



**PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO**  
Via Vittorio Veneto, 19 - 20844 Triuggio (MB)

## OPERE DI REGOLAZIONE DELLE PORTATE previste nell'intervento

“Area di laminazione di Inverigo – interventi idraulici  
e di riqualificazione fluviale nei territori di Inverigo,  
Nibionno e Veduggio con Colzano”

### APPALTO INTEGRATO - PROGETTO ESECUTIVO

INDICE	DATA	MODIFICHE	DISEGN.	CONTR.	APPROV.
RELAZIONE GENERALE					
APPALTATORE:  MAZZONI COSTRUZIONI S.r.l. VIA DONIZETTI, 3 – 20122 MILANO (MI)			RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Dott. Bernardino Farchi		
PROGETTISTI indicati:  MAJONE & PARTNERS S.r.l. (Mandataria) Ing. Denis Cerlini Ing. Alessandro Balbo Ing. Giacomo Galimberti   BIOS.I.S. S.r.l. (Mandante) - ASPETTI FORESTALI Agr. Giordano Fossi Ing. Achille Paolo Arcuri   STUDIO FRATI (Mandante) - GEOLOGIA Geol. Stefano Frati			SCALA:		
PROGETTO DEFINITIVO: PROGETTAZIONE IDRAULICA: Ing. Maurizio Rosso - Ing. Santo La Ferlita PROGETTAZIONE STRUTTURALE: Ing. Piergiorgio Locatelli - Ing. Luigi Nava GEOLOGIA: Geol. Pietro Alborghetti			ELABORATO:  <b>INV 3.01</b>		
			Giugno 2016		

## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....</b>	<b>3</b>
2.1 IL SISTEMA DEI CORSI D'ACQUA DENOMINATO "LAMBRO – OLONA" .....	3
2.2 PECULIARITÀ DEL FIUME LAMBRO NELL'AMBITO LAMBRO-OLONA .....	3
2.3 IL BACINO IDROGRAFICO DEL LAMBRO .....	4
<b>3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO .....</b>	<b>7</b>
<b>4. OBIETTIVI PROGETTUALI .....</b>	<b>12</b>
<b>5. PROGETTO DEFINITIVO .....</b>	<b>13</b>
5.1 OPERE PREVISTE NEL PROGETTO DEFINITIVO .....	14
5.2 ELABORATI DEL PROGETTO DEFINITIVO ED ALTRI PROGETTI INTERFERENTI / LIMITROFI .....	14
<b>6. AUTORIZZAZIONI ED APPROVAZIONI.....</b>	<b>16</b>
6.1 CONFERENZA DEI SERVIZI E COMPATIBILITÀ AMBIENTALE .....	16
6.2 LEGGE REGIONALE N. 8/1998 "PICCOLE DIGHE" .....	17
<b>7. PROGETTO ESECUTIVO .....</b>	<b>18</b>
7.1 INDAGINI ED APPROFONDIMENTI DI CAMPO .....	19
7.2 STUDI SPECIALISTICI E VERIFICHE .....	20
7.3 OPERE IN PROGETTO .....	20
7.4 MIGLIORIE OFFERTE SUL PROGETTO DEFINITIVO .....	25
7.5 BILANCIO TERRE .....	26
7.6 OSSERVAZIONI E PRESCRIZIONI .....	26
<b>8. QUADRO ECONOMICO .....</b>	<b>28</b>
<b>9. CONCLUSIONI.....</b>	<b>29</b>
<b>10. ALLEGATI .....</b>	<b>30</b>
10.1 PRESCRIZIONI CONFERENZA DEI SERVIZI E RISPOSTE .....	30
10.2 PRESCRIZIONI ALLEGATE AL VERBALE DELLA CONFERENZA DEI SERVIZI DEL 23 DICEMBRE 2014 DI APPROVAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO .....	30
10.3 PRESCRIZIONI ELENCALE NEL DECRETO N. 10933 DEL 20/11/2014 DELLA DIREZIONE GENERALE AMBIENTE, ENERGIA E SVILUPPO SOSTENIBILE DI REGIONE LOMBARDIA (PUNTO 5.3 QUADRO DELLE PRESCRIZIONI) .....	35
10.4 PRESCRIZIONI RIPORTATE NEL DECRETO N. 5913 DEL 14/07/2015 DI APPROVAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO AI SENSI DELLA LEGGE REGIONALE 23 MARZO 1998, N.8 .....	39
10.5 ALLEGATI GRAFICI RELATIVI ALLA CANTIERIZZAZIONE DELLE OPERE, PRESENTATI DALL'APPALTATORE IN SEDE DI GARA E DIVENUTI CONTRATTUALI .....	40
10.6 ELENCO ELABORATI PROGETTO DEFINITIVO .....	46
10.7 CORRISPONDENZA INTERCORSO .....	49

## 1. PREMESSA

Il presente elaborato costituisce la Relazione Generale del Progetto Esecutivo delle *OPERE DI REGOLAZIONE DELLE PORTATE PREVISTE NELL'INTERVENTO "AREA DI LAMINAZIONE DI INVERIGO – INTERVENTI IDRAULICI E DI RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE NEI TERRITORI DI INVERIGO, NIBIONNO E VEDUGGIO CON COLZANO"*, redatto sulla scorta del Progetto Definitivo approvato dall'amministrazione appaltante con Verbale di Conferenza dei Servizi del 23 dicembre 2014.

Sul progetto definitivo è stata bandita in data 24/12/2014 una gara per appalto integrato con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa ai sensi dell'art. 83 del D.Lgs 163/2006.

E' risultata aggiudicataria l'impresa Mazzoni Costruzioni S.r.l., come da verbale di aggiudicazione del 30/11/2015.

Con nota n. 2572 del 11/05/2016 il Parco del Lambro ha dettagliato il contenuto della progettazione esecutiva sulla base dei rilievi ed approfondimenti ulteriori effettuati dopo il progetto definitivo e con nota n. 3115 del 08/06/2016 ha concesso ai progettisti di poter consegnare il progetto esecutivo in data 17/06/2016.

Secondo l'impostazione ed i vincoli del progetto definitivo che è stato mandato in gara si è quindi proceduto alla redazione del presente progetto esecutivo.

Nei capitoli successivi vengono descritti nel dettaglio il contesto e l'inquadramento territoriale, nonché gli obiettivi progettuali, l'iter autorizzativo, le opere previste e gli approfondimenti progettuali sviluppati.

Per gli aspetti di dettaglio si rimanda alle specifiche relazioni del progetto esecutivo e dell'offerta di gara dell'Appaltatore, che costituisce elemento contrattuale.

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

### 2.1 Il Sistema dei corsi d'acqua denominato "Lambro – Olona"

L'ambito Lambro-Olona presenta notevoli specificità che ne fanno un caso unico nel bacino del Po. In estrema sintesi le maggiori peculiarità possono essere così riassunte:

- come evidenziato dalle modellazioni eseguite dall'Autorità di Bacino e negli aggiornamenti successivi, i corsi d'acqua del sistema Lambro - Olona presentano tutti indistintamente una conformazione consolidata con capacità di deflusso progressivamente inferiore da monte verso valle (Seveso, Lambro, Lura, Groane, Bozzente) e come storicamente noto, tutti i corsi d'acqua dell'ambito, convergendo sulla zona urbana di Milano e dell'hinterland, trovano alvei che per diversi chilometri (10÷15) hanno capacità di smaltimento inadeguata alle esigenze con tempo di ritorno modesto. Tali limitazioni al deflusso derivano da una consolidata conformazione d'alveo che si è venuta sviluppando nei secoli fino ad oggi e che è l'insieme di vincoli posti dalla ridotta dimensione dell'alveo, dalla successione ininterrotta di ponti e della discontinuità del sistema difensivo nell'attraversamento delle zone urbanizzate. Su normali corsi d'acqua infatti è possibile trovare sezioni puntuali (es. ponti) che inducono limitazioni anche pesanti al deflusso. Tali sezioni tuttavia sono appunto puntuali e a valle delle stesse gli alvei riprendono caratteristiche di naturalità e di capacità di convogliamento simili e/o superiori a quelle di monte;
- l'urbanizzazione del territorio di fatto ha confinato i tratti terminali dei corsi d'acqua in ambiti o in sezioni chiuse il cui ampliamento non risulta proponibile e già era escluso nei lavori del Comitato Coordinatore delle Acque della Provincia di Milano del 1937;
- le sezioni di deflusso sono caratterizzate da numerosi manufatti di attraversamento e da un sistema difensivo spondale discontinuo e cresciuto, senza un criterio guida omogeneo, come conseguenza dei limiti imposti dalle urbanizzazioni;
- i contributi dei sistemi di allontanamento delle acque meteoriche provenienti dai centri urbani risultano in grado di saturare il sistema "naturale".

### 2.2 Peculiarità del fiume Lambro nell'ambito Lambro-Olona

Nel panorama generale sopra riassunto il fiume Lambro (con bacino idrografico superiore ai restanti corsi d'acqua dell'ambito in studio) risulta caratterizzato dal seguente assetto idraulico:

- il fiume Lambro è l'unico corso d'acqua dell'ambito Lambro-Olona che risulta essere emissario di un lago (lago di Pusiano). La presenza del lago di Pusiano, con la sua notevole estensione e capacità d'invaso, determina un sostanziale abbattimento delle onde di piena provenienti dal bacino prelacuale (pari a circa 110 km<sup>2</sup>);



- l'effetto di laminazione del lago genera deflussi nell'alveo a valle caratterizzati da picchi poco accentuati (rispetto a quelli entranti nel lago) ma durate molto prolungate, caratteristiche tipiche delle onde in uscita dagli invasi. I volumi che transitano nel Lambro sono quindi molto elevati (il volume dell'onda in uscita dal lago di Pusiano durante l'evento di piena del novembre 2002 è stato pari, nei giorni compresi tra il 12 e il 30 novembre, a circa 34 milioni di metri cubi);
- i recenti lavori sul Cavo Diotti hanno migliorato la capacità di regolazione del Lago di Pusiano;
- il corso del Lambro compreso tra il lago di Pusiano e Villasanta risulta essere generalmente incassato nel fondo valle e riceve prevalentemente contributi di piena provenienti da bacini naturali. Tutti gli affluenti del Lambro, tra cui i principali sono le Bevere (Molteni, Veduggio, Renate), sono localizzati in sinistra idraulica a monte della provincia di Milano;
- a valle del tratto suddetto il Lambro attraversa una vasta zona pianeggiante, densamente urbanizzata, all'interno della quale si trovano importanti ed estesi centri urbani (Monza, Cologno Monzese, Sesto San Giovanni e Milano). In particolare il Lambro attraversa il centro storico di Monza, successivamente scorre tra i comuni di Sesto San Giovanni e Cologno Monzese, fino ad attraversare la periferia est del comune di Milano. Nell'attraversamento dei comuni di Monza e di Milano il Lambro ha una capacità idraulica molto limitata, tanto che negli ultimi 50 anni si sono succedute esondazioni rilevanti (anni 1949, 1951, 1976, 2002) con cadenza pressochè venticinquennale. Tale cadenza e storicità risulta inaccettabile se rapportata ai danni indotti al tessuto antropico interessato. Fortunatamente l'evoluzione dei fenomeni di propagazione delle piene, con geni nelle zone prelacuali e naturali del bacino, consente un discreto margine di preavviso alle popolazioni e pertanto la drastica riduzione del rischio di perdita di vite umane. L'evento del novembre 2002 risulta a tale proposito assai emblematico. La progressiva urbanizzazione del bacino, tuttavia, ha indotto la possibilità di formazione di piene dovute a precipitazioni nel solo settore urbano, con caratteristiche di concentrazione assai diverse e con tempi di formazione, e quindi di preavviso, stimate in poche ore.

### **2.3 Il bacino idrografico del Lambro**

Il fiume Lambro ha origine nel Triangolo Lariano, nelle Prealpi racchiuse tra i due rami del lago di Como, in Comune di Magreglio a quota 1'300 m s.m. circa. Il corso d'acqua prelacuale si sviluppa in direzione nord-sud per un primo tratto sino a Canzo, in direzione est-ovest sino a Ponte Lambro e quindi nuovamente in direzione nord-sud sino al lago di Pusiano nel quale si immette, in Comune di Erba, a seguito della rettifica e della bonifica eseguita.

All'uscita dal lago di Pusiano il corso d'acqua riprende andamento con direzione prevalente nord-sud e giunge a Villasanta, prima di attraversare il Parco di Monza, attraversando un fondovalle prevalentemente incassato.

La zona che si estende dal Parco di Monza a Sesto San Giovanni fino alle porte di Milano è caratterizzata da un corso ricco di anse e meandri, incassato nell'alveo ordinario dalla serie quasi continua di insediamenti circostanti, ma immerso in un alveo di massima piena ampio e coronato da un terrazzamento continuo ed evidente soprattutto in sponda destra. In questa zona le sponde del Lambro sono quasi ininterrottamente cinte da insediamenti abitativi e produttivi, per la maggior parte edificati entro l'alveo di piena e quindi in aree sottratte alla naturale espansione del fiume.

A questa parte ne segue una, ad Est di Milano, in cui il fiume scorre con pendenza modesta in campagna, in un alveo ordinario tendenzialmente rettilineo, contenuto in arginature artificiali che in talune zone ne impediscono l'espansione nelle aree circostanti.

Rispetto ad altri fiumi, il Lambro presenta un'importante particolarità: non riceve per un lungo tratto compreso tra Villasanta e l'immissione del Redefossi (limite sud del tratto in esame) afflussi naturali; in tale tratto sono presenti solamente affluenti di origine artificiale, costituiti dagli scaricatori di piena e dai terminali dei sistemi fognari comunali e consortili.

Il bacino del Lambro può essere suddiviso sostanzialmente in quattro parti, secondo lo schema riportato nello "*Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro – Olona*", redatto dall'Autorità di bacino del Po nel 2004:

- la prima parte del bacino (*Lago*), situata a monte del Lago di Pusiano, presenta numerosi piccoli corsi d'acqua a regime torrentizio, con pendenze generalmente elevate (torrenti Lambretto, Valle di Rezzago, Foce, Ravella, Bistonda, Bova). Al termine di questa parte il fiume diminuisce la sua pendenza sino a confluire nel lago di Pusiano dove deposita notevoli quantità di detriti che ne caratterizzano il conoide; in tale porzione di bacino può anche essere incluso il bacino afferente al lago di Alserio che ha un comportamento simile al lago di Pusiano;
- la seconda parte (*Lambro naturale*), compresa tra il Lago di Pusiano e il comune di Villasanta (a monte del comune di Monza), presenta versanti acclivi o mediamente acclivi ed è caratterizzato da urbanizzazione ridotta; in tale porzione del bacino sono presenti alcuni affluenti, tutti localizzati in sinistra idraulica, di cui i principali sono: Bevera di Molteno, Bevera di Veduggio, Bevera di Renate, Roggia Brovada, Roggia Pegorino e Roggia Molgorana;
- la terza parte (*Lambro urbano*), compreso tra il comune di Monza e la periferia sud-est di Milano, fino alla confluenza del Deviatore Redefossi (limite del tratto oggetto della presente relazione), presenta versanti pressoché pianeggianti ed un'elevata urbanizzazione; il contributo di tale porzione di bacino è interamente derivante dagli scaricatori delle reti fognarie comunali e consortili;

- la quarta parte del bacino (*Lambro irriguo*), compreso tra la confluenza con il Deviatore Redefossi e il fiume Po, è costituito da terreni pianeggianti nei quali è presente un vasto reticolo irriguo; all'interno di tale bacino vi è la confluenza tra il Lambro e il Lambro Meridionale.

