse e che tali essenze non siano troppo sensibili alle sostanze nocive contenute nelle discariche stesse.

Per i mascheramenti di pareti acclivi ecc. esistono tecniche di rinverdimento particolari: es. semine nero verde, ecc. Tali tecniche vengono trattate nella scheda delle semine.

4 Materiali impiegati

Per avere un veloce effetto di mascheramento si devono utilizzare individui arborei di altezza non inferiore ai 1,5 m che dovranno essere muniti di zolle. Si utilizzano poi materiali per semine e per piantumazioni (confronta schede relative).

5 Modalità di esecuzione

Si scavano buche di dimensioni adeguate ove porre a dimora gli alberi con relativa zolla di terra. Nel caso di discariche la profondità dello scavo sarà funzione della posizione del telo di copertura della discarica.

All'interno della buca per facilitare l'attecchimento e lo sviluppo delle piante, verrà riportato terreno vegetale accompagnato da concime complesso granulare e di polimeri idroretentori per limitare il pericolo del deficit idrico.

Si dovrà effettuare una piantumazione di tipo irregolare per evitare «l'effetto filare», favorire l'inserimento dell'intervento nel contesto naturale circostante e garantire la massima copertura dei manufatti da mascherare.

6 Interventi collegati

Dipendono dalla tipologia di intervento antropico da mitigare:

- cave e discariche: interventi sui versanti tipici dell'ingegneria naturalistica: palificate, gradonate, viminate ecc., semine;
- manufatti di strade e ferrovie: cribb-walls, gabbionate ecc.;
- semine varie per versanti acclivi o a completamento degli interventi sopra citati.

7 Periodo di intervento

Sarebbe meglio eseguire questi interventi nel periodo di riposo vegetativo.

Questa indicazione è essenziale se le piante sono a radice nuda (si sconsiglia questa soluzione).

8 Manutenzione e durata dell'opera

Date le dimensioni degli alberi è opportuno prevedere nei primi anni il sostegno meccanico degli stessi tramite dei tutori (pali) legati al fusto in modo corretto e con materiale idoneo che non rechi danno all'albero stesso.

Si ritiene inoltre opportuno prevedere nei primi anni un sistema di adacquamento che possa sopperire ad eventuali carenze idriche, quando le condizioni climatiche siano particolarmente sfavorevoli e tali da mettere a rischio la buona riuscita dell'intervento.



Protezione dei versanti con elementi antierosivi e inerbimento

1 Descrizione dell'opera e funzioni principali

Questi interventi presuppongono che sia garantita in altri modi la stabilità globale del pendio e che siano realizzati sistemi di raccolta delle acque superficiali.

L'opera consiste nel posizionamento e fissaggio di un elemento antierosivo bidimensionale o tridimensionale naturale, sintetico, misto o metallico su di una scarpata allo scopo di impedire l'erosione dovuta all'impatto delle gocce di pioggia, al ruscellamento ed ai piccoli scivolamenti superficiali del terreno. I materiali a base naturale in genere hanno anche la capacità di trattenere acqua e di schermare i raggi del sole e fornire materiale organico alle piante decomponendosi.

All'elemento steso sul pendio e fissato al terreno con dei picchetti, viene associata un'operazione di semina o idrosemina al fine di consolidare e proteggere le superfici instabili ed incoerenti per contenere eventuali distacchi di piccole coltri superficiali.

Esempi di intervento sono rappresentati nelle figure 1, 2, 3, 4 e 5 allegate.

2 Campi di applicazione

- fenomeni di erosione superficiale
- versanti privi di copertura vegetale
- scarpate di scavo o riporto
- corpi di frana
- discariche
- cave
- interventi complementari su sponde fluviali

3 Fattibilità

Ampio ventaglio di campi di utilizzazione.

4 Materiali impiegati

- biofeltro in paglia (biostuoia)
- biofeltro in cocco
- biofeltro in cocco e paglia
- biofeltro in fibre miste
- biofeltro in trucioli di legno
- stuoia biodegradabile di cocco
- georete biodegradabile di cocco
- geostuoia tridimensionale biodegradabile di cocco
- geostuoia tridimensionale in materiale sintetico
- geostuoia tridimensionale in materiale sintetico bitumata in opera a freddo
- geostuoia tridimensionale in materiale sintetico prebitumata industrialmente a caldo
- geocelle a nido d'ape in materiale sintetico
- rete metallica a doppia torsione
- rivestimento vegetativo in rete metallica a doppia torsione zincata e biofeltri
- rivestimento vegetativo in rete metallica a doppia torsione zincata e biofeltri
- rivestimento vegetativo in rete metallica a doppia torsione zincata con georete e biofeltri
- rivestimento vegetativo in materasso in rete metallica a doppia torsione zincata e diaframmi con «nontessuto», terriccio e biofeltro o geostuoia tridimensionale
- rivestimento vegetativo a tasche in rete zincata e «nontessuto» o geostuoia sintetica
- rivestimento in griglia metallica ancorata, geotessuto e terriccio

Il mercato in questo settore è in continua evoluzione e possono presentarsi prodotti nuovi ed efficaci.

- picchetti in legno e/o in ferro ad aderenza migliorata, in diverse forme (ad U, a T) in funzione della consistenza del substrato. Su substrati sciolti e/o profondi sono preferibili i picchetti in legno (soprattutto di castagno), mentre dove la roccia è affiorante sono da utilizzare picchetti metallici. In caso di disponibilità in loco del materiale e di substrati favorevoli, l'elemento può essere fissato con picchetti vivi di specie dotate di capacità vegetativa
- terreno vegetale
- concime
- miscuglio di specie erbacee selezionate autoctone ed idonee al sito.



