



## INDICE DEL CAPITOLO

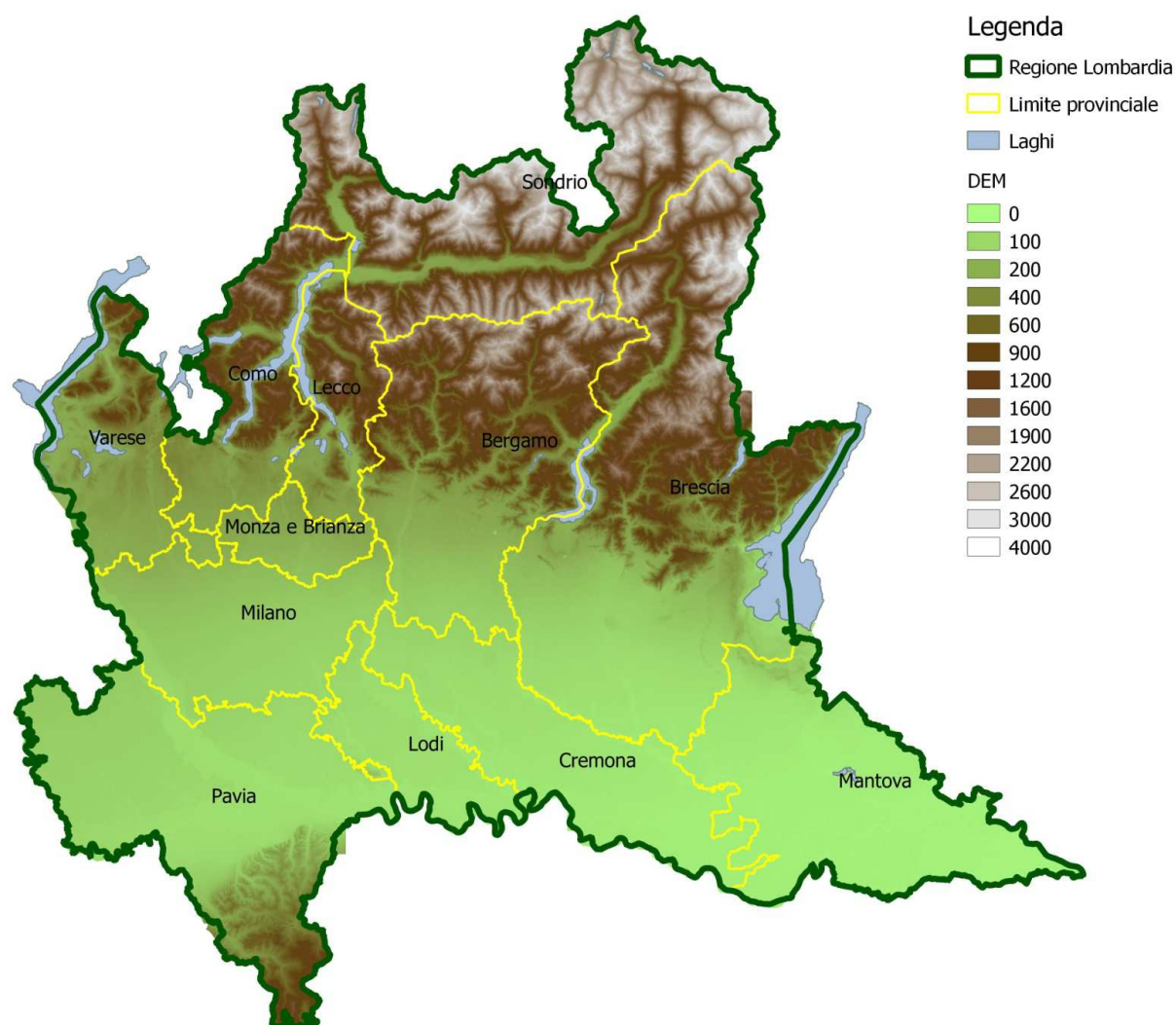
<b>1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1 CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE DEL TERRITORIO .....</b>	<b>2</b>
<b>1.2 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE .....</b>	<b>7</b>
1.2.1 <i>Caratteristiche geologiche.....</i>	7
1.2.2 <i>Caratteristiche idrogeologiche.....</i>	11
Acque superficiali .....	12
Acque sotterranee.....	17
<b>1.3 CARATTERISTICHE QUALI – QUANTITATIVE DELLE RISORSE IDRICHE.....</b>	<b>19</b>
1.3.1 <i>Caratteristiche qualitative delle acque superficiali.....</i>	21
Derivazioni d'acque superficiali a scopo potabile.....	22
1.3.2 <i>Caratteristiche qualitative delle acque profonde .....</i>	23
Caratteristiche di vulnerabilità del territorio e distribuzione degli inquinanti .....	23
Nitrati .....	24
Solventi .....	27
Fitofarmaci.....	28
<b>1.4 STATO DI QUALITÀ AMBIENTALE DEI CORPI IDRICI.....</b>	<b>30</b>
1.4.1 <i>Stato di qualità ambientale dei corpi idrici superficiali.....</i>	30
1.4.2 <i>Stato di qualità ambientale dei corpi idrici sotterranei.....</i>	39
Stato qualitativo in provincia di Como .....	42
Stato quantitativo in provincia di Como .....	44
<b>1.5 LA DISPONIBILITÀ DELLA RISORSA POTABILE NELLA PROVINCIA DI COMO .....</b>	<b>46</b>
<b>1.6 I CONTRATTI DI FIUME .....</b>	<b>50</b>