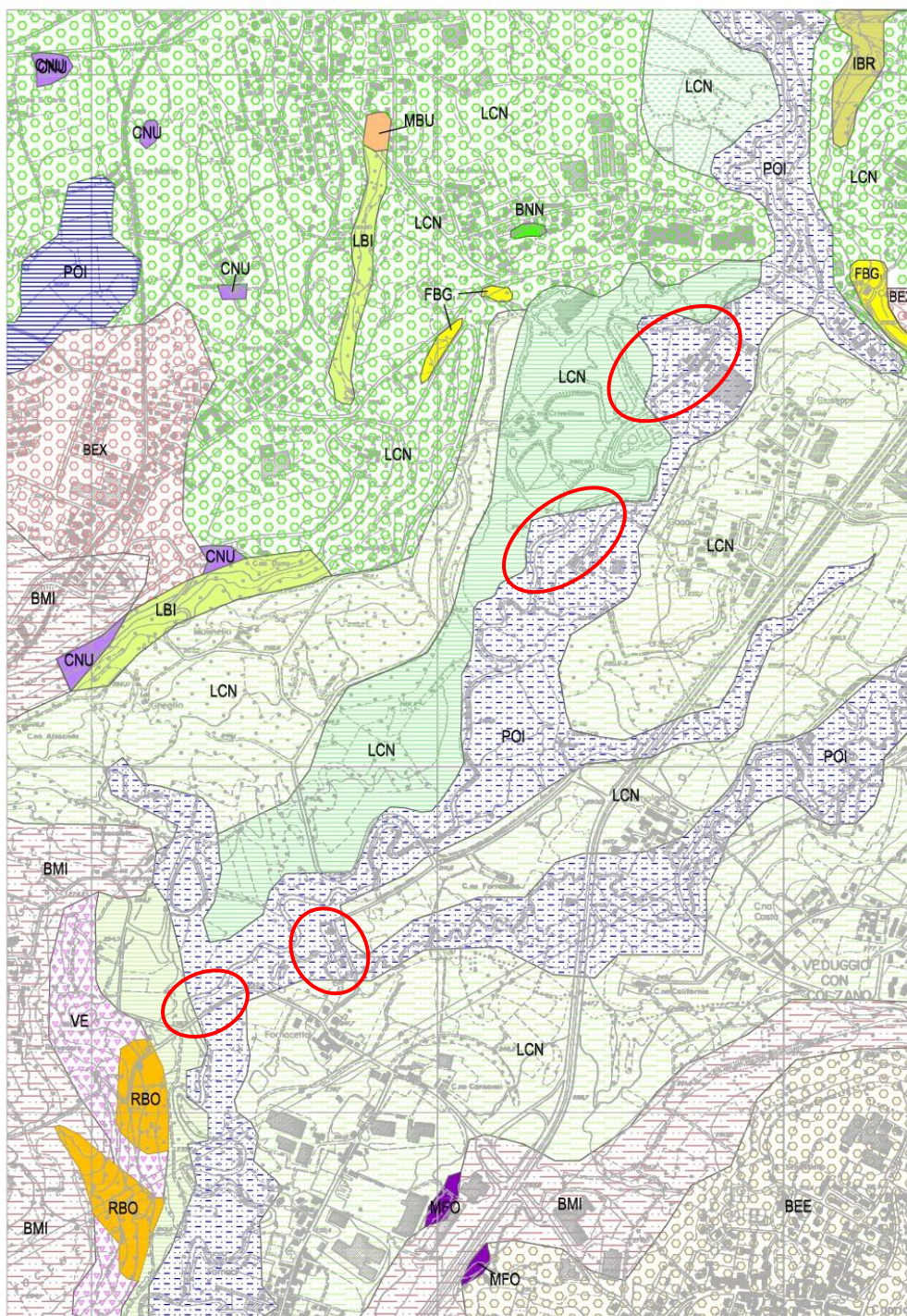
Il deflusso della porzione denominata Lago è ovviamente influenzato dai fenomeni d'invaso e svaso del Lago di Pusiano e del Lago di Alserio, pertanto tale porzione di bacino produce un idrogramma in ingresso al Lambro con picchi poco accentuati e durate delle onde di piena molto prolungate.

Nella zona Lambro naturale i deflussi in ingresso al Lambro dipendono prevalentemente dalle caratteristiche geomorfologiche del bacino, mentre i deflussi della zona Lambro urbano risultano influenzati principalmente dalla capacità di smaltimento delle fognature comunali e consortili. Per quanto riguarda la zona Lambro irriguo, i deflussi sono influenzati dal reticolo irriguo.

La superficie complessiva del bacino del Lambro, chiuso alla confluenza con il Deviatore Redefossi, è pari a circa 553 km<sup>2</sup>, dei quali 199 km<sup>2</sup> di aree urbane e 354 km<sup>2</sup> di aree extraurbane. L'urbanizzazione complessiva è pertanto pari a circa il 35% del totale, tuttavia muovendosi da monte verso valle le aree urbanizzate aumentano sensibilmente e nella porzione di territorio prossima a Milano la porzione di territorio urbano è maggiore di quella classificabile come extra-urbana.

Si sottolinea inoltre che il bacino sotteso dai laghi di Pusiano e di Alserio ha un'estensione pari a circa 111 km<sup>2</sup>, pari al 20% del bacino complessivo.





SISTEMA DEL PO (Pleistocene superiore - Olocene)

POI facies alluvionale prevalente  
 facies lacustre prevalente

SUPERSISTEMA DEI LAGHI - SISTEMA DI CANTÙ (Pleistocene superiore)

LCN facies glaciale prevalente  
 facies lacustre prevalente  
 facies alluvionale prevalente

VE facies di versante prevalente

SUPERSISTEMA DI BESNATE (Pleistocene medio-superiore)

BMI Unità di Minorgio - facies alluvionale prevalente  
BEX Unità di Bulgarograsso - facies glaciata prevalente  
BEE Unità di Cadorago - facies glaciata prevalente

CNU CEPPINO DI CALPUNO (Calabiano)

LBI CEPPINO DI INVERIGO (Piacentino)

MBU FORMAZIONE DI LAMBRUGO (Zandeano - Piacentino)

GRUPPO DELLA GONFOLITE LOMBARDA

RBO ARENARIE DI BRIOSCO (Burligallano Superiore-Serravalle)  
MFO MARNE DI FORNACI (Aquantano Inf./Burligallano medio)

GRUPPO DELLE MARNE DI GALLARE

IBR FORMAZIONE DI CIBRONE (Lutetiano medio-Bartolomeo inferiore)

UNITÀ IN FACIES DI "SCAGLIA LOMBARDA" Aut.

BNN FORMAZIONE DI BRENNO (Mastichiano)

SUCCESSIONE CLASTICA CRETACICA DEL BACINO LOMBARDO

FBG1 FLYSCH DI BERGAMO (Mastichiano medio)  
Membro di Rogeno

Carta geologica – fuori scala

### SUBSTRATO ROCCIOSO PREQUATERNARIO

Il substrato roccioso prequaternario costituisce la base della successione geologica locale e affiora con continuità al di sotto delle unità deposizionali più antiche collegate alle glaciazioni quaternarie che si sono susseguite nell'area. Esso comprende una vasta gamma di tipi litologici quali calcari marnosi, marne, marne calcaree grigio rosate o rossastre ed è presente in affioramento lungo le principali incisioni dei corsi d'acqua ed in corrispondenza delle porzioni più elevate dell'area delle colline moreniche. Comprende le formazioni di seguito descritte.

FLYSCH DI BERGAMO - Costituito da alternanze di peliti e arenarie in strati da sottili a spessi, talora organizzati in cicli coarsening-upward; gli strati arenitici risultano gradati e laminati, con frequenti controimpronte e tracce di bioturbazione alla base. Nell'area in esame, il Flysch di Bergamo è presente con il *Membro di Rogeno* che comprende alternanze di peliti e areniti in strati sottili e, nella parte sommitale intercalazioni metriche di conglomerati e paraconglomerati canalizzati medio-grossolani.

UNITÀ STORICAMENTE RIFERITE ALLA SCAGLIA LOMBARDA : FORMAZIONE DI BRENNO E FORMAZIONE DI TABIAGO - La Formazione del Piano di Brenno è costituita da calcari marnosi e marne calcaree di colore grigio, bianco o rosato, a stratificazione variabile da sottile a media (strati di spessore decimetrico), molto regolare, in cui si intercalano letti centimetrici di limi marnosi, torbiditici. Nella Formazione di Tabiago le marne presentano un aumento della frazione argillosa rispetto alla formazione del Piano di Brenno e una colorazione rossastra.

GRUPPO DELLE MARNE DI GALLARE - FORMAZIONE DI CIBRONE - L'unità è costituita da marne grigie pelitiche o siltose, con frequenti intercalazioni di strati arenitici pluricentimetrici, caratterizzate da laminazioni piano-parallele e caratteristica sfaldatura a poliedri rettangolari.

GRUPPO DELLA GONFOLITE LOMBARDA (settore della Brianza): MARNE DI FORNACI E ARENARIE DI BRIOSCO

- *Marne di Fornaci* → marne massive, di colore grigio, con sfaldatura a blocchetti o a scaglie, più raramente "a saponetta", con sottili intercalazioni di arenarie a granulometria da fine a grossolana. Gli intervalli marnosi sono spessi sino a 15 m (6 m in media) e a luoghi mostrano sottili veli rugginosi apparentemente legati a concentrazioni di materia organica ossidata. Le arenarie si presentano in strati planari o lenticolari, spessi al massimo 10 cm, che mostrano laminazioni parallele, convolute e incrociate
- *Arenarie di Briosco* → arenarie e marne arrangiate in sequenze ritmiche di Bouma, localmente troncate alla base o sottili e incomplete, subordinate intercalazioni di conglomerati. Le arenarie, in strati da planari a lenticolari, sovente con controimpronte basali, sono di granulometria fino a molto grossolana e possono presentarsi ciottolose; strati massivi, non gradati e privi di strutture, possono raggiungere spessori fino a 1,2 m.



## DEPOSITI PLIOQUATERNARI

FORMAZIONE DI LAMBRUGO - Tale unità, che corrisponde alle "Argille sotto il Ceppo" degli autori precedenti, comprende argille varvate a laminazione piano-parallela, di origine lacustre, con livelli limosi localmente cementati e locali intercalazioni di sabbie.

UNITÀ DEI CONGLOMERATI - Corrisponde al "Ceppo" degli autori precedenti

In tale unità, che raggruppa a grande scala tutti i sedimenti cementati.

- *Ceppo di Inverigo* → conglomerati medio fini, organizzati in banchi di spessore variabile tra 20 - 40 cm e 100 cm. Sono presenti strati più fini, costituiti da arenarie e sabbie pulite. Il deposito è costituito da banchi a supporto di matrice arenacea e da banchi a supporto clastico con matrice interstiziale arenacea debolmente limosa. La cementazione è buona anche se sono presenti livelli di sabbie e ghiaie non cementate, spesso alterate.
- *Ceppo di Calpuno* → conglomerati grossolani organizzati in banchi con spessore mediamente di 50-60 centimetri, a blanda inclinazione. Sono presenti livelli lenticolari costituiti da sabbie medio grossolane passanti a ghiaie (Inverigo). Il supporto è di matrice principalmente arenacea a granulometria grossolana e localmente passante a conglomerato fine. I clasti hanno dimensioni da centimetriche a pluridecimetriche (40 cm), mal selezionati; la forma è ben arrotondata, con sfericità medio-bassa. La cementazione è variabile da buona a scarsa.

SUPERSINTEMA DI BESNATE - È costituito da depositi di origine glaciale e fluvioglaciale riferiti al Pleistocene medio e superiore (Wurm e al Riss nelle porzioni marginali della vecchia nomenclatura). È costituito da depositi glaciali e fluvioglaciali. Il profilo di alterazione non è molto evoluto con spessori di 3-4 metri; l'alterazione è variabile e interessa tra il 30% e il 50% dei clasti. Coperture loessiche presenti.

SINTEMA DI CANTÙ - È costituito da depositi di varia genesi riferiti al Pleistocene Superiore (Wurm secondo la nomenclatura tradizionale). È caratterizzata da un profilo di alterazione poco evoluto, inferiore a 2,5 m di spessore. La maggior parte dei clasti non è alterata o presenta un cortex di alterazione non molto sviluppato. I depositi di questa unità non sono coperti da coltre loessica.

Da un punto di vista litologico, l'alloformazione è composta da:

- *depositi glaciali*: costituiti da diamicton massivi a supporto di matrice sabbioso limosa talora abbondante. I clasti sono eterometrici anche di notevoli dimensioni, da spigolosi a subarrotondati. Se, da un punto di vista genetico, sono definiti "Till di alloggiamento", i sedimenti sono sovraconsolidati con ciottoli striati o con forma a "ferro da stiro"; al contrario, se definiti come "Till di ablazione" i sedimenti sono normalconsolidati e con ciottoli di maggiori dimensioni rispetto ai precedenti.
- *depositi fluvioglaciali*: costituiti da ghiaia da media a grossolana a supporto di matrice sabbioso-ghiaiosa fine, da ben stratificata a grossolanamente stratificata con strati di spessore variabile da decimetrico a metrico. I clasti sono poligenici, da male a ben selezionati. Subordinatamente sono

costituiti da sabbia da fine a grossolana, talora limosa, in lamine piano-parallele con ciottoli sparsi e più raramente massiva o con laminazione obliqua a basso angolo o incrociata concava. È presente una locale cementazione. In superficie sono poco o nulla alterati, ricoperti unicamente da un modesto spessore di suolo.

- *depositi glaciolacustri*: costituiti da argilla, limo argilloso, limo sabbioso e sabbia limosa in lamine piano-parallele orizzontali con dropstone sparsi spesso striati. Localmente si rinvencono livelli torbosi e deformazioni (pieghe di piccole dimensioni) legate a glaciotettonica, ossia a spinta dovuta alla fronte della lingua glaciale in avanzata; in tali casi i sedimenti risultano sovraconsolidati. Affiorano prevalentemente lungo la piana fluviale del Lambro, interessando in parte le aree oggetto di intervento.

SUPERSINTEMA DI VENEGONO - è costituito essenzialmente da depositi di versante e in misura minore da depositi fluviali, appartenenti a più eventi sedimentari indistinguibili sul terreno.