5 Modalità di esecuzione

- preparazione della scarpata attraverso l'eliminazione di pietrame e ramaglia
- profilatura della scarpata evitando la formazione di buche ed avvallamenti
- scavo di un solco di 20-30 cm lungo il lato a monte della superficie da proteggere come canale di guardia
- stesura di terreno vegetale sulla superficie da proteggere
- semina di un miscuglio di sementi e concimazione
- stesura degli elementi antierosivi lungo la massima pendenza in maniera che non siano troppo tesi e che venga garantita una leggera sovrapposizione laterale (10-15 cm) tra i diversi rotoli impiegati
- fissaggio degli elementi con picchetti disposti a distanza di 1 metro in file alternate. La corretta picchettatura garantisce l'aderenza degli elementi al terreno
- copertura dei bordi esterni degli elementi con il terreno
- eventuale irrigazione durante periodi particolarmente siccitosi per garantire la germinazione delle sementi
- eventuale concimazione post-germinazione qualora il substrato sia povero di sostanza organica

6 Interventi collegati

Scoronamento
Disgaggio
Rimodellamento del pendio
Canalette in terra inerbite
Semina o idrosemina

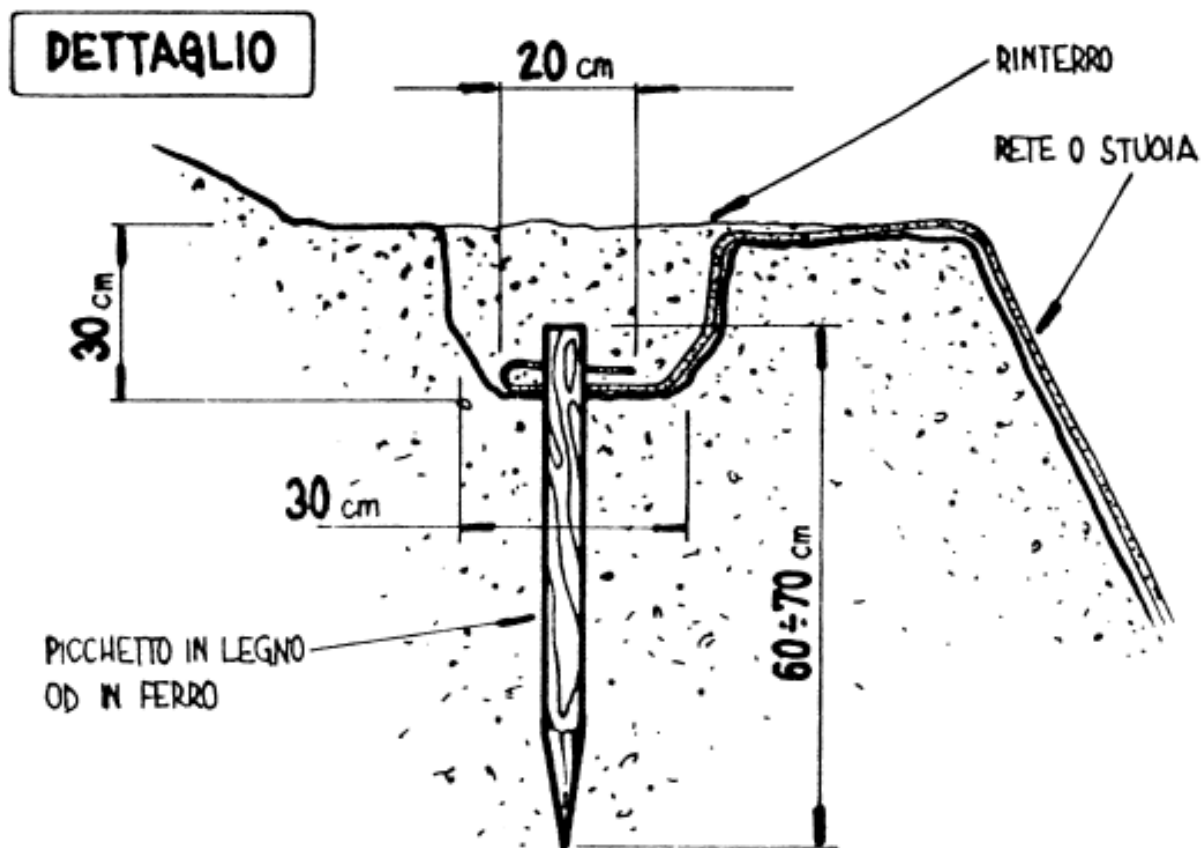
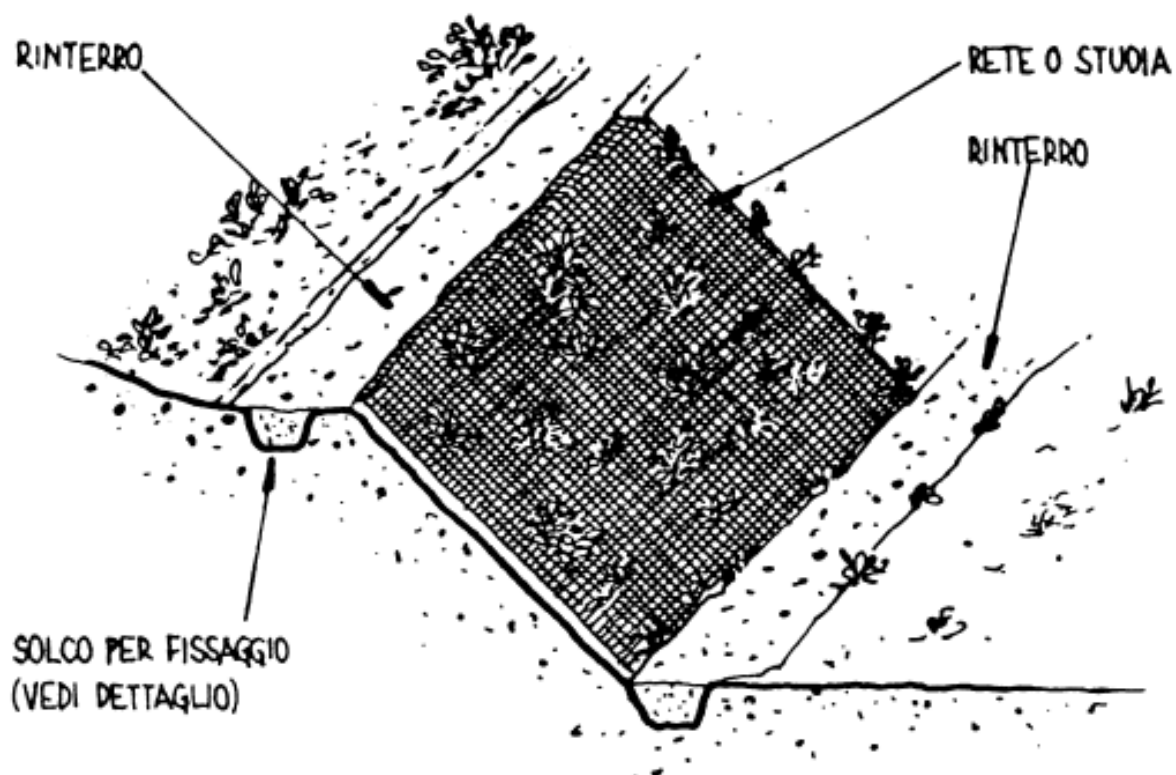
7 Periodo di intervento

