

7. Il diagramma di metodo per il trattamento dell'informazione aggregata della componente fisica, ambientale e insediativa

Gli obiettivi ricognitivi assunti e, conseguentemente, le sottocomponenti analizzate necessitano di un modello univoco di trattamento dell'informazione, affinché la discrezionalità utilizzata per compiere scelte classificatorie risulti trasparente e, soprattutto, ripercorribile (nella traccia implicita della Lr. 11 marzo 2005, n.12¹). Il metodo di trattamento dei dati deve tuttavia adeguarsi ai due tipi di informazioni con cui si ha a che fare durante la quantificazione degli obiettivi assunti, vale a dire l'informazione aggregata e quella disaggregata².

Il presente capitolo verte appunto sul metodo di trattamento dell'informazione definita, in questa sede, aggregata, ossia una tipologia di dato continuo, o per meglio dire, i cui valori sono uniformi entro il confine amministrativo comunale; di questo tipo sono i dati di tipo socio-economico analizzati in precedenza (cfr. nella Parte II, capitoli 4 e 5), quelli relativi ai carichi inquinanti emessi in atmosfera e, infine, i dati sullo stato delle acque superficiali e sotterranee.

Il punto d'avvio è rappresentato dalla composizione della matrice delle variabili/indicatori disponibili riguardo a ciò che concerne gli ambienti atmosferico e idrico, dal quale selezionare quelli effettivamente utilizzabili per quantificare gli obiettivi ricognitivi.

I passaggi da eseguirsi hanno inizio nell'identificazione dei dati elementari che, tramite normalizzazione³, andranno a costituire la matrice degli indicatori utilizzati.

La verifica di correlazione

Ha la finalità di accertare il grado di dipendenza e significatività delle variabili assunte; in caso di mancanza di correlazioni significative si dovrà allora procedere con un'analisi fattoriale⁴ (tramite esame delle componenti principali) per selezionare le variabili/indicatori più significative che comporranno la matrice delle componenti; il criterio di significatività, utilizzato per la loro scelta, consiste nella selezione delle variabili con il maggior Factor Scores⁵ sulla componente più significativa e, con tale criterio, la grandezza finale consisterà in un vettore intensità esplicativo della componente analizzata.

Nel caso in cui la verifica di correlazione segnali una significatività elevata tra le variabili/indicatori, si procederà con la standardizzazione secondo il metodo "The best positioned one"⁶, riconducendo quindi il valore dell'indicatore normalizzato all'intervallo compreso tra 0 e 1; l'aggregazione orizzontale mediante media aritmetica porterà poi a codificare la matrice, la cui grandezza finale consiste in un unico vettore colonna indice aggregato.

Il trattamento in ambiente Gis

Successivamente all'identificazione del vettore intensità e del vettore colonna indice aggregato, risultanti dalla verifica della correlazione, si procede con il trattamento in ambiente Gis attraverso una prima classificazione tramite l'applicazione del metodo di calcolo degli intervalli "natural break" (ottimizzazione di Jenk),

¹ Difatti la Lr. 11 marzo 2005, n. 12 recita all'art. 4, comma 1: "Al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile e assicurare un elevato livello di protezione dell'ambiente, la Regione e gli enti locali, nell'ambito dei procedimenti di elaborazione e di approvazione dei piani e programmi [definisce] un sistema di indicatori di qualità che permettano la valutazione degli atti di governo del territorio [...] assicurando le modalità di consultazione e monitoraggio, nonché l'utilizzazione del Sif"; da ciò deriva, seppur implicitamente, la necessità di trasparenza e ripercorribilità del procedimento, tesa a garantire durante le fasi di consultazione e monitoraggio un livello di discrezionalità il più oggettivo possibile.

² Il metodo di trattamento dell'informazione disaggregata viene sviluppato nel successivo capitolo cap. 8.

³ La normalizzazione, finalizzata a riportare il dato alla dimensione territoriale, è stata effettuata per lo più utilizzando denominatori come la superficie territoriale e dati socio-demografici, ad esempio popolazione comunale e addetti equivalenti.

⁴ L'analisi fattoriale consiste nell'esplorazione delle relazioni intercorrenti tra gli elementi della matrice, per individuare un numero limitato di fattori sufficienti a riassumere gli aspetti più rilevanti della descrizione, arrecando una minima perdita d'informazione.

⁵ La matrice delle componenti fornisce i "Factor Scores", definibili come coefficienti di correlazione bivariati tra la singola variabile e le componenti selezionate, che rappresentano i pesi delle singole variabili su ogni componente individuata dall'analisi fattoriale.

⁶ La tecnica di standardizzazione "the best positioned one" assume a denominatore comune il miglior valore della serie; per avviarla, occorre estrarre da ogni vettore-campo corrispondente a un singolo indicatore il valore massimo registrato lungo ogni vettore relativo a una variabile.

per aggregare gli intervalli quantitativi in classi di intensità con risultanza identificabile con un vettore intensità esplicativo della componente analizzata.

La suddivisione in classi di intensità porta a una necessaria codifica delle partizioni secondo una scala ordinale (qualitativa) Alto/Medio/Basso, passaggio necessario per poter convertire il vettore intensità da qualitativo (A, M, B) a quantitativo (3, 2, 1); la codifica dei vettori intensità in variabili categoriali permette di processare più agevolmente la nuova matrice con trattamento geostatistico.

Il trattamento geostatistico

La nuova matrice, risultata dal trattamento in ambiente Gis, viene poi sottoposta al trattamento tramite il package Addati per individuare cluster stabili, vale a dire classi d'intensità a egual grado di problematicità; trattandosi di una matrice categoriale, il primo passaggio è individuabile nell'analisi tipologica⁷ per identificare le tipologie o combinazioni che si ripetono all'interno della matrice: tale analisi s'identifica così in un processo di riduzione di complessità, grazie a cui l'individuazione di cluster stabili è resa più accessibile.

Successiva all'analisi delle tipologie è quella delle corrispondenze⁸, basata sull'output dell'analisi tipologica, che verifica le corrispondenze presenti tra gli indicatori/variabili e individua le correlazioni più significative.

Infine, l'analisi cluster o non gerarchica⁹ individua, sulla base dei risultati ottenuti tramite l'analisi delle corrispondenze, le classi stabili che possono essere spazializzate in ambiente Gis per una rappresentazione dei bacini individuati, espressivi di comportamento omogeneo.

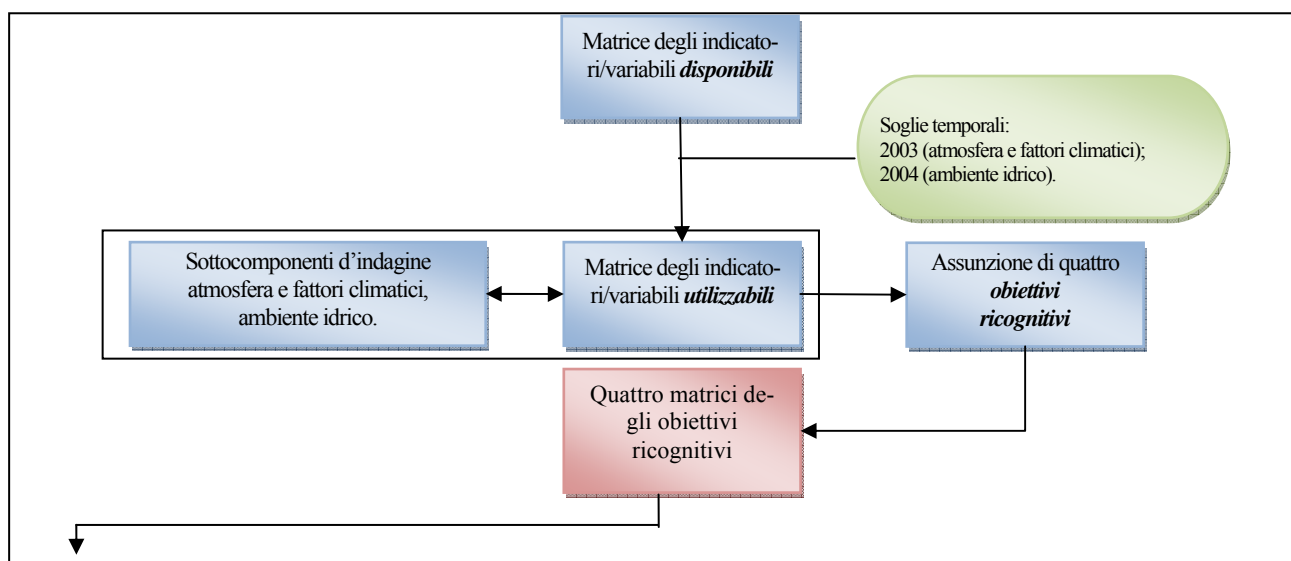
Nel seguito si rappresenta graficamente quanto spiegato, onde rendere trasparente il procedimento adottato per addivenire alla fase classificatoria per la quantificazione degli obiettivi ricognitivi.

⁷ L'analisi delle tipologie si basa sul principio dell'equivalenza distributiva, secondo la quale le righe aventi il medesimo profilo vengono sostituite da un'unica riga, a cui s'attribuisce una massa pari alla somma delle singole masse.

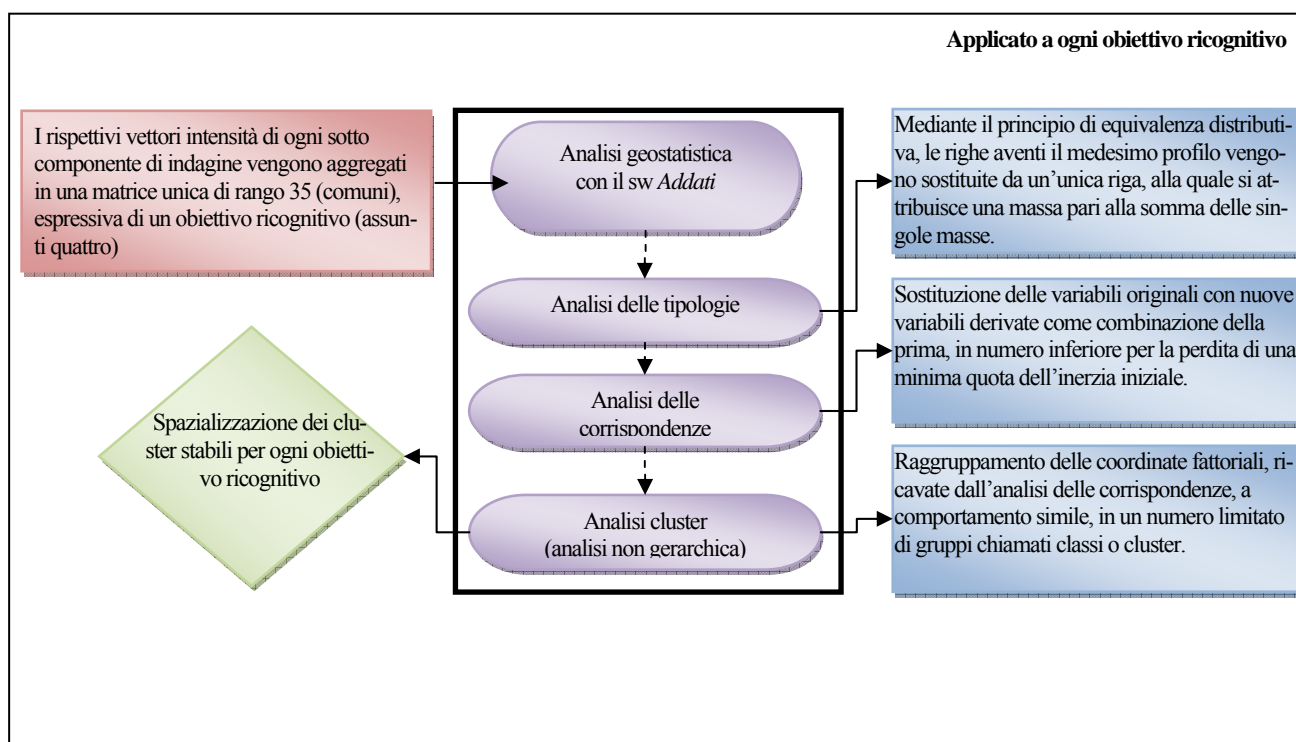
⁸ Qui ha luogo la sostituzione delle variabili originali con nuove variabili, derivate come combinazioni dalla prima, in numero inferiore per la perdita di una minima quota dell'inerzia iniziale.