- *Loess colluviali*: limi debolmente argillosi con clasti sparsi. Clasti di dimensioni centimetriche, in genere poco alterati o con cortex di alterazione di pochi millimetri.
- *Depositi fluviali*: limi debolmente sabbiosi con presenza di livelli centimetrici alternati costituiti da ghiaie fini. Ghiaie fini e sabbie grossolane, a supporto di matrice costituita da limi sabbiosi. Ghiaie poligeniche poco alterate o con una patina di alterazione superficiale.
- *Depositi di versante*: ghiaie massive a supporto di matrice costituita da limi sabbiosi, ghiaie massive a supporto di clasti. Clasti di dimensione decimetriche, ignei e metamorfici alterati.

UNITÀ POSTGLACIALE (Pleistocene Superiore – Olocene) - È caratterizzata da un'alterazione poco evoluta con suoli poco sviluppati. La sua superficie limite superiore coincide con la superficie topografica, mentre la sua superficie limite inferiore è una superficie di erosione che pone l'Unità Postglaciale a contatto con tutte le unità più antiche. Da un punto di vista litologico, l'unità è composta da:

- depositi fluviali e alluvionali: costituiti da ghiaie medio grossolane a supporto di matrice sabbiosa e da sabbie e ghiaie a supporto di matrice limoso sabbiosa; talora si intercalano dei livelli più grossolani con matrice in quantità ridotta, limi sabbiosi e limi con clasti sparsi (depositi di esondazione). I clasti sono da subarrotondati a spigolosi, poligenici. La stratificazione è piano-parallela orizzontale.
- depositi lacustri: costituiti da limo argilloso da massivo a grossolanamente laminato con rizocrezioni, a laminato. Presenza di sottili intercalazioni di sabbia fine e livelli di torba.

-----

L'area in cui verranno realizzati gli interventi oggetto della presente relazione si ubica nella valle del F. Lambro. In questa zona sono presenti depositi alluvionali (recenti ed attuali), riscontrabili nei settori più prossimi dell'alveo fluviale, e da terreni di origine fluvio-glacio-lacustre.

I depositi presenti sono formati principalmente da depositi fini limoso-sabbiosi e limoso-argillosi di colore grigio; sono possibili sporadiche intercalazioni più grossolane di sabbie e sabbie ghiaiose.

L'intera valle del Lambro è occupata da una coltre di sedimenti, il cui spessore (per il settore territoriale in esame) supera generalmente i 30 m. Tale coltre è direttamente posta sul substrato roccioso formato da conglomerati e arenarie di età olocenica e cretacea che si presenta particolarmente ondulato e inciso in corrispondenza dell'attuale alveo.

I versanti laterali alla valle del Lambro presentano un'ossatura rocciosa ammantata in modo discontinuo da coltri glaciali quaternarie che, a tratti, celano il suddetto substrato lapideo.

Gli aspetti geomorfologici di maggiore importanza presenti nella zona sono connessi all'attività del fiume Lambro caratterizzato da una dinamica in continua evoluzione. Il fiume è meandriforme, con sponde basse e leggere erosioni, spesso con resti di meandri e/o zone umide all'esterno delle anse attuali.

Si segnala infine la presenza di numerose cavità di dimensioni ridotte, ad oggi occupate da stagni e/o laghetti adibiti a pesca sportiva o allagate in occasione di eventi meteorici intensi, derivate dall'attività mineraria che ha interessato in passato la zona (cave di argilla).

Per ulteriori dettagli si rimanda alla Relazione geologica e geotecnica del progetto esecutivo (codice INV 3.03).



## 4. OBIETTIVI PROGETTUALI

Il progetto definitivo persegue gli obiettivi definiti dal PAI vigente (Piano stralcio di integrazione al PAI Lambro 2004) come rilevato dalla stessa Autorità di Bacino del fiume Po con nota prot. 8779/3.1 del 22/12/2014, inviata per la Conferenza dei servizi di approvazione del progetto, ed è conforme alle finalità dell'Accordo di Programma di Regione Lombardia ed agli obiettivi della programmazione regionale, come indicato nella nota di Regione Lombardia prot. 6305 del 22/12/2014, relativa alla già citata conferenza dei servizi.

L'intervento e gli obiettivi progettuali sono stati definiti nello Studio di Fattibilità Lambro Olona dell'Autorità di Bacino del 2004, che prevedeva la realizzazione dell'area di laminazione di Inverigo. In particolare l'Elaborato 5.2.2./2/1R/LA1 - Relazione descrittiva e di analisi dell'attività relativo al Fiume Lambro (Prima parte – dal Lago di Pusiano alla confluenza del Deviatore Redefossi) riporta: *"Tale area di espansione, localizzata nel comune di Inverigo e marginalmente anche nel comune di Nibionno, non si configura attraverso la realizzazione di una vera e propria cassa di espansione, ma consiste nella regimazione e salvaguardia ai fini idraulici dell'unica area di esondazione di rilievo attualmente esistente ai fini della laminazione lungo l'asta del fiume Lambro. Infatti la laminazione degli affluenti non avrebbe effetti positivi se non combinata con il progressivo controllo della portata defluente a valle ... della confluenza della Bevera di Renate. In progetto pertanto è prevista la realizzazione di un'opera di controllo delle portate che, pur con i colmi in arrivo da monte minori per effetto della realizzazione delle vasche di Merone e Molteno, mantenga per l'evento duecentennale i medesimi livelli idrici provocando l'esondazione nelle aree non urbanizzate già oggi interessate dalla piena con volume di laminazione utile pari a 800.000 m<sup>3</sup>.*

*Per ottenere tale effetto, che come detto non crea ulteriori vincoli sul territorio rispetto a quelli già esistenti e anzi preserva l'unica area di laminazione esistente, l'opera di regolazione prevista dovrà limitare la portata defluente a valle dagli attuali 135 m<sup>3</sup>/s a 65 m<sup>3</sup>/s in occasione degli eventi di piena di progetto."*

Gli obiettivi progettuali consistono quindi nel mantenimento dell'area di allagamento esistente e nella regolazione delle portate per consentire di esitare a valle, nella configurazione di progetto finale (comprensiva anche delle ulteriori opere previste in altri appalti) la portata di 65 mc/s in occasione degli eventi di piena di progetto, stimati per tempo di ritorno T = 200 anni.

## 5. PROGETTO DEFINITIVO

A seguito della gara per l'affidamento della progettazione definitiva delle opere di regolazione delle portate in oggetto, bandita nel dicembre 2013, il progetto definitivo è stato redatto dai seguenti professionisti:

- progettazione idraulica: Prof. Ing. Maurizio Rosso e Ing. Santo La Ferlita;
- progettazione strutturale: Ing. Piergiorgio Locatelli e Ing. Nicola Nava;
- aspetti ambientali: Arch. Moris Lorenzi;
- geologia: Geol. Pietro Alborghetti;
- assistenza grafica: Arch. Massimo Negri.

Il progetto definitivo delle opere è stato, come già detto, approvato con Verbale della Conferenza dei Servizi del 23 dicembre 2014.

Il Parco Regionale Valle del Lambro ha quindi bandito nel dicembre 2014 la gara per l'affidamento della progettazione esecutiva ed esecuzione dei lavori (appalto integrato) sulla base del progetto definitivo (art. 53 comma 2 lettera b) del D.Lgs 163/2006, con procedura ora eliminata dal nuovo codice degli appalti (D.Lgs 50/2016).

L'importo lordo delle opere inserite nel progetto definitivo è pari ad € 1'240'728,00 appartenenti alla categoria OG8 "Opere fluviali, di difesa, di sistemazione e di bonifica", classifica III-bis.

Nel progetto definitivo, approvato in sede di conferenza dei servizi, e mandato in gara per l'appalto integrato, i progettisti sopra indicati hanno verificato la congruenza delle informazioni topografiche disponibili (pag 28 della Relazione idraulica). Il modello e la progettazione è stata condotta sulla scorta di:

- modello digitale del terreno (DTM) ottenuto per elaborazione di rilievo lidar fornito da Regione Lombardia, griglia m 1x1;
- sezioni d'alveo Studio di fattibilità Lambro Olona 2004 dell'AdBPo;
- Rilievo topografico condotto per il presente progetto con incarico affidato dal Parco regionale Valle del Lambro.

Gli scenari simulati nel progetto definitivo, come meglio spiegato nella Relazione idrologico idraulica del presente progetto esecutivo a cui si rimanda, sono stati:

- scenario A "stato attuale";
- scenario B "portate attuali con intervento di laminazione di Inverigo";
- scenario C "portate di progetto PAI con intervento di laminazione di Inverigo";

a questi scenari base i progettisti del definitivo hanno poi aggiunto:

- scenario B\_bis "portate attuali conseguenti alla nuova gestione del Cavo Diotti e laminazione di Inverigo"

- scenario D “benefici dell’opera di regolazione di Inverigo su portate parossistiche dei sottobacini a valle di Merone (CO)”
- scenario evento di piena del novembre 2014.

### 5.1 Opere previste nel progetto definitivo

Nel progetto definitivo approvato delle opere in oggetto sono stati previsti i seguenti interventi:

- un’unica opera di regolazione su un nuovo ponte ciclopedonale a monte del ponte di Fornacetta;
- linee di difesa arginali intorno a tre nuclei abitati già a rischio, soggetti ad esondazione: “Cascina Cattafame”, “Fornace Consonni” e “Molino Nuovo” (elencati da sud verso nord).

Le quote delle sommità arginali sono state fissate come di seguito specificato: “Zona Fornacetta” 237,90 m slm, zona “Cascina Cattafame” 238,10 m slm, zona “Fornace Consonni” 238,35 m slm, zona “Molino Nuovo” 239,00 m slm.

Il progetto definitivo ha in parte modificato le opere di regolazione e difesa previste dal progetto preliminare, che consistevano in:

- una prima opera di regolazione sul ponte in area ex-Victory (attraversamento di monte);
- una seconda opera di regolazione su un nuovo ponte ciclopedonale a valle del ponte di Fornacetta (attraversamento di valle);
- linee di difesa arginali intorno a 3 nuclei abitati già a rischio.

Le principali modifiche della soluzione tecnica prospettata nel definitivo rispetto al preliminare sono state, secondo quanto riportato nella relazione generale del progetto definitivo stesso:

- *“L’eliminazione della regolazione sul primo ponte di monte (troppo onerosa ed inefficace);*
- *Lo spostamento dell’unica opera di regolazione da valle a monte del ponte di Fornacetta.*

*A seguito delle modifiche introdotte in questa sede le finalità dello studio dell’Autorità di Bacino e quindi del progetto preliminare sono pienamente soddisfatte ed anzi vengono ottenuti due ulteriori benefici:*

1. *Una maggiore economia nella gestione di un’unica opera di regolazione;*
2. *La possibilità di mantenere in servizio il ponte di Fornacetta anche in condizioni di deflusso della piena.”*

### 5.2 Elaborati del progetto definitivo ed altri progetti interferenti / limitrofi

Per dare risposta alle prescrizioni impartite in sede di conferenza dei servizi e durante l’approvazione del progetto definitivo, i progettisti dell’ATI Studio Rosso Ingegneri Associati

hanno integrato il progetto con ulteriori elaborati. In allegato sono elencati gli elaborati del progetto definitivo ufficiali che sono stati trasmessi agli scriventi dalla Stazione Appaltante, nonché le successive integrazioni e studi connessi. In particolare per la stesura del presente progetto esecutivo si è tenuto conto, oltre che del progetto definitivo a base di gara, e dello Studio di fattibilità AdBPo Lambro – Olona, dei seguenti elaborati integrativi / successivi, redatti dagli stessi progettisti del definitivo:

1. R02.1 Relazione idrologico-idraulica – Integrazioni (Rosso – La Ferlita);
2. Studio idrologico idraulico dell'evento alluvionale occorso sul fiume Lambro nel novembre 2014 in corrispondenza dell'area di laminazione di Inverigo (CO). Effetti della regolazione con le nuove opere. Studio Idrologico Idraulico (Rosso – La Ferlita);
3. Studio idrologico idraulico dell'evento alluvionale occorso sul fiume Lambro nel novembre 2014 in corrispondenza dell'area di laminazione di Inverigo (CO). Studio Idrologico Idraulico (Rosso – La Ferlita);
4. Studio idraulico del tratto terminale della bevera di Veduggio in corrispondenza dell'area di laminazione di Inverigo (CO) (Rosso – La Ferlita).

L'elaborato al punto 4 ci è stato trasmesso dal Parco valle del Lambro affinché la progettazione esecutiva potesse tenerne conto e inserire le opere nel disegno complessivo in corso di sviluppo.

## 6. AUTORIZZAZIONI ED APPROVAZIONI

Ai sensi dell'art. 14 ter, comma 6 bis, della Legge n. 241/1990, ogni autorizzazione, concessione, nulla osta o atto di assenso comunque denominato necessari per la realizzazione delle opere è stato acquisito con l'esito favorevole della Conferenza dei Servizi, come specificato nel verbale relativo.

### 6.1 Conferenza dei Servizi e compatibilità ambientale

Con lettera di convocazione prot. N. 5811 del 04/12/2014 il Parco Regionale Valle del Lambro ha convocato gli Enti interessati da nulla osta, autorizzazione e pareri per l'approvazione del progetto definitivo delle opere redatto dall'ATI con capogruppo lo Studio Rosso Ingegneri Associati di Torino. La conferenza dei servizi si è conclusa con il verbale di approvazione del 23/12/2014.

La pronuncia di Compatibilità Ambientale è stata emessa con Decreto n. 10933 del 20/11/2014 della Direzione Generale Ambiente, Energia e Sviluppo Sostenibile.

Il verbale della Conferenza dei Servizi ed il Decreto di compatibilità ambientale sono in allegato alla presente relazione.

Il bando e disciplinare di gara per l'appalto integrato in oggetto prevedeva la formulazione di specifica offerta tecnica sugli aspetti organizzativi in fase di cantiere, pertanto in sede di offerta l'appaltatore ha già valutato e definito le proprie modalità di cantierizzazione. Tali modalità seguono le finalità indicate nella documentazione di gara, che come detto richiedevano: *"Misure organizzative in fase di cantiere (con particolare riferimento alle prescrizioni emerse in sede di V.I.A., punti f., h., i. del decreto) , di cui al punto IV.2.1), numero 4, del bando di gara e all'articolo 4.1, numero 4): la migliore organizzazione delle prestazioni appaltate, con riferimento: a) alle migliori soluzioni nella gestione delle terre e rocce da scavo, con riferimento alla minimizzazione degli impatti, all'eventuale reimpiego più razionale, alla minimizzazione delle movimentazioni e all'efficienza prestazionale delle stesse movimentazioni e dei conferimenti; b) alla minimizzazione delle emissioni di rumori e polveri connesse alla maggior tutela del vicinato, degli utenti, dei cittadini in genere; d) alla migliore organizzazione e il più efficace controllo dell'esecuzione dei lavori, intesa come qualificazione e composizione del personale tecnico dedicato, modalità di monitoraggio dei lavori e di gestione dei rapporti con gli organi preposti sia dell'amministrazione committente che di altre autorità o soggetti coinvolti;"*.