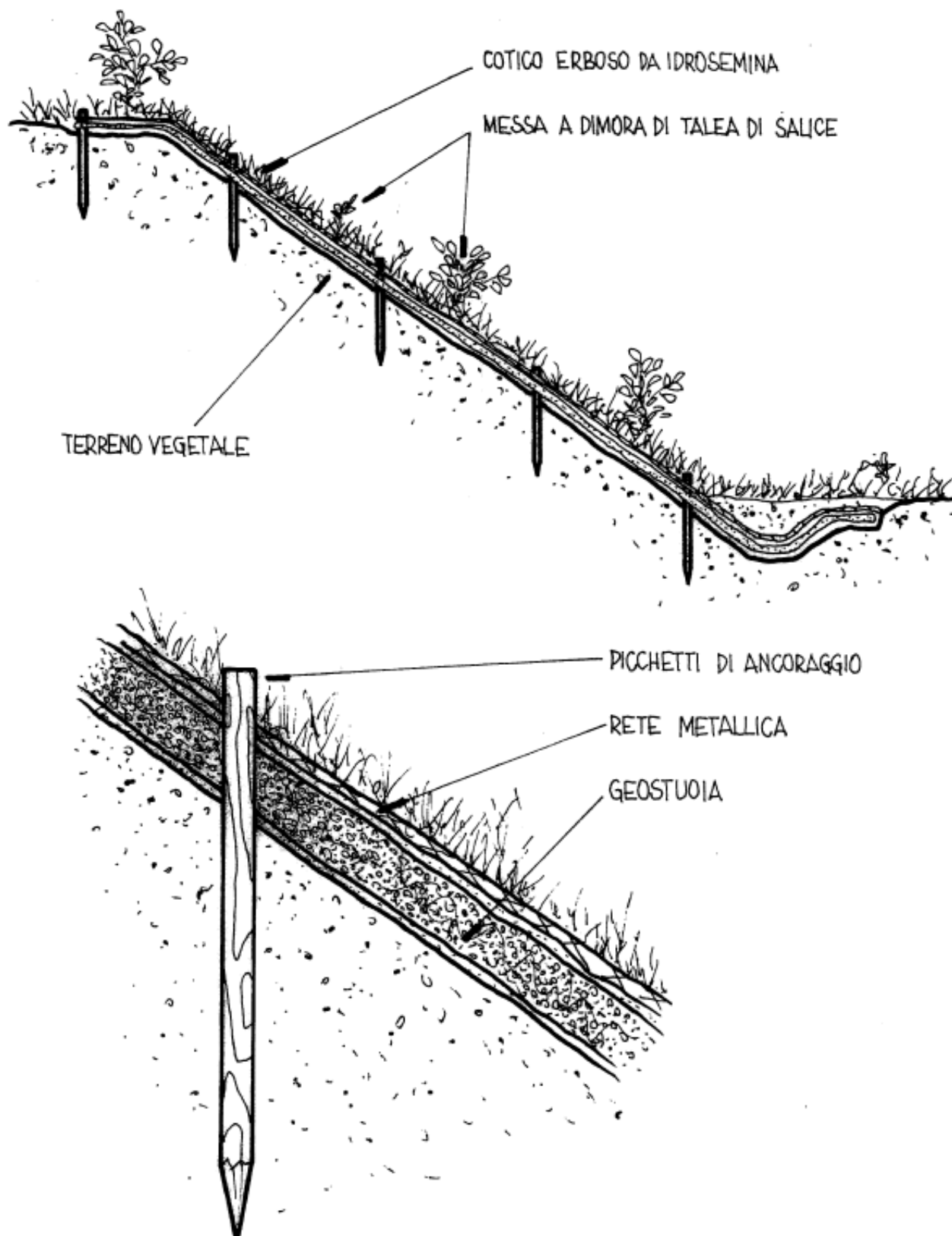
Periodo primaverile – estivo con variazione in funzione della condizione climatica della stazione.