⁹ L'analisi cluster si fonda sul raggruppamento delle coordinate fattoriali, ricavate dall'analisi delle corrispondenze a comportamento simile, in un numero limitato di gruppi chiamati classi o cluster.

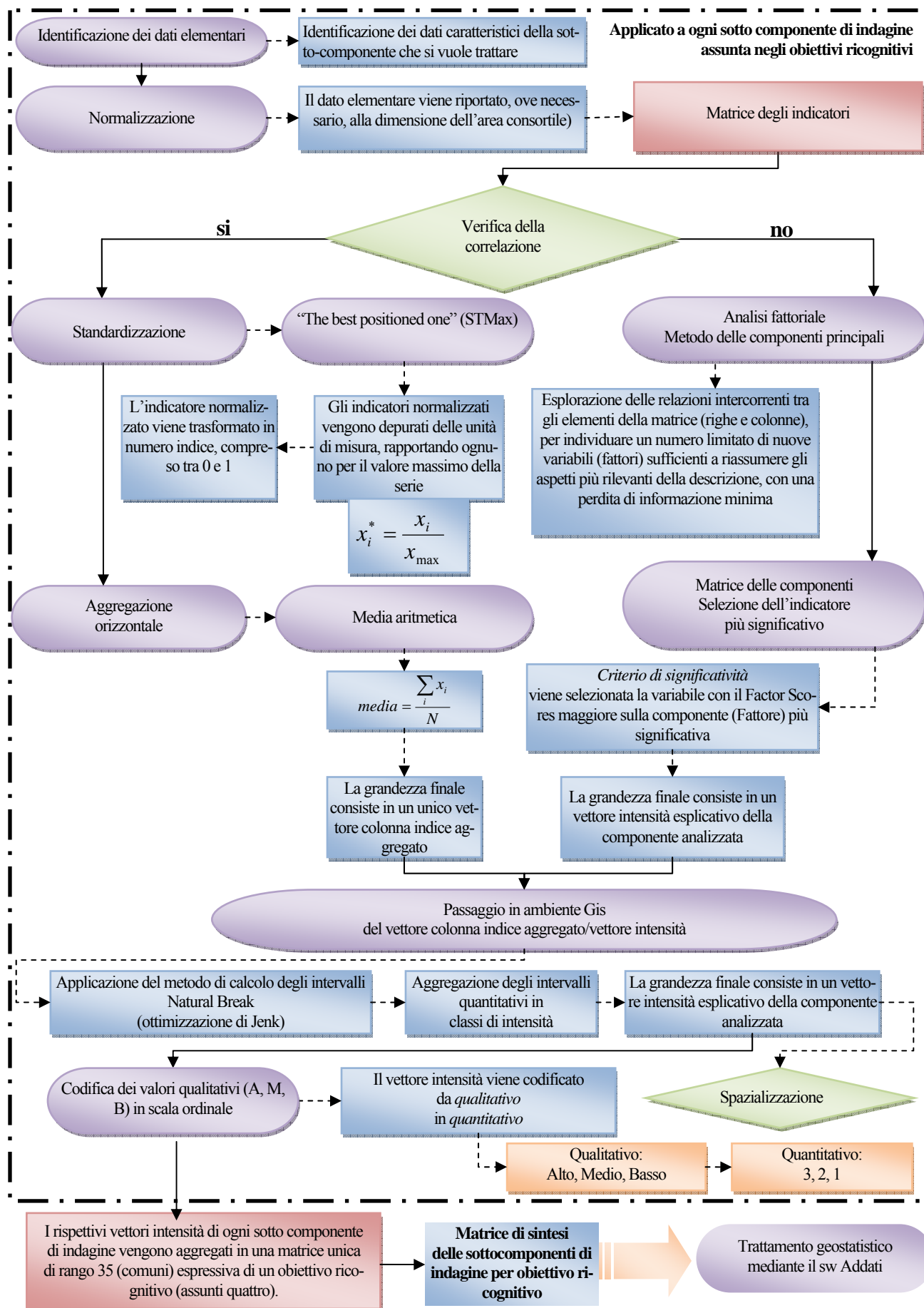
Diagramma del metodo assunto per il trattamento dell'informazione aggregata della componente suolo



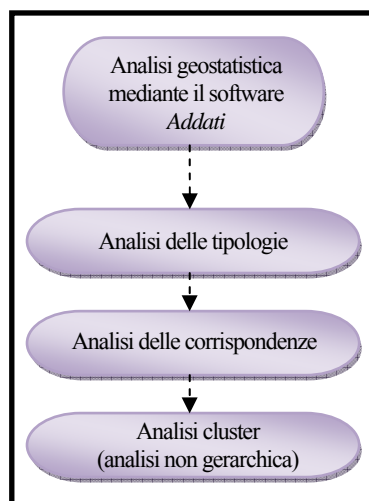
Cfr. in esteso lo Schema nella pagina seguente



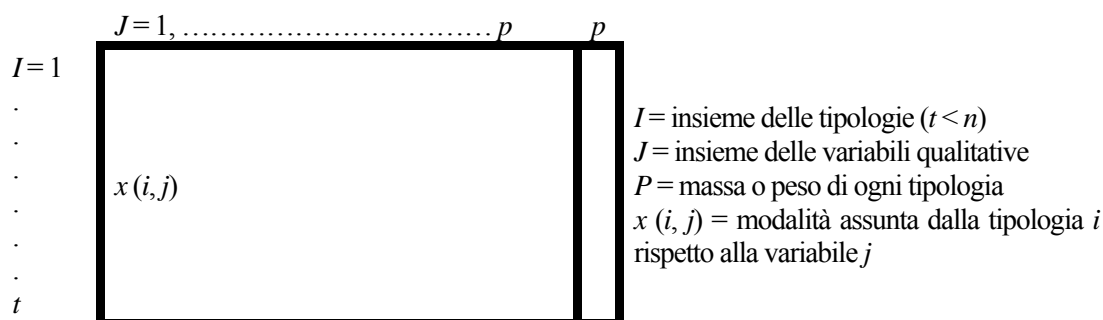
Gli obiettivi ricognitivi risultano suddivisi per componenti come segue:
n. 1 atmosfera e fattori climatici; n. 3 ambiente idrico.



Si riporta il procedimento statistico seguito per il trattamento della matrice di sintesi della sottocomponente di indagine:



L'analisi delle tipologie



Secondo il principio dell'*equivalenza distributiva* due o più righe (celle), aventi il *medesimo profilo*, possono essere sostituite da un'unica riga (che avrà anch'essa lo stesso profilo) alla quale si attribuisce una massa pari alla somma delle singole masse¹⁰; la nuova matrice così ottenuta è denominata *matrice delle tipologie*, e sarà assai più snella della tavola dei dati originaria poiché avrà un numero di T righe di gran lunga inferiore alle n righe di partenza, non perdendosi oltretutto neppure un'informazione:

T001 3 0 0 3 0 0 0 0 0 0 3 0 0 0 0 0 0 3 0 0 0 0 0 0 3 0 3

T002 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1

T003 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 1

T004 5 0 0 5 0 0 0 0 0 0 5 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 5 0 5 0 5

n_T

Come si potrà constatare ad analisi effettuata, i casi letti corrisponderanno alle n celle attraverso le quali è stato suddiviso il territorio in analisi; ogni cella è stata descritta attraverso p variabili categoriali nominali, assommante a k modalità complessive e, dunque, le diverse combinazioni delle k modalità assunte dalle celle analizzate assommeranno a t e, pertanto, la nuova tavola di descrizione delle p variabili assunte sarà trasformata in una nuova tavola di t righe (pari al numero delle tipologie identificate) e di J colonne, dove:

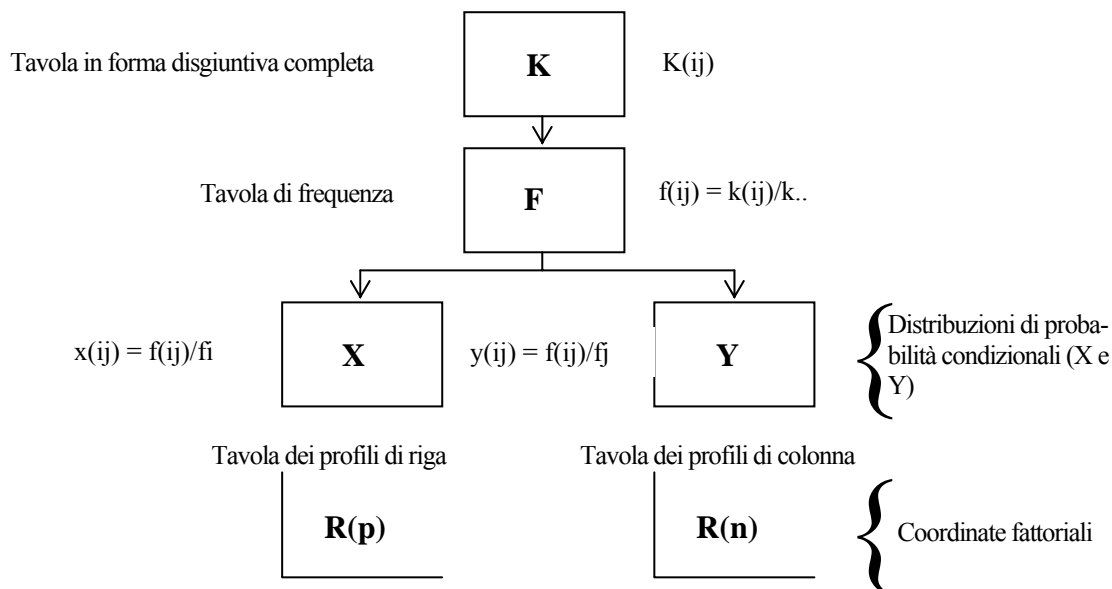
- le prime $J - 1$ rappresentano le modalità originali, *pesate* attraverso la corrispondente frequenza;
- la *Jesima* colonna rappresenta la frequenza rilevata di ogni tipologia (T_1, T_2, \dots, T_t) all'interno della tavola dei dati analizzata.

¹⁰ Quindi, è consentito rappresentare le tipologie uguali mediante un'unica riga, a cui si attribuisce una massa proporzionale al numero di righe o celle della medesima tipologia.