Le prescrizioni impartite in sede di conferenza dei servizi, comprensive delle prescrizioni contenute nel decreto di compatibilità ambientale, con il relativo recepimento / prescrizioni sono riportati nella tabella in allegato.

## 6.2 Legge Regionale n. 8/1998 "Piccole dighe"

Con Decreto del Dirigente della Sede Territoriale di Como n. 5913 del 14/07/2015 è stato approvato, ai sensi dell'art. 5 della Legge Regionale n. 8/1998 "Piccole dighe" il progetto definitivo delle presenti opere ed individuato il Parco Regionale della Valle del Lambro quale Ente Gestore della diga.

Il medesimo decreto richiede inoltre l'ottemperamento delle prescrizioni impartite dall'Unità Tecnica Lavori Pubblici, in particolare:

- redazione dell'integrazione della documentazione relativa agli scenari di allagamento ipotizzati (A-B-C) con esplicitazione del ruolo in essi svolto dal sistema di drenaggio superficiale delle acque meteoriche e dell'impatto su quest'ultimo delle ipotesi assunte;
- redazione nel progetto esecutivo degli elaborati relativi alle fondazioni speciali;
- attenzione al rispetto del cronoprogramma;
- prestare la massima attenzione sia in fase di approntamento del cantiere che di rimozione dello stesso.

Per approfondimenti e dettagli si rimanda al decreto di approvazione sopracitato, inserito in allegato alla presente relazione.

Le prescrizioni impartite con l'approvazione ai sensi della L.R. 8/1998, con il relativo recepimento / prescrizioni sono riportati nella tabella in allegato.

In sede di progetto esecutivo, ai sensi del punto 9.2 "Dispositivi idraulici di scarico. Scarichi di superficie" delle Direttive per l'applicazione della L.R. 23 marzo 1998 , n. 8 di cui alla DGR 3699/2001, è inoltre stato dimensionato il manufatto di sfioro superficiale per il tempo di ritorno 500 anni (stesso tempo di ritorno indicato nel Decreto sopracitato n. 5913 del 14/07/2015 di approvazione delle opere ai sensi della normativa sulle "piccole dighe"). La verifica dello sfioratore è stata condotta ipotizzando che le luci di fondo siano chiuse per il 50%, che nel manufatto di progetto corrisponde ad ipotizzare che una luce sia completamente chiusa mentre l'altra aperta. Ciò può simulare ad esempio un malfunzionamento di una paratoia, ovvero l'occlusione di una luce per effetto del materiale trasportato dalla corrente. Si rimanda alla relazione idrologico - idraulica INV 3.02 per i dettagli. Si segnala infine che la stessa DGR 3699/2001 prevede che gli sbarramenti in materiali sciolti devono essere non tracimabili e i loro scarichi di superficie devono essere realizzati con manufatti in muratura indipendenti dal rilevato; nel caso siano ad esso adiacenti o interconnessi, devono essere realizzati con tecniche di collegamento al rilevato tali da impedire l'innescio di sifonamenti lungo le superfici di contatto. Da qui la soluzione sviluppata nel presente progetto esecutivo, descritta nel seguito della relazione. Sulla scorta del presente progetto occorrerà aggiornare lo "Schema di disciplinare per l'esercizio, la manutenzione e la vigilanza della traversa fluviale per la laminazione delle piene del fiume Lambro, in Comune di Inverigo (CO)".

## 7. PROGETTO ESECUTIVO

Con nota del 5 aprile 2016 (in allegato) l'appaltatore Mazzoni Costruzioni S.r.l. ha rappresentato al Committente Parco Regionale della Valle del Lambro alcuni spunti progettuali meritevoli di approfondimento, per i quali si chiedevano chiarimenti ed istruzioni, necessari per poter procedere con la progettazione esecutiva. Il Parco ha quindi risposto con propria nota prot. 2162 del 26/04/2016 (in allegato) con cui ha stabilito:

- che nelle modellazioni idrauliche sia tenuto conto anche dell'ultimazione del Cavo Diotti, perfettamente operativo dal 24 luglio 2015;
- che nella zona cascina Cattafame è nota la necessità di integrare il progetto approvato in Conferenza dei Servizi del 23 dicembre 2014 con ulteriori opere di difesa e che tali interventi saranno realizzati contemporaneamente alle opere del presente progetto affidate all'impresa Mazzoni Costruzioni srl;
- che nel parere dell'Autorità di bacino del Po espresso nella Conferenza dei Servizi è evidente la contraddizione, dimostrata dai modelli idraulici, tra le condizioni di portata defluente a valle dello sbarramento e invariabilità delle superfici allagabili a monte. Rilevano altresì che tale contraddizione, sebbene superficialmente limitata, è principalemtnne dovuta alla miglior definizione dei rilievi condotti per la progettazione definitiva delle opere e rimandano all'Autorità di Bacino ogni chiarimento in merito alla contraddizione emersa;
- che lo sfioro di emergenza potrà essere utilmente realizzato mediante un appropriato abbassamento corazzato della livelletta arginale in sinistra idraulica garantendo pertanto la percorribilità ed accessibilità in ogni condizione del manufatto di regolazione;
- che per nuove indagini con adeguato avviso è facoltà dell'impresa accedere alle aree interessate dalle opere;
- che la progettazione esecutiva, per i motivi espressi nel corso della riunione (incontro con i progettisti del definitivo in data 14/04/2016) dovrà, per quanto possibile e logico, seguire i termini della progettazione definitiva.

Con nota prot. 2572 del 11/05/2016 il Parco Regionale Valle del Lambro ha quindi sollecitato l'impresa (e quindi i progettisti indicati) a procedere alla redazione della progettazione esecutiva dell'intervento in oggetto.

Ai sensi dell'art. 93 del DLgs 163/2006 (in vigore al momento dell'offerta) il progetto definitivo individua compiutamente i lavori da realizzare, nel rispetto delle esigenze, dei criteri, dei vincoli, degli indirizzi e delle indicazioni stabiliti nel progetto preliminare e contiene tutti gli elementi necessari ai fini del rilascio delle prescritte autorizzazioni. Secondo l'art. 33 del DPR 207/2010 Il progetto esecutivo è redatto nel pieno rispetto del progetto definitivo.



## 7.1 Indagini ed approfondimenti di campo

Per la redazione del progetto esecutivo sono stati condotti ulteriori approfondimenti, indagini e sopralluoghi.

Il Parco Regionale Valle del Lambro ha effettuato l'estensione ed integrazione del rilievo topografico del progetto definitivo tramite gli stessi topografi che già avevano eseguito il rilievo precedente. Le integrazioni al rilievo hanno riguardato principalmente la zona di cascina Cattafame – ponte della Fornacetta e la zona Molino Nuovo, in cui la diversa soluzione progettuale adottata dai progettisti dell'intervento sul Depuratore di Nibionno ha richiesto una modifica al tracciato. I rilievi topografici integrativi sono stati trasmessi dal Parco agli scriventi progettisti nel mese di marzo 2016.

Nel progetto definitivo le prove geotecniche erano state condotte nella sola zona del manufatto di regolazione, circa 50 m più a valle dell'impronta delle opere. Lo stesso progetto definitivo prevedeva l'effettuazione di indagini geotecniche ulteriori a cura dell'Appaltatore (voci 37, 56 e 72 del Computo Metrico estimativo).

A integrazione delle indagini del definitivo è quindi stata eseguita una campagna di indagini consista in indagini sia dirette che indirette:

- indagini sismiche tipo masw;
- n. 8 prove penetrometriche statiche/dinamiche;
- n 4 sondaggi sismici verticali.

I risultati delle indagini sono riportati in dettaglio nella relazione geologico geotecnica INV 3.03. In estrema sintesi in linea generale le prove hanno evidenziato quanto segue.

- le MASW hanno evidenziato che la categoria di appartenenza del litotipo equivalente è la C;
- i terreni presenti sono costituiti da granulometrie prevalentemente fini. Si tratta di alternanze di limi con varie percentuali di argilla (limi argillose, limi con argille, limi e argille) e sabbie limose/argillose. Si individuano subordinate lenti/livelli sia più grossolani (sabbie e ghiaie fini) sia livelli francamente argillosi.
- vi sono variazioni granulometriche anche a piccola scala, cioè, all'interno dei livelli individuati, si osservano sottili livelletti (centimetrici) a differente composizione granulometrica.
- i terreni sono, in linea generale, sciolti / molli e presentano caratteristiche geotecniche scadenti.
- il livello idrico riscontrato nei fori di indagine coincide all'incirca al livello del Fiume Lambro.
- la zona con maggiore disomogeneità (in senso orizzontale) è risultata quella di Molino Nuovo dove le due prove realizzate hanno individuato terreni differenti a pari profondità.



- le misure di microtremore ambientale ottenute con un tromografo digitale progettato specificatamente per l'acquisizione del rumore sismico hanno confermato la presenza di una coltre di depositi con spessore maggiore di 30 m e categoria sismica di suolo C.

Le indagini hanno anche mostrato che i terreni presenti, di scarsa qualità, sono soggetti a cedimenti a lungo termine, come calcolato nella relazione INV 3.03.

Le quote arginali individuate nel progetto definitivo approvato ed appaltato e qui necessariamente prese quale riferimento e vincolo progettuale sono in ogni caso tali da garantire, anche con i cedimenti stimati, la presenza del franco di progetto secondo le norme tecniche dell'Autorità di Bacino del Po nella configurazione complessiva (scenario C), con il sistema completo (comprendente anche le opere di laminazione di monte in altri appalti).

Se allora i cedimenti a lungo termine sono ammissibili sui rilevati arginali (anche se in ogni caso devono essere trattati e considerati per la manutenzione delle opere, si veda il Piano di Manutenzione INV 3.06) non altrettanto può dirsi per il manufatto di regolazione e lo sfioratore di emergenza, le cui quote e funzionamento devono mantenersi invariati negli anni. Nel progetto, come illustrato nel seguito, sono pertanto state previste (come già nel progetto definitivo) fondazioni profonde a garanzia del corretto funzionamento nel tempo delle opere di regolazione ed evacuazione.

## **7.2 Studi specialistici e verifiche**

Come indicato nella nota dell'appaltatore al Parco, gli scriventi non dispongono del modello idrodinamico della corrente implementato nel progetto definitivo, dal quale è discesa la soluzione di progetto appaltata, che qui viene sviluppata a livello di progettazione esecutiva.

Rimandando per i dettagli alla Relazione idrologico – idraulica INV 3.02, nella presente progettazione si è proceduto a implementare, a partire dalla topografia integrata trasmessa dal parco e dall'informazione topografica già disponibile, un ulteriore modello idraulico a verifica delle modellazioni esposte nel definitivo. Tale modello è stato impiegato anche per simulare ulteriori scenari di progetto e per valutare gli effetti prodotti da variate condizioni al contorno.

Sono state condotte le verifiche geotecniche nelle diverse configurazioni più gravose individuate, verificando le diverse combinazioni di opere di difesa: argine in terra inerbite; argine in terra inerbite con scogliera a piede (lato fiume), argine in terra inerbite con scarpata in terra lato fiume. I dettagli sono riportati nella relazione INV 3.03.

## **7.3 Opere in progetto**

Nel seguito si descrivono le opere previste nel progetto esecutivo, suddivise per area d'intervento.

In generale si segnala che la sagoma arginale è stata prevista con differente pendenza delle scarpate lato campagna e lato fiume, così come previsto nelle varie linee guida per i rilevati arginali. In particolare visto il territorio interessato, di competenza dell'Autorità di Bacino del fiume

Po, si è fatto riferimento alle "Integrazione delle Linee guida per l'esecuzione degli interventi di adeguamento delle arginature di Po sia in corso di esecuzione che di progettazione (AIPO, 2007)" che indicano pendenza lato fiume 2:3 e lato campagna 1:2. Ciò consente di avere la geometria che meglio riesce a gestire la linea di imbibizione dell'argine ottimizzando i volumi del rilevato. La larghezza in sommità è stata posta pari a 3,5 m. Con la sezione tipologica individuata l'ingombro dell'argine rimane pressoché invariato rispetto il progetto definitivo, con però migliore funzionamento del rilevato. Piccoli scostamenti nell'impronta arginale rispetto al definitivo sono ascrivibili alla nuova e più completa informazione topografica ora disponibile, che ha meglio modellato le piane golenali. La sezione tipologica del rilevato arginale è riportata nella tavola INV 3004/1.

#### Zona Molino Nuovo

La diversa soluzione progettuale adottata dai progettisti dell'intervento nel depuratore di Nibionno ha richiesto una locale modifica di tracciato al fine di garantire la protezione delle case di Molino Nuovo senza fenomeni di aggiramento dell'arginatura da valle.

L'integrazione al rilievo topografico ha inoltre mostrato la necessità di un modesto innalzamento della sede stradale a monte per garantire la quota di difesa (239,00 m slm). Si è adottata la sezione corrente sopra descritta.

L'intervento è illustrato nella tavole di progetto INV 3008/X. Il rilevato arginale dalla sezione 13 alla sezione 5 si sviluppa in direzione Nord Ovest - Sud Est per poi piegare verso Est al fine di garantire la chiusura dell'argine a quota 239,00 m slm. Nell'ultimo tratto l'argine ha un'altezza molto contenuta sopra il piano campagna, pari a circa 1,0. m.

Nel primo tratto (tra sezione 13 e 12) sono inoltre previsti dei lavori di adeguamento / innalzamento della sede stradale per garantire la quota di difesa.

E' confermata la sezione corrente con scarpa lato campagna più dolce (1:2) e larghezza in sommità pari a 3,5 m. Sono previsti 3 manufatti di drenaggio delle aree a tergo degli argini, costituiti da tubazione in c.a. DN 600, manufatto di imbocco realizzato in massi sciolti e manufatto di sbocco in c.a. rivestito in pietra sui muri d'ala munito di paratoia a clapet per evitare che con livelli di Lambro Alto si abbiano trasparenze nell'argine. Il tipologico di tali manufatti è riportato nella tavola INV 3004/2.

#### Zona fornace Consonni

Il rilevato (posto alla quota approvata nel definitivo di 238,35 m slm) si sviluppa lungo il tracciato definito nel progetto definitivo e approvato in conferenza dei servizi. L'intervento è illustrato nelle tavole di progetto INV 3007/X. E' confermata la sezione tipo corrente con scarpa lato campagna più dolce (1:2) e larghezza in sommità pari a 3,5 m. La realizzazione dell'argine dovrà essere proceduta dalla pulizia dell'area con rimozione di residui in muratura presenti. Sono previsti 3 manufatti di drenaggio delle aree a tergo degli argini, costituiti da tubazione in c.a. DN 600, ma-

nufatto di imbocco realizzato in massi sciolti e manufatto di sbocco in c.a. rivestito in pietra sui muri d'ala munito di paratoia a clapet per evitare che con livelli di Lambro Alto si abbiano trasparenze nell'argine. Il tipologico di tali manufatti è riportato nella tavola INV 3004/2. E' stato inserito un ulteriore manufatto di drenaggio per gestire l'interferenza con un piccolo fossetto presente, che attualmente attraversa la strada in sommità all'argine esistente tramite una tubazione ammalorata, interrita e schiacciata di piccolo diametro.