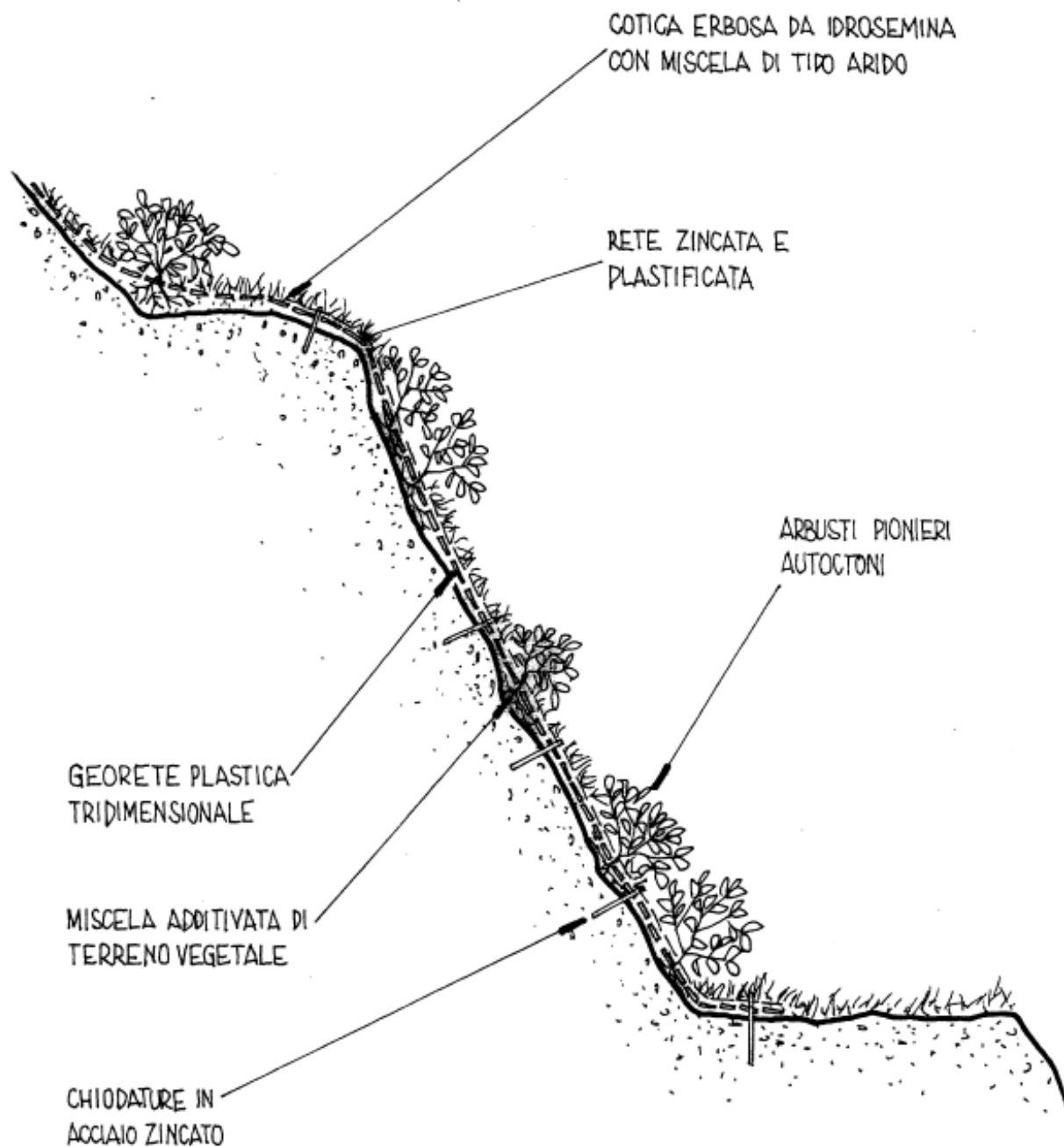
8 Manutenzione e durata dell'opera

- concimazione
- irrigazione

La durata varia in funzione del tipo di elemento utilizzato.









Scogliera in massi rinverdita

1 Descrizione dell'opera e funzioni principali

La scogliera in massi, rinverdita, è un'opera di difesa spondale longitudinale realizzata con grossi massi e disposta quindi parallelamente al corso della corrente con la superficie lato fiume inclinata in modo tale da conferire all'alveo una sezione a forma trapezia. Negli spazi tra masso e masso vengono inseriti astoni di salice o di altre specie dotate di analoghe capacità biotecniche che, radicando, permettono la stabilizzazione della struttura arginale. Devono possedere fondazioni profonde per evitare che la forza della corrente in prossimità del piede possa scalzarle alla base (vedi figure 1, 2 e 3).

2 Campi di applicazione

Viene utilizzata in alvei torrentizi e fluviali per la protezione di sponda dall'erosione della corrente, per ampliamento delle sezioni idriche, per ridurre il rischio di esondazione e anche come difesa al piede di riprofiliture e ricariche di versante.

3 Fattibilità

La scogliera è da realizzarsi preferibilmente utilizzando materiali reperiti in loco.

4 Materiali impiegati

- massi ciclopici di volume compreso tra 0.5 [1] m³
- eventuali funi di acciaio e tasselli di ancoraggio opportunamente dimensionati in funzione delle caratteristiche idrodinamiche della corrente e della forza di trascinamento
- talee e piantine di specie riparie arbustive ed arboree (in particolare salici a portamento arbustivo e ridotto sviluppo)

5 Modalità di esecuzione

- realizzazione della fondazione mediante la posa di massi ciclopici oppure con un taglione in calcestruzzo di profondità idonea al fine di evitare lo scalzamento da parte della corrente e la rimobilizzazione del pietrame costituente il corpo in elevazione
- messa in opera dei massi posizionando in basso quelli di dimensione maggiore. I massi possono essere ancorati tra loro mediante funi di acciaio e fissati alle sponde (se in roccia) oppure a piloti infissi nell'alveo. I punti di ancoraggio sui massi si realizzano mediante perforazione e posa di tasselli o barre con occhiello. Il dimensionamento dei tasselli e delle funi è da calcolarsi in base alle sollecitazioni attese per eventi di massima piena
- inserimento di talee e piantine tra gli elementi della scogliera. La quantità da inserire per m² è in funzione delle dimensioni dei massi utilizzati (orientativamente 2 [10] talee m²): se i massi sono di piccola dimensione si dovrà utilizzare una quantità maggiore di talee.