# 1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

## 1.1 CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE DEL TERRITORIO

La provincia di Como è situata nella zona nord-occidentale della Regione Lombardia e confina a Nord-Est con la provincia di Sondrio, a Est con la provincia di Lecco, a Sud con quella di Monza e della Brianza, a Sud-Ovest con quella di Varese e a Nord-Ovest con la Svizzera (Canton Ticino).

Figura 1 - Confini provinciali.



Il territorio della provincia presenta caratteristiche morfologiche e paesaggistiche molto singolari, viste le sue complesse origini geologiche, risultato della sintesi naturale tra acqua e terra, che contribuiscono ad esaltarne le naturali bellezze ma che determinano, allo stesso tempo, alcune limitazioni nel rapporto tra sistema naturale e antropico.

La presenza, la circolazione e la disponibilità di risorse idriche, sono infatti fortemente influenzate da una serie di fattori, quali le variazioni morfologiche, geologiche, vegetazionali, climatiche ed urbanistiche.

Rispetto alla precedente versione del Piano d'Ambito (2010), si registra dall'11/02/2011 la fusione dei tre Comuni di Consiglio di Rumo, Germasino e Gravedona nel nuovo Comune di Gravedona ed Uniti e dal 18/02/2014 la fusione di Bellagio e Civenna in Bellagio, di Drezzo, Gironico e Parè in Colverde e di Lenno, Mezzegra, Ossuccio e Tremezzo in Tremezzina.

**Le analisi del piano d'ambito in conseguenza della recente istituzione dei nuovi Comuni, in prossimità con la definitiva chiusura delle elaborazioni ed anche al fine di consentire un confronto con i dati strutturali e pianificatori degli anni precedenti mantengono la delimitazione territoriale e la conseguente denominazione dei Comuni all'anno 2011.**

A quella data la provincia di Como comprendeva 160 comuni distribuiti su una superficie totale di circa 1.279 km<sup>2</sup>, costituita da rilievi montuosi per ben i 2/3, pari a 849 km<sup>2</sup>, comprendente un'area di 84 comuni. I restanti Comuni della provincia si estendono invece su di una superficie di circa 430 km<sup>2</sup> e sono situati in zone collinari o pianeggianti.

Grafico 1 - Superficie del territorio provinciale suddivisa per zone altimetriche (fonte dati: Unioncamere Lombardia, Annuario Statistico Regionale Lombardia ISTAT).