L'analisi delle corrispondenze

È un'analisi fattoriale tendente alla sostituzione delle variabili originali con nuove variabili derivate dalla combinazione delle prime, in numero tuttavia inferiore per la perdita di una minima quota dell'inerzia originale, vale a dire mantenendo quanto più possibile integro il valore originario della tavola dei dati.

Lo scopo dell'applicazione è teso ad analizzare la somiglianza tra le righe (rispetto alle colonne) e quella tra le colonne (rispetto alle righe), oltre alle relazioni intercorrenti tra righe e colonne.



Procedura per la separazione delle due nuvole dei dati

(Griguolo S. e Palermo P.C., 1984, *Nuovi problemi e nuovi metodi di analisi territoriale*, Angeli, Milano)

L'analisi cluster (non gerarchica)

Lo scopo di una classificazione numerica è quello di *raggruppare unità* (o, meglio, le coordinate fattoriali ricavate dall'analisi delle corrispondenze) a *comportamento simile* in un numero limitato di *gruppi* (classi o cluster).

Ci sono molti modi per definire il livello di similarità di due oggetti; si assume qui la distanza del chi-quadro (in quanto si stanno trattando variabili qualitative), come segue:

$$\chi^2 = \sum_{ij} (f_{ij}^o - f_{ij}^e)^2 / f_{ij}^e$$

La distanza, quindi, rappresenta un indicatore complesso che dev'essere calcolato attraverso i contributi di tutte le variabili poste in gioco e, convenzionalmente, può essere assunta come indicatore di dissimilarità.

È quindi coerente considerare due unità più simili tra loro rispetto ad altre due, quando i loro punti rappresentativi giacciono più vicini (nello spazio di rappresentazione) di quelli rappresentativi delle altre due unità.

Si assume per la classificazione il metodo della classificazione non gerarchica (ovvero delle nubi dinamiche di Diday E., 1971, "Une nouvelle méthode en classification automatique et reconnaissance des formes: les nuées dynamiques", in *Rev. Stat. Appl.*, 19: 19-35).

7.1. Le sottocomponenti assunte per l'indagine

Le indagini sull'atmosfera e sull'ambiente idrico investono le due sottocomponenti assunte per indagare le tendenze in atto all'interno del Parco.

<i>Sottocomponente</i>	
B	Atmosfera e fattori climatici
C	Ambiente idrico

In particolare si è inteso saggiare la bontà degli indicatori – individuati per quantificare gli obiettivi corrispondenti alle due sottocomponenti assunte – nonostante la difficoltà di trattare dati sulla misurazione di inquinanti, nel primo caso, e la scarsità di fonti nel secondo caso; per capirci, si ricordi che:

- a) l'indagine sull'atmosfera e sui fattori climatici tende a quantificare il carico di inquinanti presenti, siano essi intesi come emissioni o come concentrazioni rilevate; peraltro, i dati relativi alle emissioni lasciano largo spazio ad analisi specifiche poiché vengono forniti a un livello di disaggregazione che permette un trattamento quantitativo completo (cfr. cap. 9), mentre i dati relativi alle concentrazioni sono più limitanti poiché fanno parte di una rete di monitoraggio fondata sul campionamento di aree che – apparendo simili – si presume esprimano valori simili (rilevabili entro un margine di tolleranza dato); per esempio, un incrocio stradale con caratteristiche date e in cui viene effettuata una rilevazione molto probabilmente avrà valori misurati non dissimili da un differente incrocio con le stesse caratteristiche: ciò fa in modo che la rete di rilevamento, istituita per i rilievi, risulti sufficientemente fitta senza aver bisogno di una centralina a ogni incrocio o, più semplicemente, in ogni area con caratteri simili; tuttavia, questo tipo di approccio non permette un'adeguata spazializzazione territoriale dei dati rilevati dalle centraline, poiché nessun algoritmo d'interpolazione risulta efficace in tal senso e, dunque, si ha una risultanza parziale, limitata alle singole centraline, che consentono però di tracciare un profilo storico di ogni inquinante misurato in un lasso di tempo a propria scelta (nel nostro caso 2000/2006). e grazie al quale si possono indagare trend evolutivi in termini di concentrazioni d'inquinanti;
- b) a differenza della sottocomponente atmosfera e fattori climatici, l'indagine sull'ambiente idrico non gode dello stesso trattamento in termini di disponibilità dei dati: per sua stessa natura, tale ambiente è assai complesso, in particolar modo se si pensa alla numerosità degli aspetti sotto i quali può essere indagato e, per tal motivo, si è deciso di indagare gli aspetti qualitativi e quantitativi dell'ambiente idrico sotterraneo determinati da pressioni antropiche, gli aspetti qualitativi dell'ambiente idrico superficiale e, infine, la risposta depurativa; in tutto, si tratta di quattro macrosettori tramite i quali si cerca di costruire un profilo generale dello stato delle acque, e i dati disponibili sullo stato quali-quantitativo delle acque di falda vengono così esaminati dapprima assieme alla misurazione dei carichi inquinanti di origine diffusa¹¹, e successivamente assieme allo stato delle idroesigenze che – legate alla continua antropizzazione – ne determina lo stato quantitativo; quello qualitativo delle acque superficiali viene invece utilizzato in concomitanza con la stima dei carichi inquinanti da fonte puntuale, per determinare la criticità qualitativa delle acque superficiali; un ultimo sguardo è rivolto alla risposta depurativa, aspetto di notevole rilievo costituendo un importante punto di riferimento per l'azione preventiva tesa a diminuire i carichi inquinanti sversati¹².

7.2. L'esplicitazione degli obiettivi ricognitivi assunti (B1, C1, C2, C3, C4)

Le sottocomponenti assunte vengono indagate secondo una specifica matrice di obiettivi ricognitivi, elencati nel seguito.

¹¹ Per determinare lo stato qualitativo delle acque sotterranee.

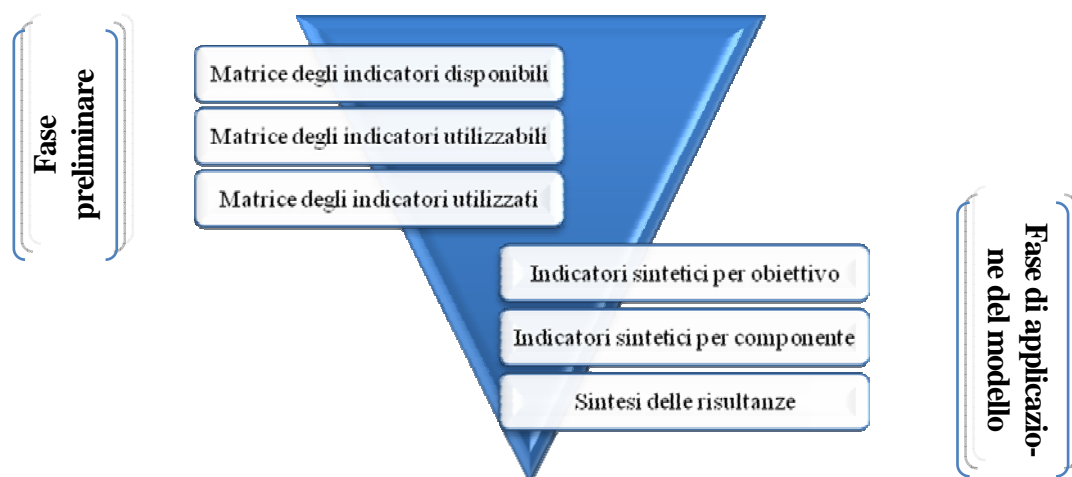
¹² S'intende dunque per quanto possibile analizzare la struttura del sistema depurativo, data l'esiguità dei dati a disposizione.

Tabella 154 – Gli obiettivi ricognitivi assunti per il trattamento dell'informazione aggregata

(B) Atmosfera e fattori climatici		
La combinazione delle fonti inquinanti e della concentrazione degli inquinanti definisce il profilo comunale di criticità della qualità dell'aria: caratteri morfologici e fattori discriminanti di tipo antropico, che originano emissioni quantificabili di SO ₂ , NO _x , COV, CH ₄ , CO, CO ₂ , N ₂ O, NH ₃ , PM ₁₀ , PTS, PM _{2.5} , CO ₂ Eq, sostanze acidificanti, precursori dell'ozono e concentrazioni di PM ₁₀ , NO _x , SO ₂ , O ₃ e CO.	<i>La criticità della qualità dell'aria</i>	B1
(C) Ambiente idrico		
L'incidenza dei carichi di azoto e delle concentrazioni di nitrati sullo stato qualitativo dell'ambiente idrico sotterraneo in relazione alla vulnerabilità degli acquiferi.	<i>La pressione antropica sullo stato qualitativo dell'ambiente idrico sotterraneo</i>	C1
L'incidenza dei pozzi di captazione e delle portate medie delle concessioni per i differenti usi (civile, irriguo, industriale, etc.) sullo stato quantitativo dell'ambiente idrico sotterraneo.	<i>La pressione antropica sullo stato quantitativo dell'ambiente idrico sotterraneo</i>	C2
La qualità delle acque superficiali: qualità chimico-microbiologica, biologica ed ecologica; le unità produttive non allacciate alla rete fognaria che scaricano direttamente in corpi idrici superficiali e i terminali di fognatura non depurati.	<i>La criticità della qualità delle acque superficiali</i>	C3
L'entità degli impianti di depurazione per classi di potenzialità depurativa.	<i>L'efficienza della risposta depurativa</i>	C4

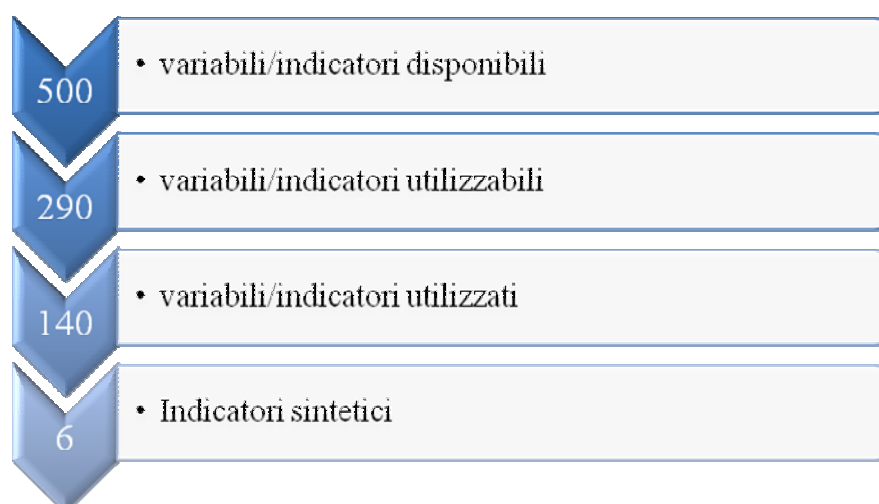
Il seguente percorso identifica i passaggi sostanziali seguiti per addivenire alla sintesi delle risultanze; la fase applicativa del modello corrisponde, in questa sede, al metodo di trattamento dell'informazione aggregata mentre, nel successivo cap. 8, si riferirà invece a quello di trattamento dell'informazione disaggregata.

Tabella 155 – Schema di sintesi delle matrici relative alle variabili/indicatori identificate



Si riporta nella pagina seguente lo schema di selezione delle variabili/indicatori utilizzate per la componente fisica.