In zona fornace Consonni è stata riscontrata la presenza di una fognatura con sfioratore in Lambro, riportata sulle tavole stato di fatto. Tale fognatura è già oggi soggetta agli allagamenti sul piano campagna che si generano nel Lambro durante le piene (nel presente progetto non si vanno in alcun modo ad incrementare i livelli nella configurazione intermedia). In sede di progetto definitivo e conferenza dei servizi non è emersa a tal proposito nessuna prescrizione, tuttavia si segnala che è opportuno vengano previsti adeguamenti delle camerette di fognatura presenti nelle aree interessate al fine di evitare l'ingresso di acqua improprie in fognatura durante le piene, quali innalzamento dei chiusini a tenuta stagna e sigillature / impermeabilizzazioni. Si invita il Committente ad aprire un confronto con il gestore della rete per definire gli interventi di adeguamento, in termini di soluzione tecnica e di tempistiche realizzative, al fine di eliminare quanto prima tale situazione, prima della realizzazione di tutte le opere (scenario C).

Nel presente progetto esecutivo, dove l'arginatura incontra la fognatura esistente si è previsto un intervento di baulettatura in c.a. della stessa (vedi tavola della serie INV 3004) a protezione della stessa.

#### Zona Cascina Cattafame

Il rilevato si sviluppa lungo il tracciato definito nel progetto definitivo e approvato in conferenza dei servizi. Come da nota del Parco Regionale Valle del Lambro è stato modificato il tracciato al solo fine di garantirne la stabilità ed il superamento delle verifiche geotecniche (vedi elaborato INV 3.03). E' stato pertanto localmente modificato il tracciato in corrispondenza della Bevera di Veduggio, verificando che l'argine sia in ogni caso, nel tratto oggetto di modifica, sempre a distanza maggiore di 10 m dagli edifici. Nei tratti non modificati sono ovviamente rimaste le distanze già approvate nel progetto definitivo. Nei tratti in curva potenzialmente soggetti ad erosione (Lambro e Bevera di Veduggio), la scarpa verso il fiume è stata protetta con scogliera in massi sciolti rinverdita con talee di salice, secondo la sezione tipologica inserita nella tavola INV 3004/1. L'intervento è raffigurato nelle tavole INV 3006/X.

L'intervento in progetto potrà essere realizzato soltanto dopo che sia stato realizzato a cura del Parco Valle del Lambro l'intervento previsto sulla Bevera di Veduggio. La realizzazione del presente intervento prima che sia stato realizzato l'argine a protezione della casa lato Bevera non garantirebbe infatti la difesa delle abitazioni stesse poichè l'argine sarebbe aggirato tramite l'alveo della Bevera ed inoltre le acque esondate non potrebbero più rientrare in Lambro.

Ciò è stato rappresentato al Committente che ha previsto la realizzazione di un altro intervento a difesa dalle acque di piena della Bevera di Veduggio, come comunicato agli scriventi con nota prot. 2162 del 26/04/2016. Il Parco ha stabilito di realizzare le opere integrative in altra progettazione. Nel presente progetto pertanto è d'obbligo per gli scriventi inserire la prescrizione che tali interventi debbano essere eseguiti prima della realizzazione del manufatto di regolazione di Fornacetta e relativi argini in zona Fornacetta - Cattafame, al fine di garantire la stessa quota di difesa senza soluzione di continuità. In data 30/05/2016 il Parco Valle del Lambro ha trasmesso agli scriventi lo "Studio idraulico del tratto terminale della Bevera di Veduggio in corrispondenza dell'area di laminazione di Inverigo (CO)" dello Studio Rosso Ingegneri Associati S.r.l. che prevede la vengano aggiunte opere di difesa lungo la pista ciclabile di via Cattafame e una paratoia a scorrimento orizzontale nei pressi del ponte della Bevera. Dovrà essere garantita la quota di difesa individuata nel progetto definitivo ed approvata pari a 238,10 m slm.

Prima della realizzazione degli argini dovranno essere rimosse le interferenze presenti relative a manufatti presenti, serbatoi, etc.. (si vedano anche le tabelle in allegato relative alle prescrizioni della conferenza dei servizi, decreto di compatibilità ambientale e Legge Regionale 8/1998). A tal fine è stata inserita un'apposita voce nella parte B del quadro economico. I lavori di spostamento non fanno parte del presente contratto, già aggiudicato in data 30/11/2015 all'impresa Mazzoni Costruzioni S.r.l.

L'inclusione dell'ulteriore presidio costituito dallo sfioratore nel manufatto di regolazione va inoltre ad aggiungere ulteriore sicurezza alla zona di Cattafame, la più vicina al punto di regolazione.

### Zona Fornacetta

L'intervento è riportato nel dettaglio nelle tavole INV 3005/X e per le parti in c.a. nelle relative tavole strutturali INV 3009.

Il manufatto di regolazione è una struttura in c.a. con quota di sommità pari a 237,90 m slm, munito di due luci di m 6,0 x 5,0 dotate di paratoie a doppia lente ciascuna di m 2,1 x 6,0. L'impalcato è previsto con una passerella metallica di dimensioni m 5,0 x 13,0 m. E' stata sostanzialmente confermata la geometria del progetto definitivo, salvo alcune ottimizzazioni derivanti dall'ulteriore sviluppo progettuale, quale ad esempio larghezza dei gargami delle paratoie, che va a condizionare sia la lunghezza longitudinale del manufatto che lo spessore dei muri di spalla e del setto centrale. Il manufatto è dotato di taglione spinto alla profondità di 2,0 sia lato monte che lato valle, inoltre è dotato di setti laterali centrali e imbocco/sbocco per un migliore amorsamento nei rilevati arginali.

In relazione alle scarse caratteristiche geotecniche dei materiali in situ, la struttura è dotata di fondazioni profonde costituite da 39 pali di diametro 800 mm, spinti alla profondità di 14,0 m.

Gli organi di intercettazione, visto le luci importanti per un paratoie a scorrimento verticale, sono state dotate di ruote laterali in modo da poter essere movimentate a rotolamento e non a sem-

plice strisciamento, diminuendo in tal modo gli attriti. Ciò consente una maggiore manovrabilità anche in condizioni di piena, come previsto per le opere in progetto.

Per poter far fronte anche ad eventi di piena eccezionali, che non possono a priori essere esclusi, ed in ottemperanza alla Direttive per l'applicazione della legge regionale 23 marzo 1998, n. 8 di cui alla DGR 3699/2001, l'opera è stata munita di sfioratore di emergenza, originariamente non previsto nel progetto definitivo. E' stato mantenuto l'impianto del progetto definitivo e dell'opera autorizzata ai sensi della LR 8/1998 inserendo un manufatto di sfioro a quota 236,60 m slm, a cui corrisponde il livello che si instaura nell'area di laminazione per la portata di progetto duecentennale. Lo sfioratore è stato dimensionato sulla portata con tempo di ritorno 500 anni già considerata nello studio di fattibilità AdBPo 2004 e nel progetto definitivo, ipotizzando l'occlusione di una luce. Esso è realizzato mediante abbassamento della quota arginale (237,90 m slm) e corazzamento dell'argine e della zona di dissipazione a valle. Il corazzamento in massi è stato realizzato con modalità tali da creare di fatto una zona inerbita al fine di un ottimale inserimento nel contesto. I massi sono intasati in calcestruzzo in profondità, mentre in terra nella parte sommitale, che viene poi seminata per lo sviluppo di una zona a prato. Tale soluzione è già stata adottata con ottimi risultati e riscontri in contesti analoghi nel parco delle Groane.

Viste le scarse caratteristiche dei terreni, come risultanti dalle indagini geotecniche condotte, che hanno evidenziato la sussistenza di cedimenti dei rilevati a lungo termine (si veda l'elaborato INV 3.03) è stato necessario dotare lo sfioratore di un setto in c.a. fondato su pali DN 700 mm, in modo da poter garantire il permanere delle caratteristiche di corretto funzionamento nel tempo. Lo sfioratore, come da istruzioni del Parco (nella nota prot. 2162 del 26/04/2016) è stato previsto in sponda sinistra. Si evidenzia tra l'altro che lo sfioratore è il presidio che realizza la prescrizione di legge (norme tecniche sulle dighe e direttive regionali LR 8/198 e DGR 3699/2001) che prevede gli sbarramenti in terra non possano essere tracimati e pertanto debbano essere muniti di sfioratori di superficie.

L'accessibilità al manufatto ed alla casa di guardia è garantita dalla strada in sponda destra, la cui livelletta è stata regolarizzata affinché rimanga percorribile ed esente da allagamenti per effetto dei livelli in Lambro tra il manufatto di regolazione ed il ponte della Fornacetta. La strada di accesso nella precedente configurazione del progetto definitivo era invece soggetta ad allagamenti nella sua porzione centrale. Nel rilevato stradale sono state inserite delle tubazioni per creare trasparenze vie di scolo dal territorio circostante. Visto la possibilità anche di presenza prolungata e notturna di personale nella casa di guardia si ritiene indispensabile garantirne sempre l'accessibilità dallo stesso lato del fiume

La sagoma arginale in corrispondenza del manufatto è di dimensioni maggiori, come già era nel progetto definitivo, rispetto le altre arginatura ed è stata sviluppata secondo la sezione tipologica già descritta, che prevede al fine di un migliore contenimento ei livelli di imbibizione scarpa 1:2 lato campagna.

Il funzionamento del manufatto di regolazione nei diversi scenari è descritto nel dettaglio nella relazione INV 3.02. In questa sede preme chiarire che l'impostazione data nel presente progetto esecutivo prevede che le paratoie siano regolate, nell'assetto intermedio, in cui non sono già state realizzate tutte le opere di laminazione inserite nella pianificazione (altri progetti ed appalti), in modo da non innalzare i livelli della corrente nelle aree allagabili. In pratica le paratoie vengono poste in modo da mantenere l'attuale situazione dello scenario A, nonché dello scenario B\_bis con cavo Diotti realizzato come modellato nel presente progetto.

Lo scenario di progetto che tiene invece conto delle altre opere realizzate indica che il manufatto garantisce la portata di progetto defluente di 65 mc/s, ma come indicato dal Parco stesso, in questa situazione, con le attuali condizioni al contorno, si verificano localmente modesti incrementi di livello rispetto la situazione attuale, anche se confermano di fatto le stesse superfici di allagamento. Con riferimento anche alla nota dell'Autorità di Bacino del fiume Po prot. 6306 del 22/12/2014 si specifica che è pertanto necessario che il Parco Regionale della Valle del Lambro in qualità di gestore (come da bozza di disciplinare per la costruzione e l'esercizio dello sbarramento) definisca di concerto con gli altri enti interessati, in primis proprio l'autorità di bacino, una regola di gestione condivisa che soddisfi sia le necessità connesse ai livelli idrici a monte dello sbarramento sia quelle connesse con le portate da lasciare transitare a valle. Oppure, volendo mantenere la prescrizione sia sui livelli che portate, è necessario che le progettazioni in corso delle ulteriori opere che verranno successivamente realizzate dopo il presente intervento, già approvato ed appaltato, realizzino laminazioni compatibili con tali obiettivi, diminuendo le portate in arrivo.

#### **7.4 Migliorie offerte sul progetto definitivo**

In sede di offerta l'appaltatore ha studiato la cantierizzazione delle opere ed anche offerto delle migliorie progettuali per rendere più completa e funzionale l'opera. Tali migliori sono state sviluppate, ottimizzate ed implementate nel presente progetto esecutivo. Sinteticamente esse riguardano:

- modifica dell'impalcato per garantire carrabilità impalcato più leggero da 90,60 a 83,70 kg/mq., lastra più pesante da 56 a 86 kg/mq.
- Sistema di monitoraggio e telecontrollo costituito da 2 sensori di livello radar, 1 misuratore di livello con telecamera, 1 misuratore di portata, 2 aste graduate, PLC e datalogger, segnalatore acustico con sirena elettromeccanica
- 2 piezometri a tubo aperto
- sistema di illuminazione costituito da 3 pali in acciaio con proiettore 400 W
- sbarre di accesso con lucchetto
- generatore di emergenza
- palloni otturatori DN 600 mm

- parapetto in legno
- cartelli monitori
- paratoie con telai e gargami in acciaio inox, trattamento protettivo
- geotessuto permeabile 500 g/mq tipo MACTEX W1 su tutte le piste (incluso piazzole e rampa)
- stabilizzazione a cemento del pacchetto della pista e aumento localizzato degli spessori
- idrosemina
- bioustuoie per rivestimenti arginali
- calcestruzzo fibrorinforzato nelle zone di scorrimento continuo del manufatto
- piazzole di manutenzione e rampa di discesa
- selciato e scogliera in corrispondenza del manufatto di regolazione
- manufatti per drenaggio con clapet, rivestimento pietra, massi, scalette di discesa
- geotessuto permeabile 500 gr/mq tipo MACTEX W1

#### **7.5 Bilancio terre**

Non si prevede di movimentare terre e rocce da scavo all'esterno del cantiere. Tutto il materiale scavato sarà reimpiegato in loco ed anzi dall'esterno è prevista la fornitura di circa 20'000 mc di terreno di caratteristiche geotecniche idonee per la realizzazione di rilevati arginali (secondo le specifiche individuate nel presente progetto esecutivo) e caratteristiche chimiche compatibili, vale a dire per destinazione d'uso verde pubblico (nel rispetto dei limiti di Tab. 1, colonna A, All. 5 alla Parte IV del D.Lgs. 152/2006). Il bilancio terre è pertanto il seguente:

- scavo 1'678,52 mc
- scotico 7'315.06 mc
- riutilizzo materiale per rilevati 8'993.85 mc (=1678.52+7315.06)
- fornitura di terre dall'esterno 21'129.70 mc.

I percorsi dei mezzi sono già stati individuati in sede di gara e sono riportati negli elaborati di offerta divenuti contrattuali, si vedano al proposito gli allegati grafici alla presente relazione.

#### **7.6 Osservazioni e prescrizioni**

A seguito degli approfondimenti progettuali condotti a livello di progetto esecutivo e dell'analisi delle prescrizioni emerse in sede di approvazione del progetto, agli scriventi corre l'obbligo di rappresentare quanto segue.

Il controllo delle terre in ingresso e riutilizzate in cantiere dovrà garantire il rispetto dei limiti di Tab. 1, colonna A, All. 5 alla Parte IV del D.Lgs. 152/2006. Nella relazione INV 3.03 sono descritte le modalità di campionamento.



La cantierizzazione dovrà avvenire secondo l'offerta presentata in sede di gara, che minimizza gli impatti sulle matrici ambientali coinvolte.