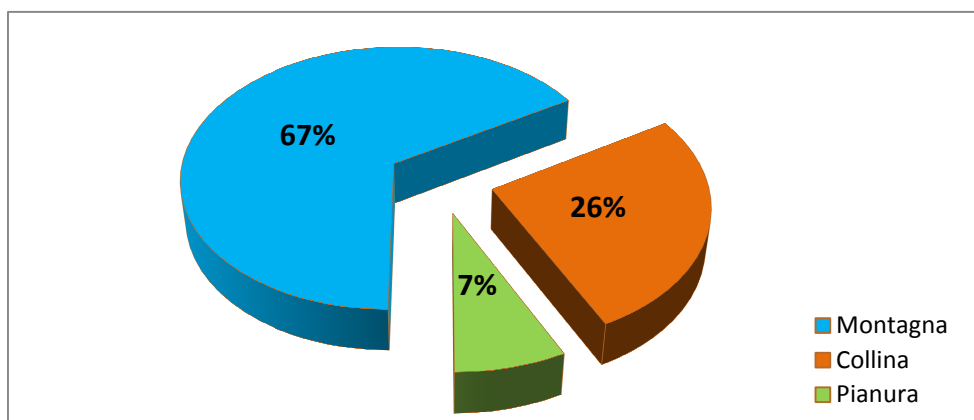


Grafico 2 – Comuni del territorio provinciale per zone altimetriche (fonte dati: Unioncamere Lombardia, Annuario Statistico Regionale Lombardia ISTAT).

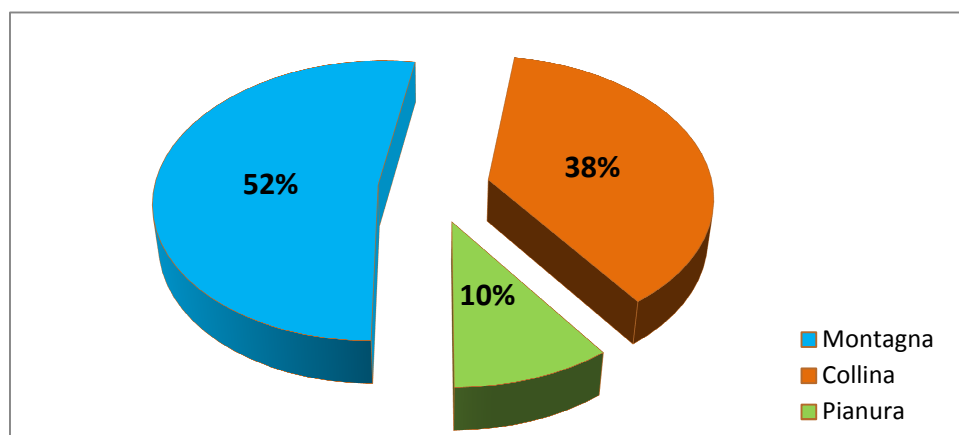


Figura 2 – I Comuni dell'ATO della provincia di Como.





In provincia di Como, grazie anche alle peculiarità e alle caratteristiche del territorio, sono presenti i seguenti sistemi di aree protette censite da Regione Lombardia.

Tabella 1 – Parchi, Riserve ed altre Aree Naturali Protette in Lombardia: provincia di Como (fonte dati: [www.parks.it](http://www.parks.it)).

<b>Parchi Regionali</b>	
Pineta di Appiano Gentile e Tradate	4.860 ha
Spina Verde di Como	1.179 ha
Valle del Lambro	6.452 ha