La matrice delle variabili/indicatori effettivamente utilizzate risulta di molto più scarna rispetto a quella originaria, perché solitamente l'adozione di un numero troppo elevato di indicatori rende l'analisi di difficile comprensione (generando il noto fenomeno della ridondanza informativa) e, dunque, foriera di contraddizioni nel momento della classificazione di sintesi.

Tabella 156 – Dati presenti nelle matrici delle variabili/indicatori identificate¹³ per la componente fisica

7.3. La matrice degli indicatori/variabili disponibili

Lo schema presentato nel precedente paragrafo pone in luce come il punto d'avvio sia rappresentato dalla matrice degli indicatori disponibili (che altro non rappresentano che quelli disponibili in letteratura, e sui quali ci si è basati per operare una prima check list).

A tal proposito si ricorda che nel precedente paragrafo 2.3, interamente dedicato all'enumerazione degli indicatori disponibili individuati, sono presenti gli indicatori presenti in letteratura e relativi alle due sottocomponenti indagate in forma aggregata (atmosfera e fattori climatici, ambiente idrico).

7.4. La matrice degli indicatori/variabili utilizzabili

In base alle banche dati ottenute, è stato possibile effettuare una prima riduzione degli indicatori utilizzabili ai fini della quantificazione degli obiettivi ricognitivi.

Molte delle variabili/indicatori – prima visualizzate nella matrice di quelli disponibili – non possono essere utilizzate per mancanza di dati.

¹³ I dati fanno riferimento a tutte le variabili/indicatori individuate sia nel presente capitolo, sia nel successivo, per fornire un'idea generale della riduzione di complessità applicata in ogni passaggio da una matrice all'altra; il numero di indicatori reperiti in letteratura non è assoluto (difatti, se ne possono reperire in numero maggiore rispetto alle finalità per le quali vengono ricercati), e ciò ovviamente influenza la selezione delle variabili indicatori utilizzabili.

Tavola 157 – Matrice delle variabili/indicatori di stato utilizzabili (applicazioni semplici)

			<i>Variabile/indicatore</i>	<i>Modalità di calcolo:</i>	<i>Unità di grandezza:</i>
X_5	$x_{5,4,i}$ $i=1,...,9$ <i>Componente aria</i>	$x_{5,4,4}$	Determinazione delle concentrazioni di SO ₂	Medie orarie, medie giornaliere, 98° percentile e mediana su base annua, media annuale e invernale	µg/mc rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{5,4,5}$	Carichi critici di SO ₂	Concentrazione media giornaliera per la protezione della salute umana, fissata in 125 µg/mc, da non superare più di 3 volte/anno (Dm. n. 60 del marzo 2002)	µg/mc rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{5,4,6}$	Concentrazioni di NO _x e NO ₂	Medie orarie, medie giornaliere, 98° percentile e mediana su base annua	µg/mc rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{5,4,7}$	Concentrazioni di C ₆ H ₆ e Pb in aree urbane	Mediana su base annua	µg/mc rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{5,4,8}$	Concentrazione di PTS e PM ₁₀ , nelle aree urbane e nell'intorno di poli industriali e assi viari	Medie orarie, medie giornaliere, 98° percentile e mediana su base annua, media annuale e invernale	µg/mc rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{5,4,9}$	Concentrazione di O ₃ nelle aree urbane e nell'intorno di poli industriali e assi viari	Medie orarie, medie giornaliere, 98° percentile e mediana su base annua, media annuale ed estiva	µg/mc rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{5,4,10}$	Emissioni di SO ₂ pro-capite	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi sulla popolazione residente	kg_{inq} / pop
		$x_{5,4,11}$	Emissioni di NO _x pro-capite	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi sulla popolazione residente	kg_{inq} / pop
		$x_{5,4,12}$	Emissioni di COV pro-capite	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi sulla popolazione residente	kg_{inq} / pop
		$x_{5,4,13}$	Emissioni di CH ₄ pro-capite	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi sulla popolazione residente	kg_{inq} / pop
		$x_{5,4,14}$	Emissioni di CO pro-capite	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi sulla popolazione residente	kg_{inq} / pop
		$x_{5,4,15}$	Emissioni di CO ₂ pro-capite	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi sulla popolazione residente	kg_{inq} / pop
		$x_{5,4,16}$	Emissioni di N ₂ O pro-capite	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi sulla popolazione residente	kg_{inq} / pop

			<i>Variabile/indicatore</i>	<i>Modalità di calcolo:</i>	<i>Unità di grandezza:</i>
X_5	$X_{5.4.i}$ $i=1,...,9$ <i>Componente aria</i>	$X_{5.4.17}$	Emissioni di NH ₃ pro-capite	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi sulla popolazione residente	kg_{inq} / pop
		$X_{5.4.18}$	Emissioni di PM ₁₀ pro-capite	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi sulla popolazione residente	kg_{inq} / pop
		$X_{5.4.19}$	Emissioni di PTS pro-capite	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi sulla popolazione residente	kg_{inq} / pop
		$X_{5.4.20}$	Emissioni di PM _{2.5} pro-capite	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi sulla popolazione residente	kg_{inq} / pop
		$X_{5.4.21}$	Emissioni di CO ₂ equivalente pro-capite	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi sulla popolazione residente	kg_{inq} / pop
		$X_{5.4.22}$	Emissioni di Sostanze acidificanti pro-capite	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi sulla popolazione residente	kg_{inq} / pop
		$X_{5.4.23}$	Emissioni di Precursori dell'ozono pro-capite	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi sulla popolazione residente	kg_{inq} / pop
		$X_{5.4.24}$	Emissioni di SO ₂ per ettaro	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi su ettaro	kg_{inq} / ha
		$X_{5.4.25}$	Emissioni di NO _x per ettaro	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi su ettaro	kg_{inq} / ha
		$X_{5.4.26}$	Emissioni di COV per ettaro	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi su ettaro	kg_{inq} / ha
		$X_{5.4.27}$	Emissioni di CH ₄ per ettaro	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi su ettaro	kg_{inq} / ha
		$X_{5.4.28}$	Emissioni di CO pro-capite	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi su ettaro	kg_{inq} / ha
		$X_{5.4.29}$	Emissioni di CO ₂ pro-capite	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi su ettaro	kg_{inq} / ha
		$X_{5.4.30}$	Emissioni di N ₂ O pro-capite	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi su ettaro	kg_{inq} / ha
		$X_{5.4.31}$	Emissioni di NH ₃ pro-capite	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi su ettaro	kg_{inq} / ha
		$X_{5.4.32}$	Emissioni di PM ₁₀ pro-capite	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi su ettaro	kg_{inq} / ha
		$X_{5.4.33}$	Emissioni di PTS pro-capite	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi su ettaro	kg_{inq} / ha
		$X_{5.4.34}$	Emissioni di PM _{2.5} pro-capite	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi su ettaro	kg_{inq} / ha
		$X_{5.4.35}$	Emissioni di CO ₂ equivalente pro-capite	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi su ettaro	kg_{inq} / ha

			<i>Variabile/indicatore</i>	<i>Modalità di calcolo:</i>	<i>Unità di grandezza:</i>
X_5	$X_{5,4,i}$ $i=1,...,9$ <i>Componente aria</i>	$X_{5,4,36}$	Emissioni di Sostanze acidificanti pro-capite	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi su ettaro	kg_{inq} / ha
		$X_{5,4,37}$	Emissioni di Precursori dell'ozono pro-capite	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi su ettaro	kg_{inq} / ha
		$X_{5,4,38}$	Emissioni del macrosettore 2 pro-capite	Sommatoria del contributo di ogni macrosettore per emissioni inquinanti in chilogrammi sulla popolazione residente.	kg_{set} / pop
		$X_{5,4,39}$	Emissioni del macrosettore 3 pro-capite	Sommatoria del contributo di ogni macrosettore per emissioni inquinanti in chilogrammi sulla popolazione residente.	kg_{set} / pop
		$X_{5,4,40}$	Emissioni del macrosettore 4 pro-capite	Sommatoria del contributo di ogni macrosettore per emissioni inquinanti in chilogrammi sulla popolazione residente.	kg_{set} / pop
		$X_{5,4,41}$	Emissioni del macrosettore 5 pro-capite	Sommatoria del contributo di ogni macrosettore per emissioni inquinanti in chilogrammi sulla popolazione residente.	kg_{set} / pop
		$X_{5,4,42}$	Emissioni del macrosettore 6 pro-capite	Sommatoria del contributo di ogni macrosettore per emissioni inquinanti in chilogrammi sulla popolazione residente.	kg_{set} / pop
		$X_{5,4,43}$	Emissioni del macrosettore 7 pro-capite	Sommatoria del contributo di ogni macrosettore per emissioni inquinanti in chilogrammi sulla popolazione residente.	kg_{set} / pop
		$X_{5,4,44}$	Emissioni del macrosettore 8 pro-capite	Sommatoria del contributo di ogni macrosettore per emissioni inquinanti in chilogrammi sulla popolazione residente.	kg_{set} / pop
		$X_{5,4,45}$	Emissioni del macrosettore 9 pro-capite	Sommatoria del contributo di ogni macrosettore per emissioni inquinanti in chilogrammi sulla popolazione residente.	kg_{set} / pop
		$X_{5,4,46}$	Emissioni del macrosettore 10 pro-capite	Sommatoria del contributo di ogni macrosettore per emissioni inquinanti in chilogrammi sulla popolazione residente.	kg_{set} / pop
		$X_{5,4,47}$	Emissioni del macrosettore 11 pro-capite	Sommatoria del contributo di ogni macrosettore per emissioni inquinanti in chilogrammi sulla popolazione residente.	kg_{set} / pop
		$X_{5,4,13}$	Emissioni del macrosettore 2 pro-capite	Sommatoria del contributo di ogni macrosettore per emissioni inquinanti in chilogrammi su ettaro	kg_{set} / ha
		$X_{5,4,13}$	Emissioni del macrosettore 3 pro-capite	Sommatoria del contributo di ogni macrosettore per emissioni inquinanti in chilogrammi su ettaro	kg_{set} / ha
		$X_{5,4,13}$	Emissioni del macrosettore 4 pro-capite	Sommatoria del contributo di ogni macrosettore per emissioni inquinanti in chilogrammi su ettaro	kg_{set} / ha
		$X_{5,4,13}$	Emissioni del macrosettore 5 pro-capite	Sommatoria del contributo di ogni macrosettore per emissioni inquinanti in chilogrammi su ettaro	kg_{set} / ha
		$X_{5,4,13}$	Emissioni del macrosettore 6 pro-capite	Sommatoria del contributo di ogni macrosettore per emissioni inquinanti in chilogrammi su ettaro	kg_{set} / ha
		$X_{5,4,13}$	Emissioni del macrosettore 7 pro-capite	Sommatoria del contributo di ogni macrosettore per emissioni inquinanti in chilogrammi su ettaro	kg_{set} / ha
		$X_{5,4,13}$	Emissioni del macrosettore 8 pro-capite	Sommatoria del contributo di ogni macrosettore per emissioni inquinanti in chilogrammi su ettaro	kg_{set} / ha