Dai sopralluoghi ed approfondimenti eseguiti non sono emersi sottoservizi interferenti, salvo quelli segnalati nelle tavole progettuali. In ogni caso tutti gli scavi dovranno essere preceduti da sopralluoghi ed accertamenti coi gestori e prevedendo scavi di assaggio, anche a mano. Eventuali rinvenimenti non previsti dovranno essere segnalati tempestivamente alla Direzione Lavori. E' necessario per il Parco approntare l'assistenza archeologica da parte di personale abilitato.

Oltre al presente progetto esecutivo deve essere redatto il Piano di Monitoraggio Ambientale secondo le indicazioni contenute nel decreto di compatibilità ambientale.

L'arginatura di Cattafame, lato Bevera, in corso di progettazione dovrà essere realizzata prima delle opere del presente progetto in zona Cattafame - Fornacetta per non creare situazioni di maggior disagio e rischio idraulico per gli abitanti. La progettazione deve prevedere anche la gestione delle acque di drenaggio (raccolta, sollevamento, etc...) in caso di livelli in Lambro non compatibili con le tubazioni di scarico e manufatti a clapet previsti.

Le arginature potranno essere realizzate previa rimozione delle interferenze presenti (es. serbatoi, muretti, recinzioni, fosse biologiche, manufatti, box, vecchi residuati, etc...) con attività non inserite nel contratto d'appalto in essere, per cui si è prevista una stima per le somme a disposizione (parte B del quadro economico).

Per le zone interessate da recettori sensibili, quali aree di fruizione ed edifici limitrofe alle aree di allagamento in caso di piena occorre prevedere un presidio e misure atte a mantenere in sicurezza tali zone.

Occorre sia definita di concerto con gli enti una regola di gestione che contemperi le esigenze locali e dei territori di valle, chiarendo la portata da lasciar transitare a valle ed i livelli massimi a monte della regolazione, ovvero le progettazioni in essere per altre opere devono portare ad una configurazione finale che, una volta completata, consenta sia di mantenere le attuali aree di allagamento e gli stessi livelli sia di garantire la laminazione per esitare a valle 65 mc/s.

Sino al completamento complessivo delle opere di laminazione, comprese quelle non facenti parte del presente progetto, occorre mantenere le opere di questo intervento nella configurazione transitoria qui individuata che non prevede si producano innalzamenti di livello di sorta.

La complessità del sistema Lago di Pusiano, Cavo Diotti, Area di laminazione di Inverigo ed altre aree di laminazione richiede la realizzazione di un sistema di preallerta e gestione delle piene in tempo reale ed una taratura fine sul campo degli strumenti di misura e delle manovre, oltre che il mantenimento in perfetto stato di manutenzione ed efficienza di tutte le componenti.

Infine si segnala ai progettisti della casa di guardia, opera non facente parte del presente progetto, di considerare nelle proprie verifiche anche i cedimenti a lungo termine e di valutare l'opportunità di prevedere fondazioni profonde.



## **8. QUADRO ECONOMICO**

Il quadro economico è inserito nell'elaborato INV 3.05. E' stato aggiornato il quadro economico contenuto nel progetto definitivo, considerando il ribasso offerto dall'appaltatore in sede di gara ed in funzione delle opere del presente progetto esecutivo e delle interferenze evidenziate.

## 9. CONCLUSIONI

La progettazione esecutiva è stata svolta, come previsto dalla normativa, sulla scorta e nel rispetto del progetto definitivo approvato e già autorizzato ai sensi della LR 8/1998. La progettazione è stata svolta tramite approfondimenti successivi, sopralluoghi e riunioni con il Committente sul rilievo topografico fornito dall'ente stesso.

L'ambito della progettazione è stato ulteriormente specificato dal Committente con proprie istruzioni impartite agli scriventi progettisti per il tramite dell'Appaltatore. Sono pertanto state mantenute le opere ed i vincoli del progetto definitivo, quali ad esempio le quote di difesa nelle 4 zone. Le modifiche introdotte hanno riguardano esclusivamente aspetti connessi con mutate condizioni al contorno (ad esempio le modifiche alle opere di difesa del depuratore di Nibionno rispetto lo stato delle conoscenze all'epoca della progettazione definitiva), approfondimenti tecnici derivanti dalle prove geotecniche effettuate e prescritte nella stessa progettazione definitiva (ad es. le sezioni tipo degli argini e dell'accoppiamento argine - scogliera), sicurezza delle opere e del territorio e rispondenza alla normativa (ad es. sfioratore di emergenza e scenario di funzionamento intermedio). Sono poi stati risolti alcuni aspetti di dettaglio che sempre vengono sviluppati nel passaggio tra progetto definitivo ed esecutivo.

Accanto alle opere in progetto si è evidenziata la necessità che vengano, con tempistica compatibile, realizzati altri interventi, in particolare nella zona di Cascina Cattafame.

## 10. ALLEGATI

### 10.1 Prescrizioni conferenza dei servizi e risposte

Nel presente allegato si riportano le prescrizioni in forma tabellare, in allegato 1, tutte le prescrizioni emerse in conferenza dei servizi, con indicazione del loro recepimento, ove compatibile con l'oggetto del presente incarico, o l'illustrazione sintetica dei motivi per cui non può essere accolta nel presente progetto.

### 10.2 Prescrizioni allegate al Verbale della Conferenza dei Servizi del 23 dicembre 2014 di approvazione del Progetto Definitivo

ENTE	PRESCRIZIONI / OSSERVAZIONI	RISPOSTE
Provincia di Como	Nota n. 6137 del 14/12/2014 (allegato 1 al verbale della CdS) – nessuna prescrizione	-
Comm. Pae-saggio Parco Valle Lambro	Seduta del 15/12/2014 (allegato 2 al verbale della CdS) – nessuna prescrizione	-
Comune di Inverigo	Note n. 6269 del 19/12/2014 e n. 6291 del 22/12/2014 (all. 3 e all. 6 al verbale della CdS) – non accolte dalla CdS	Risposte date dal Progettista del Progetto Definitivo nella nota prot. 6275 del 22/12/2014 (allegato 11 al verbale della CdS)
Provincia di Monza e Brianza	Nota n. 6289 del 22/12/2014 (all. 4 al verbale della CdS) – nessuna prescrizione	-
Proprietari località Cattafame	Nota n. 6290 del 22/12/2014 (all. 5 al verbale della CdS) – allagamenti lato monte	Effettivamente in zona cascina Cattafame si producono allagamenti per tramite dell'alveo delle Bevera di Veduggio. Ciò è stato rappresentato al Committente che ha previsto la realizzazione di un altro intervento a difesa dalle acque di piena della Bevera di Veduggio, come comunicato agli scriventi con nota prot. 2162 del 26/04/2016. Il Parco ha stabilito di realizzare le opere integrative in altra progettazione. Nel presente progetto gli scriventi hanno inserito la prescrizione che tali interventi debbano essere eseguiti prima della realizzazione del manufatto di regolazione di Fornacetta e relativi argini, al fine di garantire la stessa quota di difesa senza soluzione di continuità. In data 30/05/2016 il Parco Valle del Lambro ha trasmesso agli scriventi lo "Studio idraulico del tratto terminale della Bevera di Veduggio in corrispondenza dell'area di laminazione di Inverigo (CO)" dello Studio Rosso Ingegneri Associati S.r.l. che prevede la vengano aggiunte opere di difesa lungo la pista ciclabile di via Cattafame e una paratoia a scorrimento orizzontale nei pressi del ponte della Bevera.

ENTE	PRESCRIZIONI / OSSERVAZIONI	RISPOSTE
Proprietari località Cattafame	Nota n. 6290 del 22/12/2014 (all. 5 al verbale della CdS) – maggior pericolosità durante le piene	<p>La zona di cascina Cattafame è oggi soggetta a frequenti allagamenti sia da parte del Lambro che da parte della Bevera di Veduggio. Lo studio dello Studio Rosso sopracitato mostra che senza la realizzazione delle opere previste nel PAI il ponte della Bevera ha funzionamento in pressione già per tempi di ritorno di 10 anni. La realizzazione degli interventi previsti nel PAI e lungo la Bevera di Veduggio vanno invece a mettere sicurezza all'area di cascina Cattafame. Gli argini sono previsti proprio a protezione di detto nucleo abitato.</p> <p>Nella configurazione prevista nel presente progetto denominata B_bis2, si prevede di regolare la paratoia in modo da non incrementare i livelli in corrispondenza di Cascina Cattafame. Nella configurazione finale, che prevede anche la realizzazione di ulteriori opere di laminazione a monte, in corso di progettazione, il Parco Valle del Lambro potrà valutare di lasciar defluire a valle del manufatto 65 mc/s come da pianificazione dell'AdBPO e non innalzare per nulla i livelli a Cascina cattafame riducendo tramite gli altri interventi le portate in arrivo al manufatto di regolazione.</p>
Proprietari località Cattafame	Nota n. 6290 del 22/12/2014 (all. 5 al verbale della CdS) – interferenze con serbatoi gas / gasolio	I serbatoi interferenti con le opere in progetto, con tracciato stabilito ed approvato nel progetto definitivo, dovranno essere spostati prima dell'esecuzione delle opere qui previste. A tal fine è stata inserita un'apposita voce nella parte B del quadro economico. I lavori di spostamento non fanno parte del presente contratto, già aggiudicato in data 30/11/2015 all'impresa Mazzoni Costruzioni S.r.l.
Proprietari località Cattafame	Nota n. 6290 del 22/12/2014 (all. 5 al verbale della CdS) – gestione acque di drenaggio	Per il drenaggio delle acque pluviali, in caso di livelli in Lambro compatibili, il progetto prevede delle tubazioni di attraversamento dell'argine munite di paratoie a clapet. Rispetto il progetto definitivo tale soluzione è stata migliorata con l'inserimento di manufatti in c.a. a cui fissare le paratoie, a garanzia della tenuta e della manutenibilità. Per il drenaggio delle acque pluviali in caso di livelli in Lambro al di sopra delle tubazioni di scolo, il Parco della valle del Lambro nella riunione con gli scriventi del 14 aprile u.s. ha comunicato che appositi sollevamenti verranno previsti negli interventi sopra citati di completamento sulla Bevera di Veduggio. Tali opere non fanno parte del presente progetto. Nel presente progetto gli scriventi hanno invece inserito la prescrizione che tali interventi debbano essere eseguiti prima della realizzazione del manufatto di regolazione di Fornacetta e relativi argini, al fine di gestire le acque di drenaggio.

ENTE	PRESCRIZIONI / OSSERVAZIONI	RISPOSTE
Proprietari località Cattafame	Nota n. 6290 del 22/12/2014 (all. 5 al verbale della CdS) – fosse biologiche e fognature nere	Le fosse biologiche interferenti con le opere in progetto, con tracciato stabilito ed approvato nel progetto definitivo, dovranno essere spostati prima dell'esecuzione delle opere qui previste. A tal fine è stata inserita un'apposita voce nella parte B del quadro economico. I lavori di spostamento non fanno parte del presente contratto, già aggiudicato in data 30/11/2015 all'impresa Mazzoni Costruzioni S.r.l. L'area è inserita nell'agglomerato interambito AG01514901, per il quale il Piano d'Ambito dell'ATO di Como prevede la realizzazione della fognatura località Fornacetta via Cattafame. Con l'arrivo della fognatura i privati dovranno allacciarsi alla stessa e dismettere le fosse biologiche.
Proprietari località Cattafame	Nota n. 6290 del 22/12/2014 (all. 5 al verbale della CdS) – rimozioni strutture	Prima della realizzazione delle arginature dovranno necessariamente essere rimosse le strutture interferenti. A tal fine è stata inserita un'apposita voce nella parte B del quadro economico. I lavori di rimozione non fanno parte del presente contratto, già aggiudicato in data 30/11/2015 all'impresa Mazzoni Costruzioni S.r.l.
Regione Lombardia	Nota n. 6305 del 22/12/2014 (all. 7 al verbale della CdS) – nessuna prescrizione	-

ENTE	PRESCRIZIONI / OSSERVAZIONI	RISPOSTE
Autorità di Bacino per il fiume Po	<p>Nota n. 6306 del 22/12/2014 (all. 8 al verbale della CdS) che indica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- è necessario che le verifiche idrauliche relative al progetto in oggetto assumano come condizioni al controno di monte e di valle quelle risultanti dalle analisi idrauliche relative sia all'assetto attuale che a quello di progetto eseguite nello Studio di fattibilità Lambro Olona;</li> <li>- è necessario che le difformità in termini di quote idriche assolute tra profilo di piena di riferimento del PAI e quello ottenuto nelle verifiche idrauliche del progetto in oggetto, sia nello scenario di assetto attuale che di assetto di progetto, siano adeguatamente analizzate e motivate in relazione a più aggiornate e dettagliate conoscenze topografiche, fermo restando il principio di conservazione e non aumento delle aree interessate dagli allagamenti.</li> </ul> <p>Infine indica come opportuna una più aggiornata validazione del modello numerico utilizzato per le analisi idrauliche del progetto in oggetto mediante simulazione degli eventi stessi.</p>	<p>Anche a seguito della nota dell'AdBPo del 22/12/2014 il Parco valle del Lambro ha dato incarico ai progettisti del definitivo Prof. Maurizio Rosso e Ing. Santo La Ferlita di redigere: uno studio idrologico idraulico dell'evento alluvionale occorso sul fiume Lambro nel novembre 2014 ed uno studio idrologico idraulico degli effetti della regolazione con le nuove opere.</p> <p>Nel primo studio, tramite analisi delle piogge registrate e dei livelli misurati in Lambro in occasione della piena del novembre 2014, gli incaricati hanno ricostruito nel modello l'evento di piena e lo hanno utilizzato per validare e tarare lo stesso modello idrodinamico della corrente. Il modello è stato affinato ottimizzando la condizione di valle sino ad arrivare a discrepanze in corrispondenza di Cacina Cattafame di circa 15 cm che i professionisti sottolineano rientrare nell'ordine di grandezza degli errori dovuti alle approssimazioni insiste nella modellistica numerica. Nel secondo studio mostrano che l'opera di regolazione, tramite opportuna regolazione della paratoia, avrebbe consentito di diminuire le portate esitate a valle rispettando il target di 65 mc/s previsto nel PAI.</p> <p>Nel presente progetto esecutivo si prevede un regime transitorio in cui non sono ancora state realizzate le opere di monte (escluse dal corrente appalto) e le opere in progetto consentono di non innalzare i livelli idrici rispetto alla condizione ante operam ed un assetto finale, con opere di monte realizzate, in cui è possibile tramite il manufatto di regolazione di Fornacetta, evacuare a valle la portata target di 65 mc/s senza di fatto modificare le superfici attuali di allagamento. Occorre che la regola di gestione del manufatto sia ottimizzata e concordata tra gli enti coinvolti per definire, in funzione della portata in arrivo, quali risultati conseguire, in termini di quote idriche, superfici allagate e portate inviate a valle.</p>
Provincia di Como	Nota n. 6307 del 22/12/2014 (all. 9 al verbale della CdS) – nessuna prescrizione	-
ARPA Lombardia (Lecco)	Nota n. 6311 del 23/12/2014 (all. 10 al verbale della CdS) – rispetto delle prescrizioni del decreto di compatibilità ambientale D.d.s. n. 10933 del 20/11/2014	Tutte le prescrizioni del decreto di compatibilità ambientale devono essere rispettate. Ad esse si è dato ottemperamento come specificato nella tabella relativa.
ARPA Lombardia (Lecco)	Nota n. 6311 del 23/12/2014 (all. 10 al verbale della CdS) – nelle aree di cantiere adottare misure per evitare impatti sulle matrici ambientali, anche a seguito di sversamenti accidentali, relativamente a aree deposito sostanze pericolose, aree deposito rifiuti pericolosi quali oli esausti per manutenzione macchinari e mezzi	In sede di offerta l'impresa ha studiato nel dettaglio la cantierizzazione delle opere e previsto misure per evitare sversamenti accidentali ed inquinamento delle matrici ambientali. La relazione di offerta "4 – Misure organizzative in fase di cantiere" è elaborato contrattuale e come tale vincolante per l'appaltatore. Si riporta in allegato il testo relativo alla gestione degli impatti del cantiere.