L'inserimento delle talee e delle piantine tra i massi va realizzato preferibilmente in contemporanea alla costruzione della scogliera. In questo modo si possono utilizzare talee od astoni di maggiore lunghezza (200 [250] cm) che potranno radicare in profondità a tergo della scogliera (scogliere di tipo chiuso).

È possibile inserire le talee o le piantine successivamente alla formazione della scogliera mediante operazioni manuali di intasamento con terra dei vuoti presenti tra i massi (scogliera di tipo aperto).

Le talee, tagliate obliquamente in basso, devono essere messe a dimora nel verso di crescita (in basso la parte inferiore più grossa) e con disposizione perpendicolare al piano scarpato. Le talee vengono infisse nel terreno con una mazza di legno o con copritesta in legno. Nei terreni molto compatti i fori vengono praticati in precedenza. Le talee devono sporgere al massimo per un quarto della loro lunghezza adottando, se necessario, un taglio netto di potatura dopo l'infissione.

La realizzazione di scogliere di tipo chiuso preserva eventuali sradicamenti del materiale messo a dimora da eventi eccezionali di piena immediatamente successivi alla posa. Per prevenire lo sradicamento nei manufatti di tipo aperto è consigliabile la posa di fasci di talee che permettono una maggiore resistenza.

6 Interventi collegati

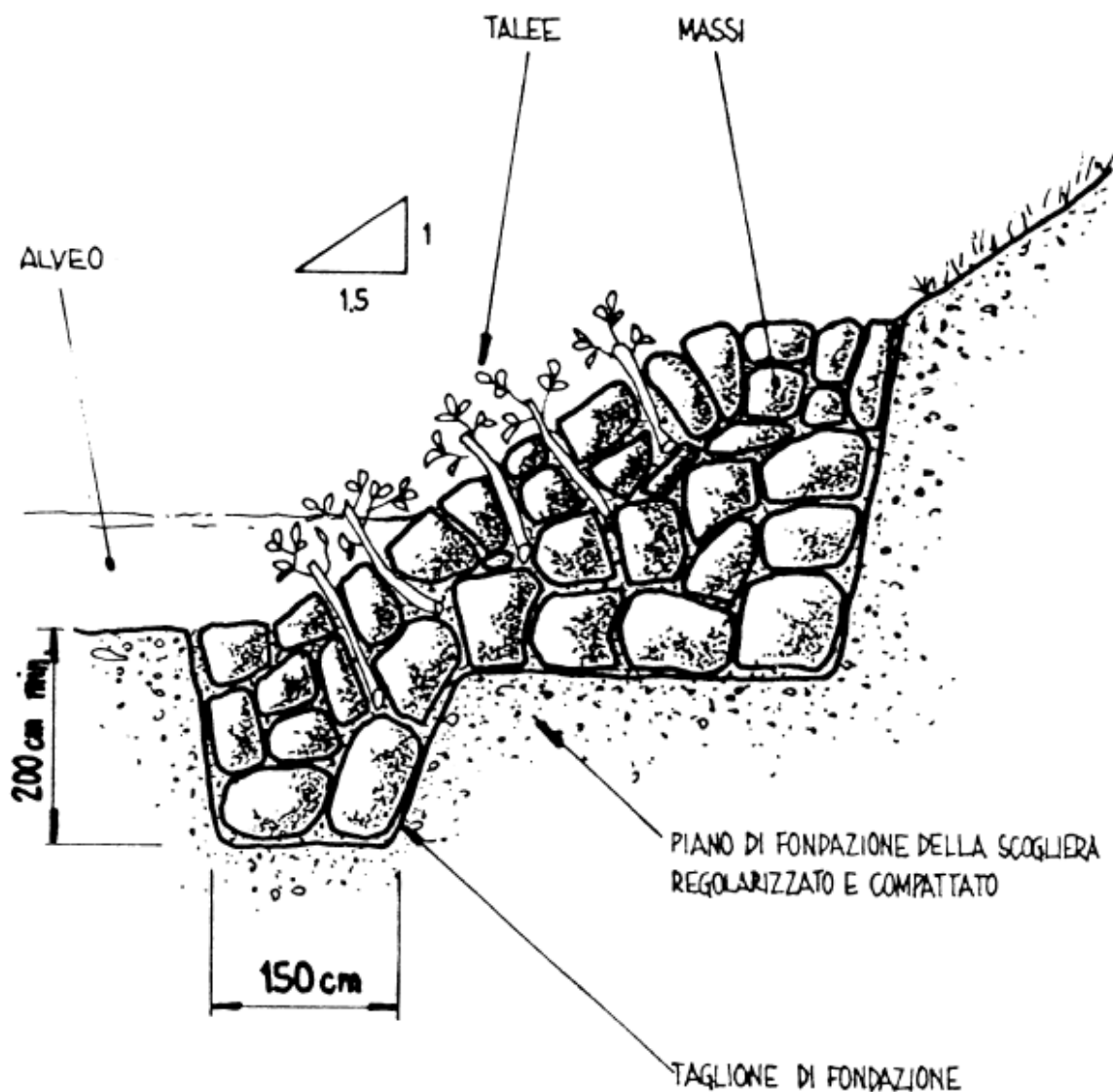
Tutti gli interventi di ingegneria naturalistica relativi alla protezione dei versanti ed alla profilatura e stabilizzazione dell'alveo.