			<i>Variabile/indicatore</i>	<i>Modalità di calcolo:</i>	<i>Unità di grandezza:</i>
X_5	$x_{5.4.i}$ $i=1,...,9$ <i>Componente aria</i>	$x_{5.4.13}$	Emissioni del macrosettore 9 pro-capite	Sommatoria del contributo di ogni macrosettore per emissioni inquinanti in chilogrammi su ettaro	kg_{set}/ha
		$x_{5.4.13}$	Emissioni del macrosettore 10 pro-capite	Sommatoria del contributo di ogni macrosettore per emissioni inquinanti in chilogrammi su ettaro	kg_{set}/ha
		$x_{5.4.13}$	Emissioni del macrosettore 11 pro-capite	Sommatoria del contributo di ogni macrosettore per emissioni inquinanti in chilogrammi su ettaro	kg_{set}/ha
X_5	$x_{5.5.i}$ $i=1,...,22$ <i>Componente acqua</i>	$x_{5.5.1}$	Sistemi acquedottistici esistenti	\sum dei mc serviti/giorni	mc/giorni
		$x_{5.5.2}$	Percentuale di rete separata dal collettamento	Relazione tra la totalità delle rete fognaria e la sua porzione separata dal collettamento	%, m
		$x_{5.5.3}$	Capacità di depurazione	Espressione della quantità di acque reflue che un depuratore è in grado di trattare	mc/h
		$x_{5.5.4}$	Zone con falde acquifere	Individua le falde in cui sono presenti falde superficiali e/o profonde di approvvigionamento idropotabile	%, mq
		$x_{5.5.5}$	Pozzi per usi idropotabili	Individua la presenza di pozzi di approvvigionamento idropotabile	numero, 1/0
		$x_{5.5.6}$	Pozzi per altri usi	Individua la presenza di pozzi di approvvigionamento non idropotabile	numero, 1/0
		$x_{5.5.7}$	Sorgenti per usi idropotabili	Individua la presenza di sorgenti di approvvigionamento idropotabile	numero, 1/0
		$x_{5.5.9}$	Concentrazione di N e P nei corsi idrici	Caratterizza i corsi idrici a seconda della concentrazione dei nutrienti	$\mu g/mc$ rispetto al riferimento t assunto
		$x_{5.5.10}$	Percentuale di corpi idrici superficiali il cui stato è classificabile come buono o elevato	Secondo le disposizioni di cui all'Allegato V della Direttiva 00/60/CE	valutazione qualitativa
		$x_{5.5.13}$	Sorgenti perenni	\sum delle sorgenti	% sul tot., n.
		$x_{5.5.14}$	Fontanili	\sum dei fontanili	% sul tot., n., 1/0
		$x_{5.5.15}$	Domande di allaccio rete	Percentuale di domande coperte con acque reflue	%, numero
		$x_{5.5.16}$	Impianti di depurazione	Percentuale della popolazione civile o industriale servita da impianti di depurazione o percentuale di territorio servito da impianti di depurazione	%, numero
		$x_{5.5.17}$	Controlli dei limiti	Percentuale di controlli che rilevano superamenti dei limiti del Piano di tutela	%, numero
		$x_{5.5.18}$	Fornitura di acqua	Rapporto tra l di acqua erogata e l di acqua domandata * 100	%
		$x_{5.5.19}$	Fabbisogno idrico	Percentuale del reddito familiare speso per coprire i costi del fabbisogno idrico essenziale	%, €

			<i>Variabile/indicatore</i>	<i>Modalità di calcolo:</i>	<i>Unità di grandezza:</i>
X_5	$x_{5.5.i}$ $i=1,...,22$ <i>Componente acqua</i>	$x_{5.5.23}$	Misure piezometriche	Dai valori puntuali di piezometria rilevati per pozzo/piezometro presenti sul territorio comunale in seguito al le campagne di monitoraggio effettuate, sono stati calcolati: - Piezometria media annua - Piezometria massima annua - Piezometria minima annua Non sono stati applicati algoritmi di interpolazione dei valori piezometrici	metri s.l.m.
		$x_{5.5.24}$	Misure di soggiacenza della falda	Dai valori puntuali di soggiacenza rilevati per pozzo/piezometro presenti sul territorio comunale in seguito al le campagne di monitoraggio effettuate, sono stati calcolati: - Soggiacenza media annua (per anno disponibile) - Soggiacenza massima annua (per anno disponibile) - Soggiacenza minima annua (per anno disponibile) Non sono stati applicati algoritmi di interpolazione dei valori piezometrici	metri
		$x_{5.5.25}$	Profondità della falda	Differenza tra Piano di campagna del pozzo/piezometro monitorato e la relativa piezometria media annua rilevata	metri

Tavola 158 – Matrice degli indicatori di stato utilizzabili (applicazioni complesse)

			<i>Variabile/indicatore</i>	<i>Modalità di calcolo:</i>	<i>Unità di grandezza:</i>
X_6	$x_{6.4.i}$ $i=1,...,2$ <i>Componente aria</i>	$x_{6.4.1}$	Concentrazioni di O ₃	Si stima nelle aree metropolitane, nelle aree sottovento delle città e nelle zone remote	ppm, mg/l
		$x_{6.4.2}$	Fenomeni ventosi	Determina la direzione prevalente della velocità media annua	Coordinate polari e velocità media annua km/ora
X_6	$x_{6.5.i}$ $i=1,...,12$ <i>Componente acqua</i>	$x_{6.5.1}$	Diagramma ombrotermico	Correla temperature e piovosità per valutare i periodi di siccità	Correlazione tra mm, °C e mesi
		$x_{6.5.2}$	Linea di probabilità pluviometrica	Rappresenta l'andamento temporale della precipitazione per eventi di durata $t \leq 24$ a partire da durate dell'ordine di 15 minuti	mm (H ₂ O)/h
		$x_{6.5.3}$	Quantità di ossigeno consumato (BOD)	BOD recapitato/BOD ammissibile nel Piano di tutela	Adimensionale
		$x_{6.5.4}$	Clorofilla "a"	Rileva la quantità di pigmento fotosintetico e, quindi, la biomassa algale in superficie e lungo la colonna d'acqua	mg/l
		$x_{6.5.5}$	COD (Chemical Oxygen Demand)	Misura la richiesta chimica di ossigeno consumato per l'ossidazione delle sostanze organiche e inorganiche in un campione d'acqua	mg/l
		$x_{6.5.6}$	Escherichia coli	Valuta l'inquinamento fecale	UFC/100 ml

			Variabile/indicatore	Modalità di calcolo:	Unità di grandezza:
X_6	$x_{6.5.i}$ $i=1,...,12$ <i>Componente acqua</i>	$x_{6.5.7}$	I.B.E. (Indice Biotico Esteso)	Determina la modificazioni nella composizione della comunità di macroinvertebrati	Numero intero entro una scala discreta da 1 a 10
		$x_{6.5.8}$	Selenastrum	Interpretazione della curva di accrescimento delle alghe verdi del genere <i>Selenastrum</i> in un campione d'acqua	Scala di trofia dall'oligotrofia alla politrofia
		$x_{6.5.9}$	Bioaccumulatori	Organismi che resistono all'inquinamento senza gravi alterazioni anatomiche o fisiologiche e che rivelano anche minime concentrazioni d'inquinanti: gruppi tassonomici come licheni, alghe, macroalghe, fitoplancton, anellidi, crostacei, molluschi, pesci ecc.	Misure di tossicità
		$x_{6.5.10}$	Indici di tossicità	Esposizione degli organismi acquatici a sostanze, organiche o inorganiche, potenzialmente tossiche	Misure di tossicità
		$x_{6.5.11}$	Qualità dell'acqua potabile	Ricerca in routine di alcuni microrganismi definiti indicatori (<i>Escherichia coli</i> , enterococchi, batteri coliformi, conteggio delle colonie) a 22° C, oltre ad altri parametri accessori ricercati per controllo di verifica (l'assenza di tali microrganismi fa ritenere l'acqua sicura per il consumo umano)	1/0 di microrganismi indicatori e di verifica
		$x_{6.5.12}$	Determinazione del Ph delle acque superficiali	Gli organismi presenti nelle acque superficiali hanno un intervallo ottimale di pH per la vita diverso a seconda delle specie (compreso comunque tra 6.6-9 unità); valori più alti o più bassi provocano serie ripercussioni a tutti i livelli della vita acquatica	Riferimento alla scala Ph
		$x_{6.5.13}$	Stato ecologico dei corsi d'acqua (SECA)	Si ottiene incrociando l'indice biotico esteso (IBE) e il livello di inquinamento dei macrodescrittori (LIM)	Numero intero entro una scala discreta da 1 a 10
		$x_{6.5.14}$	Qualità chimico-microbiologica delle acque superficiali – L.I.M (Livello Inquinamento da Macrodescrittori)	Parametri di qualità chimica e microbiologica delle acque superficiali monitorati ai sensi della normativa vigente (D.Lgs. 152/99) rilevati dalle centraline di monitoraggio presenti sul territorio	Valutazione qualitativa in base a punteggio
		$x_{6.5.15}$	Stato Ecologico delle acque lacuali – S.E.L.	Parametri di qualità chimica e microbiologica delle acque superficiali monitorati ai sensi della normativa vigente (D.Lgs. 152/99) rilevati dalle centraline di monitoraggio presenti sul territorio	Valutazione qualitativa
		$x_{6.5.16}$	Stato Chimico Acque Sotterranee (SCAS)	Parametro di classificazione S.A.F. (Stato Ambientale della Falda) riferito al singolo pozzo/piezometro appartenente alla rete sperimentale di monitoraggio regionale	Valutazione qualitativa
		$x_{6.5.17}$	Stato Ambientale Acque Sotterranee (SAAS)	Parametro di classificazione S.A.F. (Stato Ambientale della Falda) riferito al singolo pozzo/piezometro appartenente alla rete sperimentale di monitoraggio regionale	Valutazione qualitativa

Tavola 159 – Matrice degli indicatori di pressione utilizzabili (applicazioni semplificate)

			<i>Variabile/indicatore</i>	<i>Modalità di calcolo:</i>	<i>Unità di grandezza:</i>
X_7	$x_{7.4.i}$ $i=1,...,11$ <i>Componente aria</i>	$x_{7.4.1}$	Zone con elevati livelli attuali di inquinamento atmosferico al suolo	\sum della superficie interessata da elevati livelli attuali di inquinamento atmosferico al suolo	mq
		$x_{7.4.2}$	Emissioni in atmosfera	\sum delle emissioni in atmosfera, o media delle emissioni in atmosfera su base annua	mc, t/anno, $\mu\text{g}/\text{mc}$ rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{7.4.3}$	Emissioni CO2 dal settore trasporti	\sum delle emissioni di CO2 prodotte dal settore trasporti	mc, t/anno, $\mu\text{g}/\text{mc}$ rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{7.4.4}$	Produzione e consumo di Cfc e di Hcfc	\sum delle emissioni atmosferiche delle sostanze che provocano la riduzione dell'ozono stratosferico (Cfc e Hcfc)	mc, t/anno, $\mu\text{g}/\text{mc}$ rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{7.4.5}$	Emissioni di SO2	\sum delle emissioni acide (SO2) in atmosfera	mc, t/anno, $\mu\text{g}/\text{mc}$ rispetto al riferimento temporale assunto (medie orarie, medie giornaliere, 98° percentile e mediana su base annua, media annuale e invernale)
		$x_{7.4.6}$	Emissioni di NOx	\sum delle emissioni acide in atmosfera che favoriscono la formazione di ozono troposferico (Nox)	mc, t/anno, $\mu\text{g}/\text{mc}$ rispetto al riferimento temporale assunto (medie orarie, medie giornaliere, 98° percentile e mediana su base annua)
		$x_{7.4.7}$	Emissioni di NH3	\sum delle emissioni acide (NH3) in atmosfera	mc, t/anno, $\mu\text{g}/\text{mc}$ rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{7.4.8}$	Emissioni CO2, CH4 e N2O da processi di trattamento rifiuti	\sum delle emissioni (CO2, CH4, N2O) derivate dal trattamento di rifiuti	mc, t/anno, $\mu\text{g}/\text{mc}$ rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{7.4.10}$	Emissioni di PM10 nelle aree urbane e nell'intorno di poli industriali e assi viari	\sum delle emissioni di PM10 nelle aree urbane e nell'intorno di poli industriali e assi viari	$\mu\text{g}/\text{mc}$ rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{7.4.11}$	Livello di criticità dell'aria	Viene valutato il miglioramento/peggioramento della situazione in seguito all'attuazione delle azioni previste	Valutazione di carattere qualitativo