ENTE	PRESCRIZIONI / OSSERVAZIONI	RISPOSTE
ARPA Lombardia (Lecco)	Nota n. 6311 del 23/12/2014 (all. 10 al verbale della CdS) – non descrive adeguatamente le modalità di gestione / pulizia dei mezzi e trattamento delle acque reflue	In sede di offerta l'impresa ha studiato nel dettaglio la cantierizzazione delle opere e previsto misure per evitare produzione e trascinamento di fango sulla sede stradale, nonché per la gestione delle acque reflue del cantiere. La relazione di offerta "4 – Misure organizzative in fase di cantiere" è elaborato contrattuale e come tale vincolante per l'appaltatore. Si riporta in allegato il testo relativo alla gestione degli impatti del cantiere.
ARPA Lombardia (Lecco)	Nota n. 6311 del 23/12/2014 (all. 10 al verbale della CdS) – non risoluzione delle criticità legate alle aree allagabili interne al perimetro dell'impianto di depurazione, coordinamento con altri progetti	Il Progetto Definitivo in corrispondenza del depuratore di Nibionno riportava l'indicazione "Interruzione del rilevato arginale in progetto a monte dell'impianto di depurazione in quanto la prosecuzione dell'opera di difesa è prevista in altro progetto." Il Parco della valle del Lambro ha convocato gli scriventi ed i progettisti degli interventi previsti nell'area del depuratore e del definitivo della presente opera al fine di coordinare le attività. In tale riunione, in data 04/12/2015 presso la sede del parco a rancate di Triuggio, è emerso che i progettisti delle opere del depuratore hanno optato per una differente scelta di difesa, valutando di realizzare le sponde ad una quota inferiore rispetto a quanto previsto nel progetto definitivo delle presenti opere. La sovrapposizione tra le aree di intervento è stata risolta lasciando ad i progettisti delle opere relative al depuratore la progettazione delle difese antistanti la propria area di competenza e dando mandato agli scriventi di modificare il tracciato arginale in progetto per poter garantire la quota di difesa approvata e fissata nel progetto definitivo, pari per la zona di Molino Nuovo a 239,00 m slm. L'argine facente parte del presente progetto è quindi stato chiuso più a monte, raccordandolo ad un'area che già attualmente è a quote non inferiori a m 239,00 slm. Il mandato del presente progetto di protezione delle abitazioni in località Molino Nuovo è rispettato, ed anzi verificato ed integrato sulla scorta dei nuovi rilievi topografici effettuati dal Parco.
ARPA Lombardia (Lecco)	Nota n. 6311 del 23/12/2014 (all. 10 al verbale della CdS) – valutazione previsionale impatto acustico fasi del cantiere per ottenimento eventuale deroga prescrizione 5.3 lettera g) del decreto di compatibilità ambientale	Al momento l'appaltatore non ha manifestato la volontà di chiedere la deroga indicata. In sede id offerta, nella relazione "4 – Misure organizzative in fase di cantiere" ha specificato che le attività di fornitura del materiale saranno pianificate nelle fasce orarie che non creino disturbo alla popolazione residente e che per eliminare rumori e vibrazioni nelle fasce orarie che necessitano di maggiore tranquillità non saranno previsti né turni di lavoro notturni né lavorazioni durante le ore dei pasti; inoltre non ci saranno lavori il sabato e la domenica.



ENTE	PRESCRIZIONI / OSSERVAZIONI	RISPOSTE
ARPA Lombardia (Lecco)	Nota n. 6311 del 23/12/2014 (all. 10 al verbale della CdS) – stesura del PMA con specificazione dei punti di cui tener conto	Il decreto di compatibilità ambientale prescrive la redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale, quale elaborato da redigere entro mesi dall'approvazione del progetto definitivo e comunque con tempi compatibili rispetto il progetto esecutivo. Pertanto il presente progetto sarà affiancato dal PMA redatto da tecnici individuati dal Parco della valle del Lambro.

**10.3 Prescrizioni elencate nel Decreto n. 10933 del 20/11/2014 della Direzione Generale Ambiente, Energia e Sviluppo Sostenibile di Regione Lombardia (punto 5.3 Quadro delle prescrizioni)**

QUADRO DELLA PRESCRIZIONE	PRESCRIZIONI	RISPOSTA ALLE PRESCRIZIONI
Quadro progettuale	a) ai fini dell'autorizzazione paesaggistica il proponente dettagli il progetto architettonico dell'opera di regolazione in località Fornacetta, compresa la struttura della casa di guardia, in termini di materiali e colori	La casa di guardia è esclusa dalla presente progettazione e riguarda altro incarico. Il Parco valle del Lambro ha già redatto apposita Relazione Paesaggistica (Elaborato R 18).
	b) in sede di esecutivo sia dettagliato: - la sistemazione delle difese di sponda, privilegiando ovunque possibile le tecniche dell'ingegneria naturalistica; - le modalità di verifica dell'assenza di contaminazione delle terre da scavo, ai fini del loro riutilizzo nelle opere in progetto; - il dettaglio del bilancio delle terre; - il sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche cadenti a tergo degli argini; - la verifica volta ad escludere l'interferenza delle opere in progetto e della loro gestione con strutture acquedottistiche;	- Il progetto esecutivo ha provveduto ad adottare (ovunque possibile) e dettagliare le tipologie di intervento di ingegneria naturalistica. Nella tavola INV 3004/1 è riportato il dettaglio e le prescrizioni della scogliera rinverdita con astoni di salice e dell'idrosemia. Nella sezione correne dell'argine è inoltre stata prevista della biostuoia con idrosemia per favorire l'attecchimento delle sementi ed evitare il dilavamento della sponda prima dello sviluppo del cotico erboso. - le modalità di verifica dell'assenza di contaminazione delle terre prevedono l'effettuazione delle prove chimiche con set di parametri definito per limiti di Tab. 1, colonna A, All. 5 alla Parte IV del D.Lgs. 152/2006. Le modalità sono indicate nella relazione geologico – geotecnica (elaborato INV 3.03). - il dettaglio del bilancio delle terre è riportato nell'apposito paragrafo della presente relazione; - il sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche a tergo degli argini è indicato nella tavola INV 3004/2 per livelli in Lambro compatibili, per livelli superiori è stata inserita apposita prescrizione per la risoluzione mediante sollevamento in altro progetto che sta elaborando il Parco Valle del Lambro sul tratto terminale della Bevera di Veduggio in corrispondenza dell'area di laminazione di Inverigo (CO). Tali opere dovranno essere eseguite



QUADRO DELLA PRESCRIZIONE	PRESCRIZIONI	RISPOSTA ALLE PRESCRIZIONI
		prima o contestualmente al presente progetto. - nel progetto definitivo approvato in sede di conferenza dei servizi ed andato in gara non sono riportati acquedotti. In fase di progettazione esecutiva, dai sopralluoghi ed approfondimenti condotti non sono risultati acquedotti interferenti. In ogni caso nel presente progetto sono state previste prescrizioni da adottare in caso di ritrovamento imprevisto.
	c) nella stessa sede sia redatto <...> un piano della cantierizzazione, dettagliando l'approntamento e la gestione dei cantieri, la sistemazione finale delle aree provvisoriamente utilizzate, la viabilità di accesso, l'eventuale limitazione del passaggio a determinate fasce orarie, nonché il cronoprogramma dei lavori.	In sede di offerta l'impresa ha studiato nel dettaglio la cantierizzazione delle opere con gli approntamenti per la gestione degli impatti, la sistemazione finale, la viabilità di accesso e gli orari di lavoro. La relazione di offerta "4 – Misure organizzative in fase di cantiere" è elaborata contrattuale e come tale vincolante per l'appaltatore. Nel progetto esecutivo è inoltre inserito il cronoprogramma dei lavori (come da offerta presentata), nell'elaborato INV 3.07. Si riporta in allegato il testo relativo alla gestione degli impatti del cantiere e le tavola con apprestamenti e viabilità.
Gestione aree golenali	d) Prima dell'entrata in esercizio delle opere di laminazione siano definiti in dettaglio: 1) le modalità di manutenzione delle aree di laminazione (in particolare degli argini), di controllo dei fenomeni di sedimentazione e di caratterizzazione qualitativa, rimozione e smaltimento dei sedimenti, compresa la definizione dei soggetti responsabili di tali attività; 2) eventuali specifici criteri di utilizzo delle aree golenali, se ritenuto necessario / opportuno	Il progetto esecutivo comprende l'elaborato INV 3.06 Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti ed inoltre con decreto di Regione Lombardia è stata approvata la Bozza del disciplinare per l'esercizio, la manutenzione e la vigilanza dello sbarramento e dell'invaso che definisce i ruoli e le figure responsabili. Il PMA fornirà inoltre ulteriori elementi. Le attività e responsabilità verranno comunque meglio specificate prima dell'entrata in funzione dell'opera, mediante la stesura finale del "Disciplinare per l'esercizio, la manutenzione e la vigilanza delle opere" tra concessionario e gestore. Lo stesso documento potrà contenere eventuali specifici criteri di utilizzo delle aree golenali, al momento non definiti. Il Piano di manutenzione allegato al progetto esecutivo fornisce prime indicazioni.
Quadro ambientale	e) la lista delle specie vegetali da impiantare dovrà essere preventivamente sottoposta alla valutazione del Servizio Fitosanitario Regionale; siano evitate essenze i cui pollini abbiano riconosciute capacità allergizzanti e siano programmati ed eseguiti i necessari interventi finalizzati ad evitare il proliferare di Ambrosia artemisifolia.	Nel presente progetto non vi è messa a dimora di essenza se non le talee di salice della scogliera rinverdita. Tutte le opere saranno realizzate per tratti finiti in un tempo limitatissimo pari a circa 40 – 60 giorni per tratto. In tal modo non rimarranno aree residuali preda delle specie pioniere allergizzanti. In caso di necessità si procederà con tagli preventivi.
Fase di cantiere	f) In fase di esecuzione dei lavori, oltre alla rigorosa applicazione delle misure e degli accorgimenti proposti nello s.i.a.: • ai fini del contenimento delle emissioni diffuse di polveri si dovranno utilizzare cas-	In sede di offerta l'impresa ha studiato nel dettaglio la cantierizzazione delle opere con gli approntamenti per la gestione degli impatti, la sistemazione finale, la viabilità di accesso e gli orari di lavoro. La relazione di offerta "4 – Mi-

QUADRO DELLA PRESCRIZIONE	PRESCRIZIONI	RISPOSTA ALLE PRESCRIZIONI
	<p>soni chiusi [coperti con appositi teli resistenti e impermeabili o comunque dotati di dispositivi di contenimento delle polveri] per i mezzi che movimentano materiale polverulento;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• i depositi di materiale sciolto in cumuli caratterizzati da frequente movimentazione, in caso di vento, dovranno essere protetti da barriere e umidificati; si prevedano inoltre adeguate protezioni per i depositi con scarsa movimentazione, ad esempio mediante coperture quali teli e stuoie;</li> <li>• in particolare, nella definizione del layout delle aree di cantiere sia massimizzata la distanza fra le sorgenti di polveri ed i ricettori sensibili e siano programmate operazioni di bagnatura dei fronti di scavo, innaffiamento dei piazzali e delle piste, nonché la limitazione della velocità dei mezzi all'interno del cantiere e il lavaggio delle ruote e della carrozzeria dei mezzi in uscita; barriere antipolvere dovranno essere collocate qualora nel corso dei lavori si evidenzino elevata polverosità presso recettori sensibili;</li> <li>• per limitare le dimensioni dell'area di cantiere presso l'opera di regolazione si provveda all'approvvigionamento di calcestruzzo preconfezionato, evitando l'installazione in loco di sili;</li> <li>• i mezzi di cantiere con motori a combustione siano mantenuti in perfetta efficienza, adeguatamente identificabili e periodicamente controllati, muniti di documento di manutenzione del sistema antiinquinamento conforme alle normative vigenti; le macchine diesel dovranno essere munite di sistemi di filtri antiparticolato (FAP), evitando l'utilizzo di autocarri pre - Euro 3;</li> <li>• si raccomanda di adottare una pianificazione adeguata delle fasi, degli orari di lavoro e di movimentazione dei materiali, ad esempio riducendo i transiti nelle fasce orarie di picco del traffico ordinario ed evitando il più possibile il transito attraverso i centri abitati; di prevedere, per quanto possibile, una minimizzazione dei viaggi di rientro/uscita a vuoto; di organizzare adeguatamente le operazioni di carico e scarico dei mezzi all'interno del cantiere, in modo da minimizzare i perditempo;</li> </ul> <p>g) si fini dell'ottenimento di eventuali deroghe previste per le attività temporanee il proponente dovrà fornire informazioni di adeguato dettaglio</p>	<p><i>sure organizzative in fase di cantiere</i>" è elaborato contrattuale e come tale vincolante per l'appaltatore. Le misure organizzative prevedono la gestione delle criticità indicate nel decreto di compatibilità ambientale, tra cui utilizzo di cassoni telonati, teli a protezione dei cumuli, bagnatura delle piste per evitare lo sviluppo di polveri, separazione viabilità di cantiere da quella su strade ordinarie, lavaggio mezzi, perfetta manutenzione dei mezzi, muniti di filtri per le emissioni, lavorazioni organizzate su turni di lavoro che non prevedono attività notturne, nel weekend e nelle ore pasto. Le fasi di esecuzione dei lavori sono già state definite nel crono programma di offerta, così come i percorsi dei mezzi, individuati per arrecare il minor disagio possibile ai recettori sensibili. L'appaltatore prevede l'impiego di calcestruzzo preconfezionato per la realizzazione dell'opera di regolazione delle portate.</p>
		<p>Al momento l'appaltatore non ha previsto di richiedere deroghe.</p>