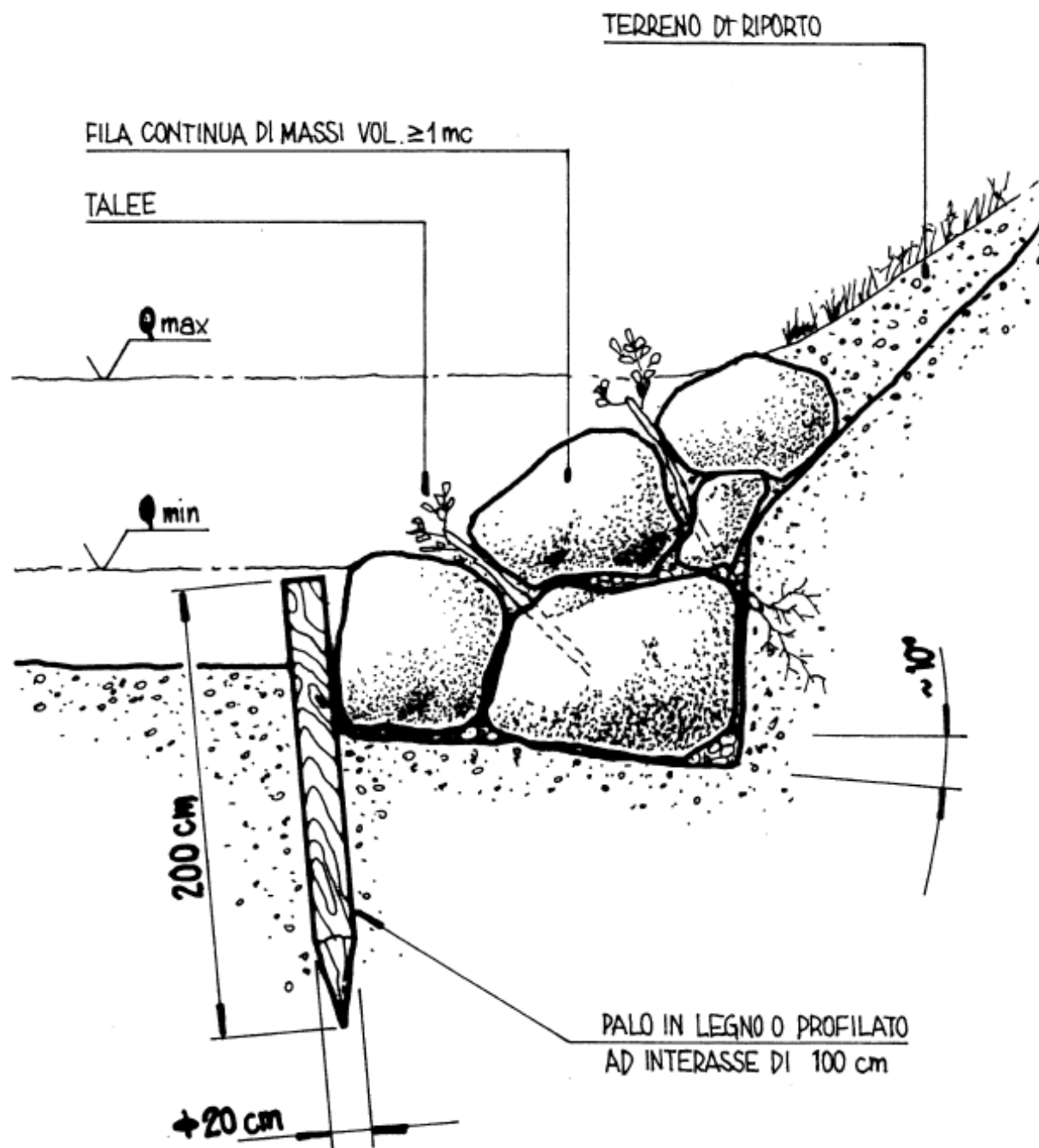
7 Periodo di intervento

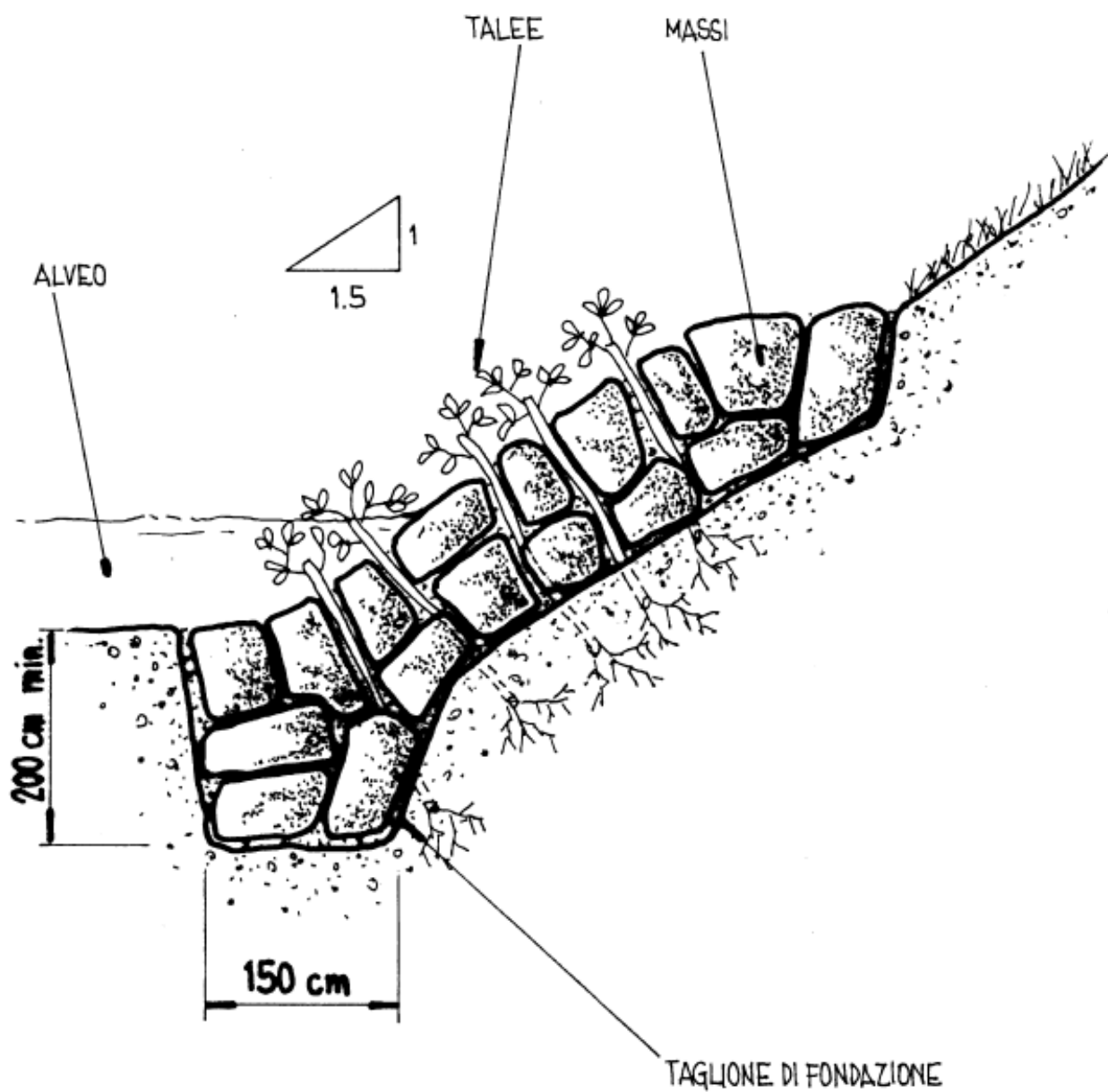
Il materiale vegetale va di preferenza posato durante il periodo di riposo vegetativo, quando le percentuali di attecchimento sono alte. L'attecchimento fuori stagione (da evitare) dipende dal microclima (su scogliere assolate è intorno al 10%, mentre in alvei incisi e freschi è attorno al 50%) e dalle modalità di riempimento con terreno dei vuoti tra i massi.