		<i>Variabile/indicatore</i>	<i>Modalità di calcolo:</i>	<i>Unità di grandezza:</i>	
X_7	$x_{7.5.i}$ $i=1,...,8$ <i>Componente acqua</i>	$x_{7.5.1}$	Corpi idrici già significativamente inquinati	\sum m/n° corpi idrici inquinati	m, numero e 1/0
		$x_{7.5.2}$	Consumi idrici	\sum dei volumi di acqua consumati al giorno oppure pro capite	mc/giorno o mc/ab.
		$x_{7.5.3}$	Scarichi idrici	\sum dei volumi di liquidi scaricati al giorno	mc/giorno
		$x_{7.5.4}$	Discariche di agenti inquinanti nelle acque	Numero di discariche o \sum delle sostanze inquinanti (fertilizzanti, sostanze organiche, prodotti chimici) rilasciate nelle acque	Secondo la misurazione
		$x_{7.5.5}$	Estrazione di acqua per area, pro capite e per settore	\sum di litri prelevati o per area, o pro capite o per settore	l/mq o l/ab. o l
		$x_{7.5.6}$	Emissione di nutrienti in acqua	\sum dei nutrienti (azoto o fosforo) riversati in acqua per fonte (famiglie e settori economici)	t/anno, µg/mc rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{7.5.7}$	Cattura di pesce per specie	Autoesplicativo	Kg/gg., t/anno
		$x_{7.5.8}$	Terreni irrigati	\sum degli ettari irrigati oppure rapporto tra la \sum degli ettari irrigati rispetto alla superficie agricola utilizzata	Ha o %
		$x_{7.5.9}$	Indice di diffusione dei nitrati nel primo acquifero	Calcolo della percentuale di aree con concentrazione di nitrati nel primo acquifero >50 e >30 mg/l su territorio comunale	Percentuale
		$x_{7.5.10}$	Indice di diffusione di organoalogenati nel primo acquifero	Calcolo della percentuale di aree con concentrazione di organoalogenati nel primo acquifero >50 e >30 µg /l su territorio comunale	Percentuale
		$x_{7.5.11}$	Indice di presenza di punti di captazione per fonte di approvvigionamento	Sommatoria delle captazioni presenti sul territorio comunale per fonte di approvvigionamento o rapporto tra le captazioni per fonte di approvvigionamento comunali ed il totale delle captazioni presenti sul territorio comunale	Quantitativo di punti di captazione o percentuale
		$x_{7.5.12}$	Indice di densità di captazione	Sommatoria delle captazioni presenti sul territorio comunale rapportato alla superficie territoriale comunale	Punti di captazione per Km²
		$x_{7.5.13}$	Volume di acqua captato concesso per fonte di approvvigionamento (pozzi, acque superficiali, sorgenti) concessione	Conversione dei valori di portata media di concessione (l/s) in volumi di acqua captata, per fonte di approvvigionamento, su base comunale	Metri cubi giornalieri
		$x_{7.5.14}$	Volume di acqua pubblica captata totale da concessione	Somma dei volumi di acqua captata dalle singole fonti di approvvigionamento su base comunale	Metri cubi giornalieri
		$x_{7.5.15}$	Peso relativo delle differenti fonti di approvvigionamento per volumi di acqua concessi	Rapporto tra volume di acqua captata per fonte di approvvigionamento e volume di acqua captato totale, su base comunale	Percentuale
		$x_{7.5.16}$	Volume di acqua captata in concessione per pozzo	Rapporto tra volume di acqua captata da pozzo e il numero di captazioni da pozzo presenti, su base comunale	Metri cubi giornalieri per pozzo

			<i>Variabile/indicatore</i>	<i>Modalità di calcolo:</i>	<i>Unità di grandezza:</i>
X_7	$x_{7.5.i}$ $i=1,...,8$ <i>Componente acqua</i>	$x_{7.5.17}$	Volume di acqua captata in concessione per singola derivazione da acqua superficiale	Rapporto tra volume di acqua derivata dai corsi d'acqua superficiali e il relativo numero di captazioni, su base comunale	Metri cubi giornalieri per captazione
		$x_{7.5.18}$	Volume di acqua captata in concessione per singola captazione da sorgente	Rapporto tra volume di acqua captata da sorgente e il numero di captazioni da sorgente presenti, su base comunale	Metri cubi giornalieri per captazione
		$x_{7.5.19}$	Volume di acqua utilizzato per settore d'uso e per fonte di approvvigionamento	Conversione dei valori di portata media di concessione (l/s) specifici per settore d'uso in volumi di acqua captata, per fonte di approvvigionamento, su base comunale	Metri cubi giornalieri
		$x_{7.5.20}$	Indice di presenza di scarichi autorizzati delle reti fognarie prive di impianto di depurazione	Sommatoria degli scarichi in base alla frequenza degli sversamenti inquinanti presenti sul territorio comunale e all'interno del parco per comune	Quantitativo di scarichi autorizzati
		$x_{7.5.21}$	Indice di allacciamento industriale alla rete fognaria	Sommatoria delle unità produttive comunali non allacciate alla rete fognaria che scaricano direttamente in corpi idrici superficiali sul totale delle unità produttive comunali	Percentuale
		$x_{7.5.22}$	Indice di presenza di scarichi autorizzati di acque reflue industriali	Sommatoria degli scarichi in base alla frequenza degli sversamenti inquinanti presenti sul territorio comunale e all'interno del parco per comune	Quantitativo di scarichi autorizzati
		$x_{7.5.23}$	Carico di BOD5 in uscita	Il carico di BOD5 veicolato dai depuratori è stato calcolato moltiplicando il volume di acqua depurata smaltita per le concentrazioni di inquinanti presenti nelle acque di scarico	Kg annui o Tonnellate annue
		$x_{7.5.24}$	Carico di COD in uscita	Il carico di COD veicolato dai depuratori è stato calcolato moltiplicando il volume di acqua depurata smaltita per le concentrazioni di inquinanti presenti nelle acque di scarico	Kg annui o Tonnellate annue
		$x_{7.5.25}$	Carico di N in uscita	Il carico di N veicolato dai depuratori è stato calcolato moltiplicando il volume di acqua depurata smaltita per le concentrazioni di inquinanti presenti nelle acque di scarico	Kg annui o Tonnellate annue
		$x_{7.5.26}$	Carico di P in uscita	Il carico di P veicolato dai depuratori è stato calcolato moltiplicando il volume di acqua depurata smaltita per le concentrazioni di inquinanti presenti nelle acque di scarico	Kg annui o Tonnellate annue

Tavola 160 – Matrice degli indicatori di pressione utilizzabili (applicazioni complesse)

			<i>Variabile/indicatore</i>	<i>Modalità di calcolo:</i>	<i>Unità di grandezza:</i>
X_8	$x_{8.4.i}$ $i = 1, 2$ <i>Componente aria</i>	$x_{8.4.1}$	Emissioni aggregate di gas effetto serra, in relazione all'obiettivo di Kyoto	Viene espresso dalla sommatoria delle emissioni in atmosfera dei gas serra in termini di CO2 equivalenti	mc, t/anno, µg/mc rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{8.4.2}$	Emissioni CO2 equivalenti da processi industriali	Viene espresso dalla sommatoria delle emissioni di CO2 prodotte da processi industriali	mc, t/anno, µg/mc rispetto al riferimento temporale assunto

			Variabile/indicatore	Modalità di calcolo:	Unità di grandezza:
X_8	$x_{8.5.i}$ $i = 1, 2$ Componente acqua	$x_{8.5.1}$	Emissioni di materia organica	Esprime la quantità di BOD emessa pro capite	Kg BOD/ab.
		$x_{8.5.2}$	Corpi sottoposti a utilizzo intensivo della risorsa idrica (rete irrigua, corsi d'acqua con significative derivazioni di portata, ecc.)	Descrive lo sfruttamento a cui viene sottoposto un corso d'acqua	Numero, mc, l/0
		$x_{8.5.3}$	Indici di pressione civile sulla risorsa idrica sotterranea	$\frac{\text{Volumi di acqua prelevati dal settore civile}}{\text{abitanti}}$	m ³ /ab
		$x_{8.5.4}$	Indici di pressione industriale sulla risorsa idrica sotterranea	$\frac{\text{Volumi di acqua prelevati dal settore industriale + produzione energia}}{\text{abitanti} \times \text{numero unità locali}}$	m ³ /U.L.
		$x_{8.5.5}$	Indici di pressione irrigua sulla risorsa idrica sotterranea	$\frac{\text{Volumi di acqua prelevati per uso irriguo}}{\text{Ha SAU}}$	m ³ /Ha SAU
		$x_{8.5.6}$	Indici di pressione antropica sulla risorsa idrica sotterranea	$\frac{\text{Sommatoria dei volumi di acqua prelevati dai settori d'uso}}{\text{abitanti}} \times \text{Km}^2$	m ³ *Km ² *ab ⁻¹

7.5. La matrice degli indicatori/variabili utilizzati

Dalla matrice degli indicatori utilizzabili, costituita dagli indicatori reperiti in letteratura e da indicatori costruiti ad hoc per meglio adattarsi alla realtà da analizzare, è stata estratta la matrice degli indicatori utilizzati, selezionati sulla base delle finalità analitiche assunte e dei dati effettivamente disponibili.

Inoltre, si è provveduto a effettuare una visibile distinzione degli indicatori rispetto agli obiettivi ricognitivi assunti, nonostante alcuni degli indicatori siano comuni a più obiettivi e, quindi, a più sottocomponenti¹⁴.

(B) Sottocomponente atmosfera e fattori climatici

Sottocomponente atmosfera	Nome dell'indicatore o variabile		Modalità di calcolo	Unità di grandezza	Date di aggiornamento	Copertura ambito di studio	Fonte
Obiettivo ricognitivo B1: La criticità della qualità dell'aria							
Inquinamento pro-capite	Emissioni di SO ₂ pro-capite	$X_{5.4.10}$	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi sulla popolazione residente	kg_{inq} / pop	2003	Totale	Elaborazioni proprie su dati Inemar
	Emissioni di NO _x pro-capite	$X_{5.4.11}$	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi sulla popolazione residente	kg_{inq} / pop	2003	Totale	Elaborazioni proprie su dati Inemar
	Emissioni di COV pro-capite	$X_{5.4.12}$	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi sulla popolazione residente	kg_{inq} / pop	2003	Totale	Elaborazioni proprie su dati Inemar
Inquinamento pro-capite	Emissioni di CH ₄ pro-capite	$X_{5.4.13}$	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi sulla popolazione residente	kg_{inq} / pop	2003	Totale	Elaborazioni proprie su dati Inemar

¹⁴ In particolare ci si riferisce ad alcuni indicatori relativi alla componente suolo, che sono stati utilizzati nell'indagine sull'ambiente idrico (cfr. nel capitolo 10).