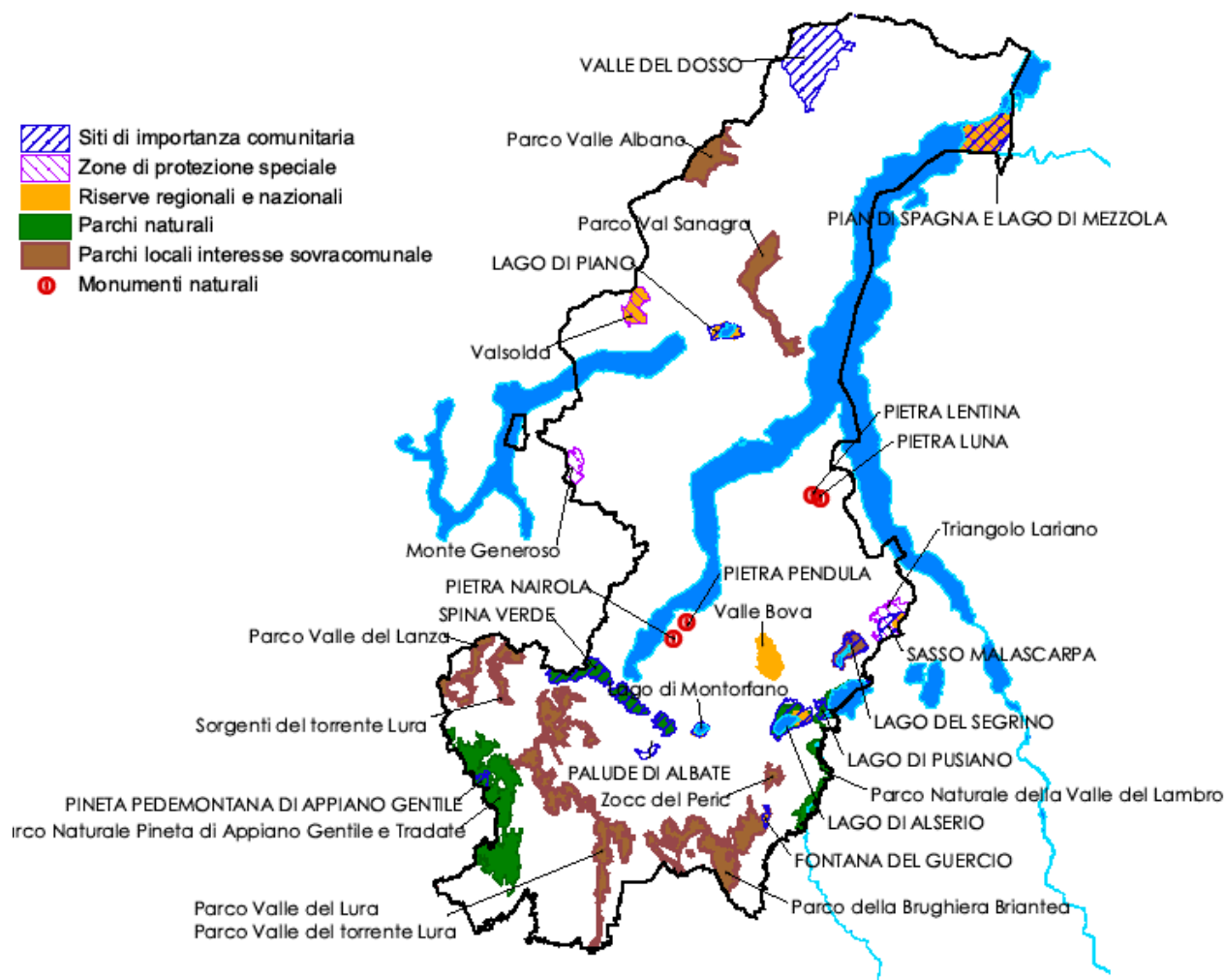
<b>Parchi Locali di Interesse Sovracomunale</b>	
Valle del Torrente Lura	1.500 ha
Brughiera Briantea	2.600 ha
Lago del Segrino	300 ha
Sorgenti del Torrente Lura	1.228 ha
Val Sanagra	758 ha
Valle Albano	652 ha
Valle del Lanza	676 ha

<b>Riserve Regionali</b>	
Pian di Spagna e Lago di Mezzola	1.586 ha
Sasso Malascarpa	137 ha
Valsolda	318 ha
Fontana del Guercio	28 ha
Lago di Montorfano	89 ha
Lago di Piano	176 ha
Riva orientale del Lago di Alserio	82 ha
Valle Bova	391 ha

<b>Monumenti Naturali</b>	
Pietra Lentina	-
Pietra Luna	-
Pietra Nairolo	-
Pietra Pendula	-
Funghi di terra di Rezzago	-



Figura 3 - Aree protette in provincia di Como (fonte dati: Geoportale Regione Lombardia).