8 Manutenzione e durata dell'opera

Controllo periodico, per almeno due stagioni vegetative, dell'attecchimento della vegetazione e sostituzione delle fallanze.









PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO

Opere di regolazione delle portate previste nell'intervento "Area di laminazione Cava di Brenno – Interventi idraulici e di riqualificazione fluviale nei territori di Costa Masnaga"
Progetto Definitivo

ARCH. MORIS ANTONIO LORENZI

Bergamo, marzo 2015
Il professionista incaricato

Arch. Moris A. Lorenzi





Parco Regionale della Valle del Lambro

Opere di regolazione delle portate previste nell'intervento “Area di laminazione Cava di Brenno – Interventi idraulici e di riqualificazione fluviale nei territori di Costa Masnaga (LC)

Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale _ Studio di Impatto Ambientale

Interventi di riqualificazione paesaggistica e ambientale

individuazione degli interventi oggetto di Valutazione di Impatto Ambientale



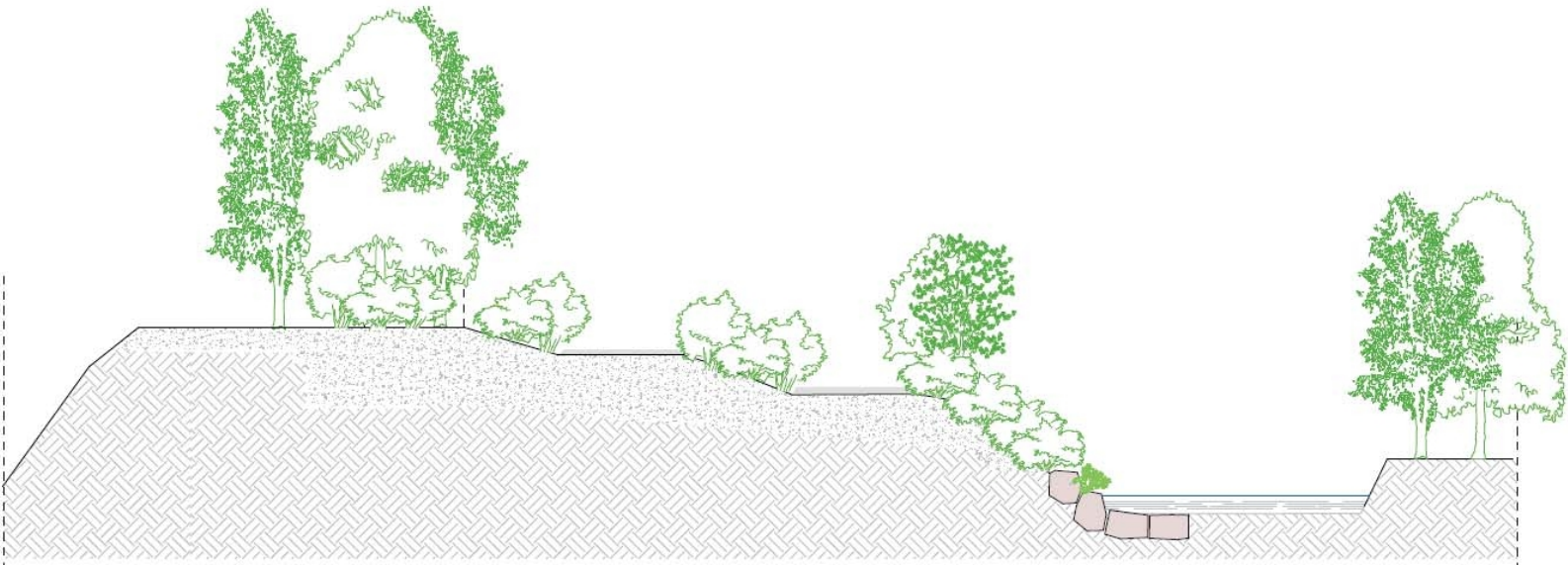
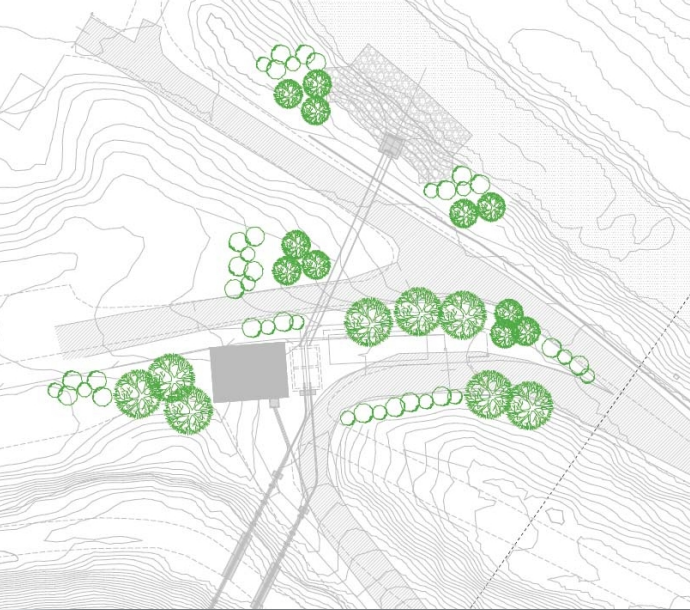
opera di presa