	Emissioni di CO pro-capite	X _{5.4.14}	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi sulla popolazione residente	kg_{inq} / pop	2003	Totale	Elaborazioni proprie su dati Inemar
	Emissioni di CO ₂ pro-capite	X _{5.4.15}	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi sulla popolazione residente	kg_{inq} / pop	2003	Totale	Elaborazioni proprie su dati Inemar
	Emissioni di N ₂ O pro-capite	X _{5.4.16}	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi sulla popolazione residente	kg_{inq} / pop	2003	Totale	Elaborazioni proprie su dati Inemar
	Emissioni di NH ₃ pro-capite	X _{5.4.17}	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi sulla popolazione residente	kg_{inq} / pop	2003	Totale	Elaborazioni proprie su dati Inemar
	Emissioni di PM ₁₀ pro-capite	X _{5.4.18}	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi sulla popolazione residente	kg_{inq} / pop	2003	Totale	Elaborazioni proprie su dati Inemar
	Emissioni di PTS pro-capite	X _{5.4.19}	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi sulla popolazione residente	kg_{inq} / pop	2003	Totale	Elaborazioni proprie su dati Inemar
	Emissioni di PM _{2.5} pro-capite	X _{5.4.20}	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi sulla popolazione residente	kg_{inq} / pop	2003	Totale	Elaborazioni proprie su dati Inemar
	Emissioni di CO ₂ equivalente pro-capite	X _{5.4.21}	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi sulla popolazione residente	kg_{inq} / pop	2003	Totale	Elaborazioni proprie su dati Inemar
	Emissioni di Sostanze acidificanti pro-capite	X _{5.4.22}	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi sulla popolazione residente	kg_{inq} / pop	2003	Totale	Elaborazioni proprie su dati Inemar
	Emissioni di Precursori dell'ozono pro-capite	X _{5.4.23}	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi sulla popolazione residente	kg_{inq} / pop	2003	Totale	Elaborazioni proprie su dati Inemar
Densità di inquinamento	Emissioni di SO ₂ per ettaro	X _{5.4.24}	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi su ettaro	kg_{inq} / ha	2003	Totale	Elaborazioni proprie su dati Inemar
	Emissioni di NO _x per ettaro	X _{5.4.25}	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi su ettaro	kg_{inq} / ha	2003	Totale	Elaborazioni proprie su dati Inemar
	Emissioni di COV per ettaro	X _{5.4.26}	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi su ettaro	kg_{inq} / ha	2003	Totale	Elaborazioni proprie su dati Inemar
	Emissioni di CH ₄ per ettaro	X _{5.4.27}	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi su ettaro	kg_{inq} / ha	2003	Totale	Elaborazioni proprie su dati Inemar
	Emissioni di CO pro-capite	X _{5.4.28}	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi su ettaro	kg_{inq} / ha	2003	Totale	Elaborazioni proprie su dati Inemar
	Emissioni di CO ₂ pro-capite	X _{5.4.29}	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi su ettaro	kg_{inq} / ha	2003	Totale	Elaborazioni proprie su dati Inemar
	Emissioni di N ₂ O pro-capite	X _{5.4.30}	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi su ettaro	kg_{inq} / ha	2003	Totale	Elaborazioni proprie su dati Inemar
	Emissioni di NH ₃ pro-capite	X _{5.4.31}	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi su ettaro	kg_{inq} / ha	2003	Totale	Elaborazioni proprie su dati Inemar
	Emissioni di PM ₁₀ pro-capite	X _{5.4.32}	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi su ettaro	kg_{inq} / ha	2003	Totale	Elaborazioni proprie su dati Inemar
	Emissioni di PTS pro-capite	X _{5.4.33}	Sommatoria dell'apporto dell'inquinante di tutti i macrosettori in chilogrammi su ettaro	kg_{inq} / ha	2003	Totale	Elaborazioni proprie su dati Inemar

	Emissioni del macrosetto- re 9 per ettaro	$X_{5.4.13}$	Sommatoria del contributo di ogni macrosetto- re per emissioni inquinanti in chilogrammi su ettaro	kg_{set}/ha	2003	Totale	Elaborazioni proprie su dati Inemar
	Emissioni del macrosetto- re 10 per ettaro	$X_{5.4.13}$	Sommatoria del contributo di ogni macrosetto- re per emissioni inquinanti in chilogrammi su ettaro	kg_{set}/ha	2003	Totale	Elaborazioni proprie su dati Inemar
	Emissioni del macrosetto- re 11 per ettaro	$X_{5.4.13}$	Sommatoria del contributo di ogni macrosetto- re per emissioni inquinanti in chilogrammi su ettaro	kg_{set}/ha	2003	Totale	Elaborazioni proprie su dati Inemar

(C) Sottocomponente ambiente idrico

Sottocomponente ambiente idrico	Nome indicatore o variabile		Modalità di calcolo	Unità di grandezza	Date di aggiornamento	Copertura ambito di studio	Fonte
Obiettivo ricognitivo C1: La pressione antropica sullo stato qualitativo dell'ambiente idrico sotterraneo							
Lo stato quali-quantitativo delle acque di falda	Stato Chimico Acque Sotterranee (SCAS)	$X_{6.5.16}$	Parametro di classificazione S.A.F. (Stato Ambientale della Falda) riferito al singolo pozzo/piezometro appartenente alla rete sperimentale di monitoraggio regionale	Valutazione qualitativa	2003	Puntuale	Banca Dati P.t.u.a – acque sotterranee – Regione Lombardia
	Stato Ambientale Acque Sotterranee (SAAS)	$X_{6.5.17}$	Parametro di classificazione S.A.F. (Stato Ambientale della Falda) riferito al singolo pozzo/piezometro appartenente alla rete sperimentale di monitoraggio regionale	Valutazione qualitativa	2003	Puntuale	Banca Dati P.t.u.a – acque sotterranee – Regione Lombardia
I carichi inquinanti antropici diffusi	Carichi specifici [kg/ha SAU] di Azoto N	$X_{7.1.20}$	Rapporto tra quantitativi di Azoto N di origine agrozootecnica presenti nel run-off superficiale e la SAU su base comunale	kg/ha SAU	2004	Totale Dato aggregato su base comunale	Banca Dati P.t.u.a – depurazione e collettamento – Regione Lombardia
	Carichi specifici [kg/ha SAU] di Fosforo F	$X_{7.1.21}$	Rapporto tra quantitativi di Azoto P di origine agrozootecnica presenti nel run-off superficiale e la SAU su base comunale	kg/ha SAU	2004	Totale Dato aggregato su base comunale	Banca Dati P.t.u.a – depurazione e collettamento – Regione Lombardia
	Indice di diffusione dei nitrati nel primo acquifero	$X_{7.5.9}$	Calcolo della percentuale di aree con concentrazione di nitrati nel primo acquifero >50 e >30 mg/l su territorio comunale	Percentuale	1997	Parziale (solo Prov. Milano) Shp poligonale	Elaborazioni proprie su dati Ptcp provincia di Milano
	Indice di diffusione di organoalogenati nel primo acquifero	$X_{7.5.10}$	Calcolo della percentuale di aree con concentrazione di organoalogenati nel primo acquifero >50 e >30 µg /l su territorio comunale	Percentuale	1997	Parziale (solo Prov. Milano) Shp poligonale	Elaborazioni proprie su dati Ptcp provincia di Milano
I carichi inquinanti antropici diffusi	Capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque sotterranee	$X_{5.1.4}$	Calcolo della percentuale di caratterizzazione delle classi (AMB) di capacità protettiva nei confronti delle acque sotterranee dei suoli su base comunale	Percentuale	2003	Parziale (dato mancante per le Comunità Montane) Shp poligonale	Base informativa suolo a scala di semidettaglio, progetto carta pedologica (ERSAF)
	Coefficiente di conducibilità idrica (Ks)	$X_{5.1.59}$	Il valore medio di conducibilità idrica calcolato su base comunale all'interno del P.t.u.a Regione Lombardia	Adimensionale	2004	Totale Dato aggregato su base comunale	Banca Dati P.t.u.a – depurazione e collettamento – Regione Lombardia

Sottocomponente ambiente idrico	Nome indicatore o variabile		Modalità di calcolo	Unità di grandezza	Date di aggiornamento	Copertura ambito di studio	Fonte
Obiettivo ricognitivo C2: <i>La pressione antropica sullo stato quantitativo dell'ambiente idrico sotterraneo</i>							
Lo stato quali-quantitativo delle acque di falda	Stato quantitativo acque sotterranee	$x_{6.5.16}$	Parametro di classificazione S.A.F. (Stato Ambientale della Falda) riferito al singolo pozzo/piezometro appartenente alla rete sperimentale di monitoraggio regionale	Valutazione qualitativa	2003	Puntuale	Banca Dati P.t.u.a – acque sotterranee – Regione Lombardia
	Misure piezometriche	$x_{5.5.23}$	Dai valori puntuali di piezometria rilevati per pozzo/piezometro presenti sul territorio comunale in seguito alle campagne di monitoraggio effettuate, sono stati calcolati: - Piezometria media annua - Piezometria massima annua - Piezometria minima annua Non sono stati applicati algoritmi di interpolazione dei valori piezometrici	metri s.l.m.	A seconda dei pozzi: 1994, 1996, 2000, 2001, 2002, 2003	Puntuale	Elaborazioni proprie su dati Banca Dati P.t.u.a – acque sotterranee – Regione Lombardia
	Misure di soggiacenza della falda	$x_{5.5.24}$	Dai valori puntuali di soggiacenza rilevati per pozzo/piezometro presenti sul territorio comunale in seguito alle campagne di monitoraggio effettuate, sono stati calcolati: - Soggiacenza media annua (per anno disponibile) - Soggiacenza massima annua (per anno disponibile) - Soggiacenza minima annua (per anno disponibile) Non sono stati applicati algoritmi di interpolazione dei valori piezometrici	metri	A seconda dei pozzi: 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003	Puntuale	Elaborazioni proprie su dati Banca Dati P.t.u.a – acque sotterranee – Regione Lombardia
	Profondità della falda	$x_{5.5.25}$	Differenza tra Piano di campagna del pozzo/piezometro monitorato e la relativa piezometria media annua rilevata	metri	A seconda dei pozzi: 1994, 1996, 2000, 2001, 2002, 2003	Puntuale	Elaborazioni proprie su dati Banca Dati P.t.u.a – acque sotterranee – Regione Lombardia
Le idroesigenze legate all'antropizzazione del territorio	Indice di presenza di punti di captazione per fonte di approvvigionamento	$x_{7.5.11}$	Sommatoria delle captazioni presenti sul territorio comunale per fonte di approvvigionamento o rapporto tra le captazioni per fonte di approvvigionamento comunali ed il totale delle captazioni presenti sul territorio comunale	Quantitativo di punti di captazione o percentuale	Ottobre 2004	Totale Dato aggregato su base comunale	Elaborazioni proprie su dati Banca Dati P.t.u.a – acque sotterranee – Regione Lombardia
Le idroesigenze legate all'antropizzazione del territorio	Indice di densità di captazione	$x_{7.5.12}$	Sommatoria delle captazioni presenti sul territorio comunale rapportato alla superficie territoriale comunale	Punti di captazione per Km ²	Ottobre 2004	Totale Dato aggregato su base comunale	Elaborazioni proprie su dati Banca Dati P.t.u.a – acque sotterranee – Regione Lombardia
	Indice di presenza di pozzi	$x_{5.5.5}$	Sommatoria dei pozzi presenti sul territorio comunale e relativizzazione del numero di pozzi sulla superficie territoriale comunale	Pozzi per Km ²	Ottobre 2004	Totale Dato aggregato su base comunale	Elaborazioni proprie su dati Banca Dati P.t.u.a – acque sotterranee – Regione Lombardia