QUADRO DELLA PRESCRIZIONE	PRESCRIZIONI	RISPOSTA ALLE PRESCRIZIONI
	<p>h) riguardo alla tutela dell'ambiente, si dovrà:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Attivare misure finalizzate a ridurre la dispersione delle specie esotiche invasive potenzialmente pericolose per la conservazione della biodiversità, e salvaguardare la struttura dei suoli e la vegetazione nelle aree confinanti con quelle di cantiere, limitando allo stretto indispensabile la larghezza delle piste di accesso e di servizio.</li> <li>- Garantire la tutela del suolo, del sottosuolo e della qualità delle acque superficiali e sotterranee, anche mediante accorgimenti quali la formazione di piattaforme impermeabili per lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti prodotti e di tutti i materiali che possono dar luogo a percolazioni.</li> <li>- Conservare il suolo prelevato durante gli scavi per il successivo riutilizzo negli interventi di ripristino, con modalità di deposito tali da evitare sia eccessive compattazioni sia il sovvertimento della successione degli strati di suolo da riportare a ripristino, mantenendo la fertilità del materiale stesso mediante irrigazione e protezione, anche prevedendo la posa di una geostuoia al di sotto dei cumuli per contrastare il dilavamento dei nutrienti; in ogni caso non dovrà essere importato terreno di provenienza esterna all'area di progetto, anche al fine di ridurre la possibilità di introduzione di propaguli di piante esotiche.</li> <li>- Si suggerisce di dotare il cantiere di scorte di sepiolite [fillosilicato idrato di magnesio] o altri mezzi atti a contrastare sversamenti accidentali di oli o idrocarburi sul suolo, nonché di panne contenitive per intervenire nel caso di sversamento nelle acque superficiali.</li> </ul>	<p>La cantierizzazione già studiata dall'appaltatore e divenuta vincolo contrattuale tramite la documentazione presentata in sede di offerta prevede un limitatissimo uso di aree. La realizzazione dell'argine avverrà muovendosi sull'ingombro dello stesso, senza piste laterali, il terreno scoticato da riposizionare sarà accumulato in cumuli di limitata altezza e previa interposizione di un idoneo telo. E' prevista la gestione delle acque reflue e la creazione di apposite aree impermeabili e di recipienti a doppia tenuta per lo stoccaggio temporaneo di rifiuti. Sono previsti kit anti-sversamento con sepiolite e cordoni galleggianti per il confinamento di eventuali sversamenti accidentali in acqua. I getti del manufatto di regolazione saranno effettuati in area confinata da palancole. Nella relazione di offerta "4 – Misure organizzative in fase di cantiere" e relativi elaborati grafici (in allegato) è illustrato e raffigurato quanto qui sinteticamente indicato.</p>
	<p>i) Durante la fase di costruzione si dovrà inoltre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- attuare un monitoraggio acustico in corrispondenza dei recettori potenzialmente impattati in relazione della loro localizzazione e/o specifica sensibilità.</li> <li>- dare adeguata informazione alla popolazione interessata relativamente a collocazione temporale e durata delle attività di cantiere e possibili disagi da traffico indotto;</li> <li>- provvedere alla pulizia dei tratti di viabilità ordinaria contigui all'ingresso/uscita dai cantieri;</li> <li>- recapitare i rifiuti, in base alla loro tipologia, ad impianti di recupero o smaltimento autorizzati;</li> <li>- sospendere la movimentazione di terre le</li> </ul>	<p>I monitoraggi in fase di cantiere saranno definiti nel PMA. Nella cantierizzazione proposta dall'appaltatore in sede di gara (vedi relazione di offerta "4 – Misure organizzative in fase di cantiere") è previsto l'utilizzo di motospazzatrice per la pulizia delle strade e la corretta gestione dei rifiuti secondo il relativo codice CER. Tramite il committente Parco della Valle del Lambro sarà data informazione sulle attività di cantiere. Per quanto attiene alle giornate ventose, la direzione lavori /CSE potrà sospendere le movimentazioni terre nelle giornate fortemente ventose.</p>

QUADRO DELLA PRESCRIZIONE	PRESCRIZIONI	RISPOSTA ALLE PRESCRIZIONI
	giornate fortemente ventose.	
	j) si richiama la prescrizione della Soprintendenza per i beni archeologici della Lombardia relativa all'assistenza archeologica continuativa durante le attività di scavo anche di modesta entità, comprese le operazioni di preparazione dei cantieri.	E' stata inserita nel presente progetto nota di promemoria per il Parco valle del Lambro che dovrà essere garantita l'assistenza archeologica durante gli scavi. Nel progetto in esame si segnala inoltre che gli scavi sono di fatto limitatissimi (scotico per gli argini e fondazione manufatti) mentre è prevista fornitura di materiale dall'esterno.
monitoraggio ambientale	k) entro tre mesi dall'approvazione del progetto in argomento, e comunque prima dell'approvazione del progetto esecutivo, il proponente dovrà dettagliare il piano di monitoraggio ambientale (PMA) In assenza del piano di utilizzo redatto ai sensi del d.m. 161/2012, i materiali derivanti dagli scavi e non riutilizzati in sito dovranno essere gestiti conformemente ai disposti della parte quarta del d.lgs. 152/2006.	Accanto alla progettazione esecutiva redatta dagli scriventi il Parco valle del Lambro curerà, secondo le modalità che riterrà più opportune, la stesura del PMA. Nella stesura saranno seguite le linee guida indicate nel decreto di compatibilità ambientale e relative prescrizioni.
	l) il PMA redatto secondo le linee guida definite dalla Commissione speciale VIA del Ministero dell'Ambiente dovrà consentire di verificare e misurare, rispetto a quanto previsto nello s.i.a. le modifiche determinate dalla realizzazione del progetto <...>	Accanto alla progettazione esecutiva redatta dagli scriventi il Parco valle del Lambro curerà, secondo le modalità che riterrà più opportune, la stesura del PMA. PMA. Nella stesura saranno seguite le linee guida indicate nel decreto di compatibilità ambientale e relative prescrizioni.
	m) in considerazione delle specificità dell'intervento in progetto, l'affinamento operativo del PMA dovrà essere calibrato in funzione dell'effettivo interessamento delle diverse componenti e fattori ambientali nelle fasi di corso d'opera e post operam <...>	Accanto alla progettazione esecutiva redatta dagli scriventi il Parco valle del Lambro curerà, secondo le modalità che riterrà più opportune, la stesura del PMA. PMA. Nella stesura saranno seguite le linee guida indicate nel decreto di compatibilità ambientale e relative prescrizioni.
	n) gli allegati cartografici a corredo del PMA, ai fini della corretta valutazione della fase esecutiva dovranno essere forniti anche in formato digitale "shape file", georeferenziati WGS84 – UTM32.	Accanto alla progettazione esecutiva redatta dagli scriventi il Parco valle del Lambro curerà, secondo le modalità che riterrà più opportune, la stesura del PMA. PMA. Nella stesura saranno seguite le linee guida indicate nel decreto di compatibilità ambientale e relative prescrizioni.

**10.4 Prescrizioni riportate nel Decreto n. 5913 del 14/07/2015 di approvazione del progetto definitivo ai sensi della Legge Regionale 23 marzo 1998, n.8**

QUADRO DELLA PRESCRIZIONE	PRESCRIZIONI	RISPOSTA ALLE PRESCRIZIONI
Pun- to 2	Dovranno venire rispettate le prescrizioni previste nel Decreto di VIA come esposte nel pa-	Si rimanda alla precedente tabella.

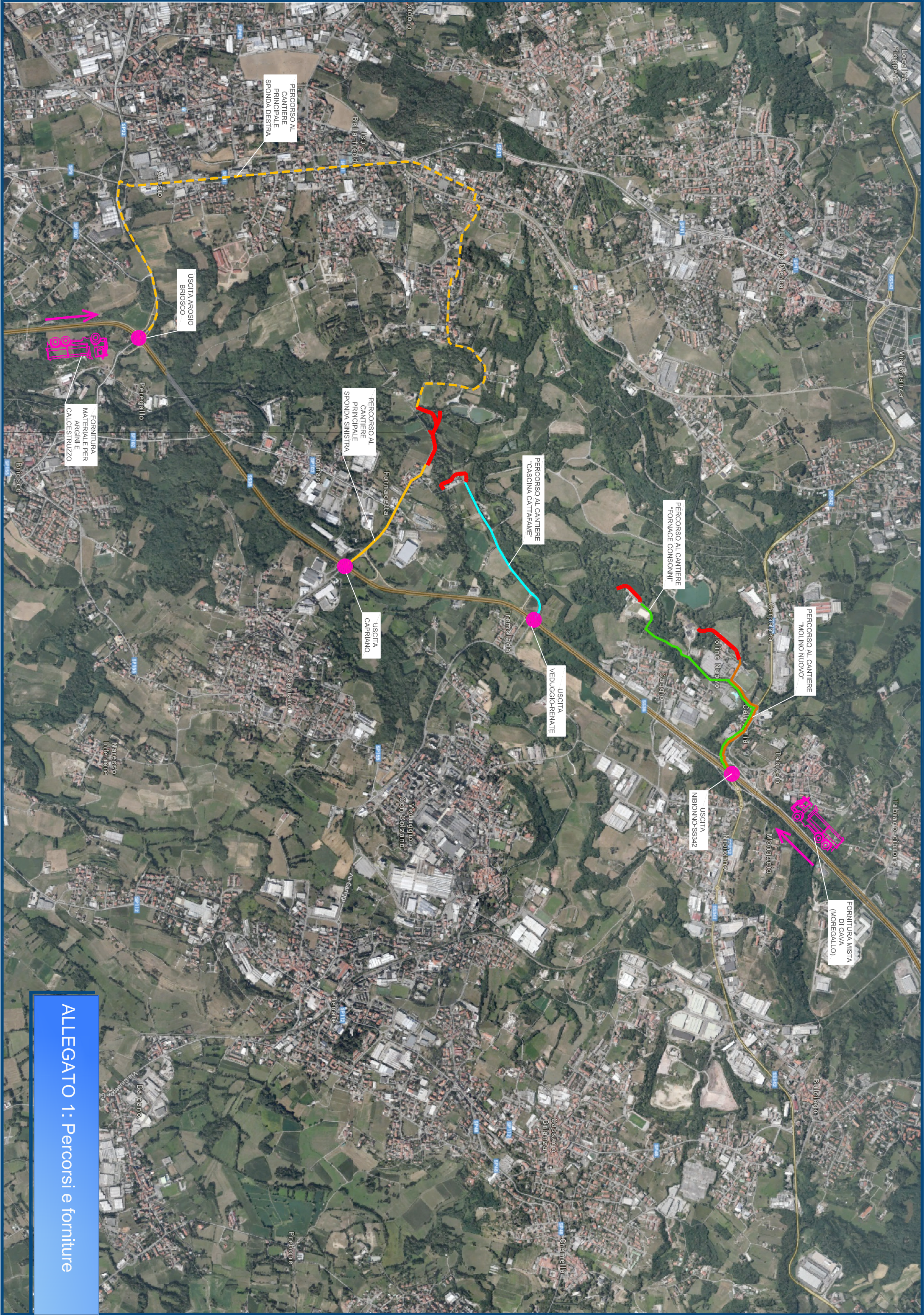
QUADRO DELLA PRESCRIZIONE	PRESCRIZIONI	RISPOSTA ALLE PRESCRIZIONI
	<p>ragrafo 5.3 "quadro delle prescrizioni"</p> <p>Dovrà essere prodotta integrazione della documentazione relativa alle analisi degli scenari di allagamento ipotizzati (A-B-C) con l'esplicitazione del ruolo in essi svolto dal sistema di drenaggio superficiale delle acque meteoriche e dell'impatto su quest'ultimo delle ipotesi assunte; in particolare si evidenzia l'opportunità che venga richiesta dal soggetto proponente una verifica di natura idraulica e conoscitiva che tenga in debita considerazione il sistema di drenaggio superficiale delle acque meteoriche e che tale verifica contempli un parere da parte delle Amministrazioni Comunali interessate oltre che dell'Ufficio d'Ambito, competente in materia;</p> <p>Nella redazione del progetto esecutivo dovranno essere ricompresi gli elaborati relativi alle opere speciali, con particolare riferimento ai pali di fondazione e che copia degli stessi venga trasmessa all'unità tecnica.</p> <p>Si raccomanda particolare attenzione al rispetto del crono programmi così da rendere più efficiente la fase di esecuzione dei lavori e risolvere per quanto possibile i ritardi.</p> <p>Si richiede inoltre in considerazione delle sensibilità ambientali in cui si opera, di prestare la massima attenzione sia in fase di approntamento del cantiere che di rimozione dello stesso.</p>	<p>Per il drenaggio delle acque meteoriche, in caso di livelli in Lambro compatibili, il progetto prevede delle tubazioni di attraversamento dell'argine munite di paratoie a clapet. Rispetto il progetto definitivo tale soluzione è stata migliorata con l'inserimento di manufatti in c.a. a cui fissare le paratoie, a garanzia della tenuta e della manutenibilità. Per il drenaggio delle acque pluviali in caso di livelli in Lambro al di sopra delle tubazioni di scolo, il Parco della valle del Lambro nella riunione con gli scriventi del 14 aprile u.s. ha comunicato che appositi sollevamenti verranno previsti negli interventi sopra citati di completamento sulla Bevera di Veduggio. Tali opere non fanno parte del presente progetto. Il Parco Valle del Lambro ha infatti già dato incarico allo Studio Rosso Ingegneri Associati di redigere il progetto di integrazione sulla Bevera di Veduggio in corrispondenza di Cascina Cattafame.</p> <p>Nel presente progetto gli scriventi hanno invece inserito la prescrizione che tali interventi debbano essere eseguiti prima della realizzazione del manufatto di regolazione di Fornacetta e relativi argini, al fine di gestire le acque di drenaggio. Il Parco Valle del Lambro inoltre valuterà l'opportunità evidenziata.</p> <p>Tali elaborati sono presenti nel progetto esecutivo.</p> <p>Il crono programma di offerta è stato recepito nel Progetto esecutivo, la DL vigilerà, come da compiti di legge, sul suo rispetto.</p> <p>In sede di gara è stata già studiata e presentata la cantierizzazione delle opere, che è divenuta vincolo contrattuale. Il progetto prevede il ripristino delle aree temporanee di cantiere come pre-esistenti l'intervento.</p>

#### 10.5 Allegati grafici relativi alla cantierizzazione delle opere, presentati dall'Appaltatore in sede di gara e divenuti contrattuali

Ai sensi dell'art. 23 l'Offerta tecnica presentata in sede di gara (1. Pregio tecnico; 2. Soluzioni migliorative in ordine alla sicurezza in fase di esercizio; 3. Facilità di manutenzione; 4 Misure organizzative in fase di cantiere) è indicata tra i documenti facente parte del contratto. Per comodità di lettura delle risposte alla prescrizioni si allegano alla presente relazione le parti di maggiore interesse relative alla cantierizzazione dei lavori.

<b>TAVOLA A3 "Allegato 1_percorsi e forniture"</b>
--





ALLEGATO 1: Percorsi e forniture