stato di fatto



opera di restituzione



Il poster individua, per le opere in progetto oggetto di V.I.A., gli interventi di riqualificazione paesaggistica e ambientale, consistenti essenzialmente nell'inserimento di elementi vegetazionali – arborei, arbustivi, erbacei. Tali interventi sono funzionali a:
_ mitigare l’impatto dei manufatti tecnici funzionali alla presa e restituzione delle acque
_ riqualificare le aree compromesse dalla realizzazione di tali manufatti

In particolare, per l’opera di presa delle acque dalla Bevera di Molteno e per l’opera di restituzione delle medesime, le rappresentazioni dettagliano in maniera contestualizzata la localizzazione degli elementi vegetazionali e la loro tipologia.

Per quanto riguarda il canale di adduzione e per la “veduta d’insieme dell'ex-miniera” le proposte formulate sono da ritenersi puramente indicative in quanto tali ambiti saranno oggetto di uno specifico progetto di recupero ambientale a cura di Holcim S.p.A..

La planimetria complessiva evidenzia dunque una soluzione di buon senso che, partendo dalle scelte effettuate in sede di progetto preliminare, delinea una restituzione dell'ambito ex-minerario in chiave prettamente ecologica, qualificando l'area come vero e proprio nucleo della rete ecologica locale. Per l'opera di presa e per quella di restituzione, si rappresentano in planimetria e in sezione le soluzioni ritenute idonee a ricucire le compromissioni derivanti dalla realizzazione degli interventi.

Sono evidenziati gli elementi arborei di prima e seconda grandezza e l'insieme degli arbusti. Per l'opera di presa si tratta di ricostruire la continuità ecologica lungo il corso della Bevera mentre per l'ambito dove avviene la restituzione delle acque si tratta più che altro di definire nuovi nuclei forestali con specie di elevata valenza naturalistica che – almeno in parte – compensino il modesto valore ecologico dei boschi esistenti.

Per l'individuazione delle specie vegetali il riferimento è contenuto nella sezione 10 dello Studio di Impatto Ambientale.

legenda tipologie vegetazionali

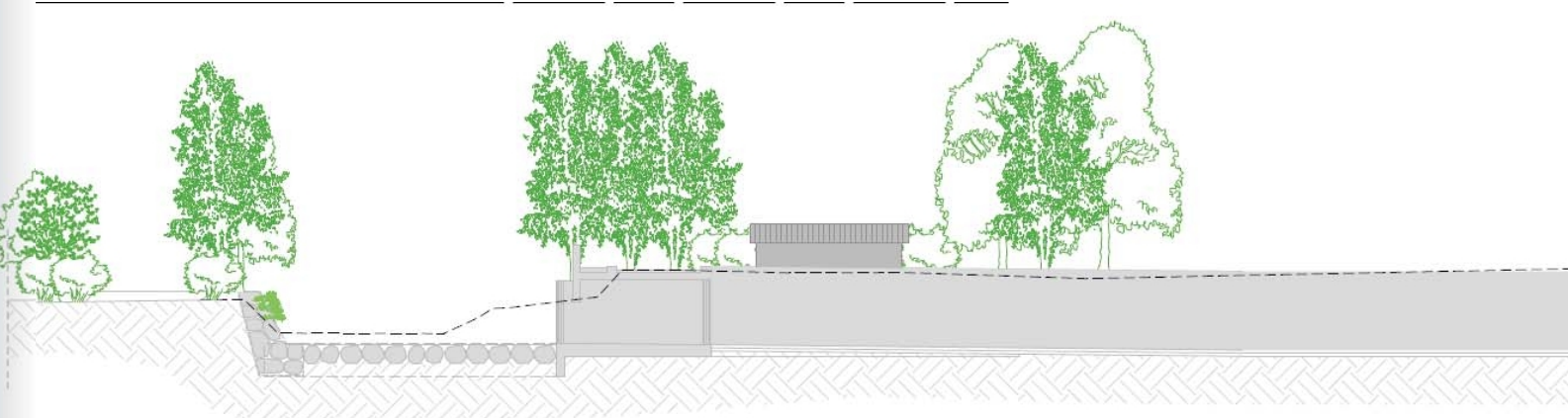
arbusti



alberi di prima grandezza



alberi di seconda grandezza



stato di progetto