	Volume di acqua captato concesso per fonte di approvvigionamento (pozzi, acque superficiali, sorgenti)	$x_{7.5.13}$	Conversione dei valori di portata media di concessione (l/s) in volumi di acqua captata, per fonte di approvvigionamento, su base comunale	Metri cubi giornalieri	Ottobre 2004	Totale Dato aggregato su base comunale	Elaborazioni proprie su dati Banca Dati P.t.u.a – acque sotterranee – Regione Lombardia
	Volume di acqua pubblica captata totale da concessione	$x_{7.5.14}$	Somma dei volumi di acqua captata dalle singole fonti di approvvigionamento su base comunale	Metri cubi giornalieri	Ottobre 2004	Totale Dato aggregato su base comunale	Elaborazioni proprie su dati Banca Dati P.t.u.a – acque sotterranee – Regione Lombardia
	Peso relativo delle differenti fonti di approvvigionamento per volumi di acqua concessi	$x_{7.5.15}$	Rapporto tra volume di acqua captata per fonte di approvvigionamento e volume di acqua captato totale, su base comunale	Percentuale	Ottobre 2004	Totale Dato aggregato su base comunale	Elaborazioni proprie su dati Banca Dati P.t.u.a – acque sotterranee – Regione Lombardia
	Volume di acqua captata in concessione per pozzo	$x_{7.5.16}$	Rapporto tra volume di acqua captata da pozzo e il numero di captazioni da pozzo presenti, su base comunale	Metri cubi giornalieri per pozzo	Ottobre 2004	Totale Dato aggregato su base comunale	Elaborazioni proprie su dati Banca Dati P.t.u.a – acque sotterranee – Regione Lombardia
	Volume di acqua captata in concessione per singola derivazione da acqua superficiale	$x_{7.5.17}$	Rapporto tra volume di acqua derivata dai corsi d'acqua superficiali e il relativo numero di captazioni, su base comunale	Metri cubi giornalieri per captazione	Ottobre 2004	Totale Dato aggregato su base comunale	Elaborazioni proprie su dati Banca Dati P.t.u.a – acque sotterranee – Regione Lombardia
	Volume di acqua captata in concessione per singola captazione da sorgente	$x_{7.5.18}$	Rapporto tra volume di acqua captata da sorgente e il numero di captazioni da sorgente presenti, su base comunale	Metri cubi giornalieri per captazione	Ottobre 2004	Totale Dato aggregato su base comunale	Elaborazioni proprie su dati Banca Dati P.t.u.a – acque sotterranee – Regione Lombardia
	Volume di acqua utilizzato per settore d'uso e per fonte di approvvigionamento	$x_{7.5.19}$	Conversione dei valori di portata media di concessione (l/s) specifici per settore d'uso in volumi di acqua captata, per fonte di approvvigionamento, su base comunale	Metri cubi giornalieri	Ottobre 2004	Totale Dato aggregato su base comunale	Elaborazioni proprie su dati Banca Dati P.t.u.a – acque sotterranee – Regione Lombardia
Le idroesigenze legate all'antropizzazione del territorio	Percentuale di utilizzo della risorsa idrica per settore a livello comunale	$x_{7.5.5}$	Rapporto tra volume di acqua utilizzato per settore e volume totale di acqua captata per comune	Percentuale	Ottobre 2004	Totale Dato aggregato su base comunale	Elaborazioni proprie su dati Banca Dati P.t.u.a – acque sotterranee – Regione Lombardia
	Indici di pressione civile sulla risorsa idrica sotterranea	$x_{8.5.3}$	<u>Volumi di acqua prelevati dal settore civile</u> <u>abitanti</u>	m ³ /ab	Ottobre 2004 Abitanti: 2004	Totale Dato aggregato su base comunale	Elaborazioni proprie su dati Banca Dati P.t.u.a – acque sotterranee – Regione Lombardia e Istat
	Indici di pressione industriale sulla risorsa idrica sotterranea	$x_{8.5.4}$	<u>V + produzione energia</u> <u>alla numero unitari locali</u> Dove: V: volume di acqua prelevati dal sett. industriale	m ³ /U.L.	Ottobre 2004 Unità Locali: 2001	Totale Dato aggregato su base comunale	Elaborazioni proprie su dati Banca Dati P.t.u.a – acque sotterranee – Regione Lombardia e Istat

	Indici di pressione irrigua sulla risorsa idrica sotterranea	$x_{8.5.5}$	<u>Volume di acqua prelevati per uso irriguo</u> <u>Ha SAU</u>	m ³ /Ha SAU	Ottobre 2004 Ha SAU: 2004	Totale Dato aggregato su base comunale	Elaborazioni proprie su dati Banca Dati P.t.u.a – acque sotterranee – Regione Lombardia
	Indici di pressione antropica sulla risorsa idrica sotterranea	$x_{8.5.6}$	<u>Sommatoria dei volumi di acqua prelevati dal settore d'uso agricolo</u> <u>Km2</u>	m ³ *Km ² *ab ⁻¹	Ottobre 2004 Abitanti: 2004	Totale Dato aggregato su base comunale	Elaborazioni proprie su dati Banca Dati P.t.u.a – acque sotterranee – Regione Lombardia e Istat

Sottocomponente ambiente idrico	Nome indicatore o variabile		Modalità di calcolo	Unità di grandezza	Date di aggiornamento	Copertura ambito di studio	Fonte
Obiettivo ricognitivo C3: <i>La criticità della qualità delle acque superficiali</i>							
Lo stato qualitativo dei corpi idrici superficiali	Qualità chimico-microbiologica delle acque superficiali – L.I.M (Livello Inquinamento da Macrodescriptori)	$x_{6.5.14}$	parametri di qualità chimica e microbiologica delle acque superficiali monitorati ai sensi della normativa vigente (D.Lgs. 152/99) rilevati dalle centraline di monitoraggio presenti sul territorio	Valutazione qualitativa in base a punteggio	2001, 2002, 2003	Puntuale	Banca Dati P.t.u.a – qualità acque superficiali – Regione Lombardia
	Qualità biologica delle acque superficiali – I.B.E (Indice Biotico Esteso)	$x_{6.5.7}$	parametri di qualità chimica e microbiologica delle acque superficiali monitorati ai sensi della normativa vigente (D.Lgs. 152/99) rilevati dalle centraline di monitoraggio presenti sul territorio	Numero intero entro una scala discreta da 1 a 10	2001, 2002, 2003	Puntuale	Banca Dati P.t.u.a – qualità acque superficiali – Regione Lombardia
	Stato ecologico delle acque superficiali – S.E.C.A	$x_{6.5.13}$	parametri di qualità chimica e microbiologica delle acque superficiali monitorati ai sensi della normativa vigente (D.Lgs. 152/99) rilevati dalle centraline di monitoraggio presenti sul territorio	Valutazione qualitativa	2001, 2002, 2003	Puntuale	Banca Dati P.t.u.a – qualità acque superficiali – Regione Lombardia
Lo stato qualitativo dei corpi idrici superficiali	Stato Ecologico delle acque lacuali – S.E.L.	$x_{6.5.15}$	parametri di qualità chimica e microbiologica delle acque superficiali monitorati ai sensi della normativa vigente (D.Lgs. 152/99) rilevati dalle centraline di monitoraggio presenti sul territorio	Valutazione qualitativa	2001, 2002, 2003	Puntuale	Banca Dati P.t.u.a – qualità acque superficiali – Regione Lombardia
I carichi da terminali di fognatura non depurati	Indice di presenza di scarichi autorizzati delle reti fognarie prive di impianto di depurazione	$x_{7.5.20}$	Sommatoria degli scarichi in base alla frequenza degli sversamenti inquinanti presenti sul territorio comunale e all'interno del parco per comune	Quantitativo di scarichi autorizzati	2004	Totale Shp. puntuale	Elaborazioni proprie su dati Banca Dati P.t.u.a – depuratori e collettamento – Regione Lombardia
I carichi da attività industriali inquinanti	Indice di allacciamento industriale alla rete fognaria	$x_{7.5.21}$	Sommatoria delle unità produttive comunali non allacciate alla rete fognaria che scaricano direttamente in corpi idrici superficiali sul totale delle unità produttive comunali	Percentuale	2004	Totale Shp. puntuale	Elaborazioni proprie su dati Banca Dati P.t.u.a – depuratori e collettamento – Regione Lombardia
	Indice di presenza di scarichi autorizzati di acque reflue industriali	$x_{7.5.22}$	Sommatoria degli scarichi in base alla frequenza degli sversamenti inquinanti presenti sul territorio comunale e all'interno del parco per comune	Quantitativo di scarichi autorizzati	2004	Totale Shp. puntuale	Elaborazioni proprie su dati Banca Dati P.t.u.a – depuratori e collettamento – Regione Lombardia

La struttura del sistema depurativo La struttura del sistema depurativo	Carico di BOD5 in uscita	$x_{7.5.23}$	Il carico di BOD5 veicolato dai depuratori è stato calcolato moltiplicando il volume di acqua depurata smaltita per le concentrazioni di inquinanti presenti nelle acque di scarico	Kg annui o Ton-nellate annue	2003	Puntuale	Elaborazioni proprie su dati Banca Dati P.t.u.a – depuratori e collettamento – Regione Lombardia
	Carico di COD in uscita	$x_{7.5.24}$	Il carico di COD veicolato dai depuratori è stato calcolato moltiplicando il volume di acqua depurata smaltita per le concentrazioni di inquinanti presenti nelle acque di scarico	Kg annui o Ton-nellate annue	2003	Puntuale	Elaborazioni proprie su dati Banca Dati P.t.u.a – depuratori e collettamento – Regione Lombardia
	Carico di N in uscita	$x_{7.5.25}$	Il carico di N veicolato dai depuratori è stato calcolato moltiplicando il volume di acqua depurata smaltita per le concentrazioni di inquinanti presenti nelle acque di scarico	Kg annui o Ton-nellate annue	2003	Puntuale	Elaborazioni proprie su dati Banca Dati P.t.u.a – depuratori e collettamento – Regione Lombardia
	Carico di P in uscita	$x_{7.5.26}$	Il carico di P veicolato dai depuratori è stato calcolato moltiplicando il volume di acqua depurata smaltita per le concentrazioni di inquinanti presenti nelle acque di scarico	Kg annui o Ton-nellate annue	2003	Puntuale	Elaborazioni proprie su dati Banca Dati P.t.u.a – depuratori e collettamento – Regione Lombardia