## 1.2 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE

### 1.2.1 Caratteristiche geologiche

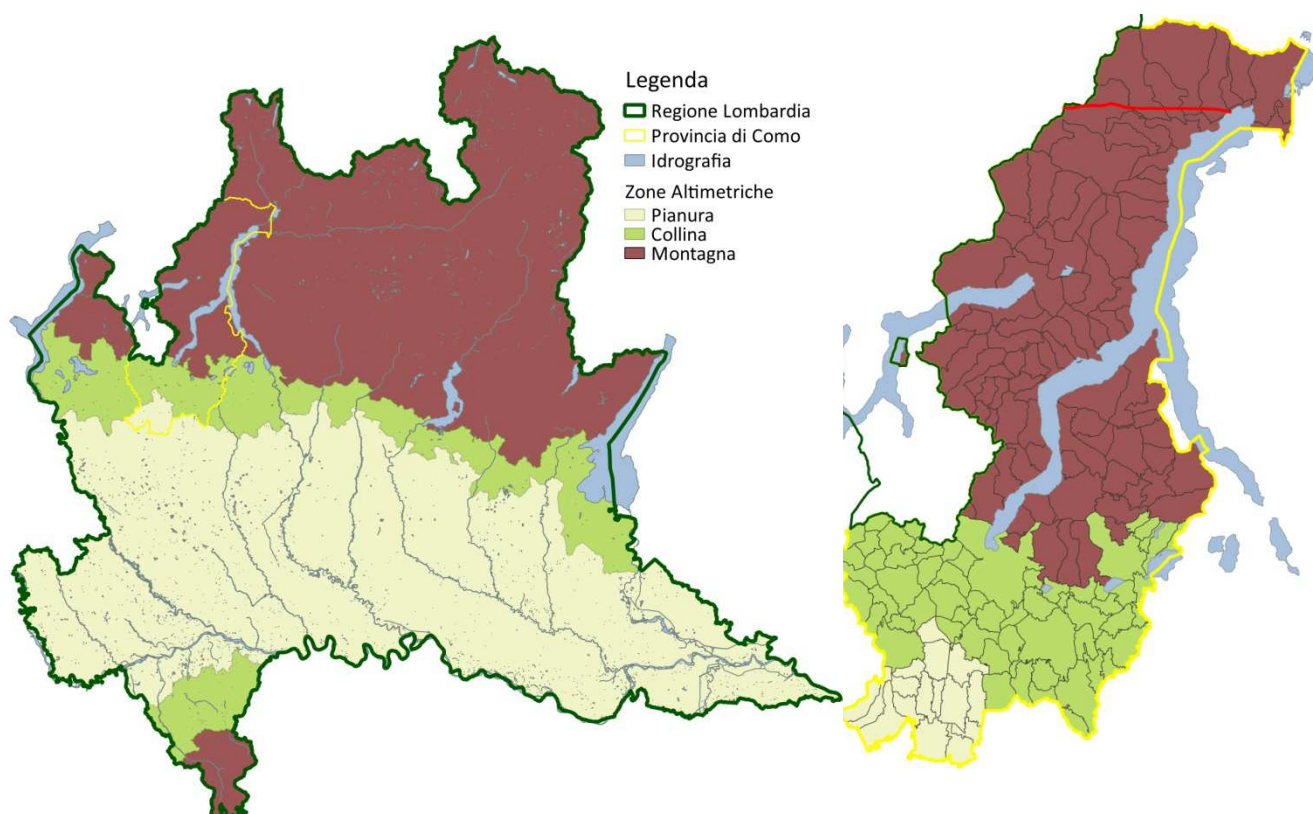
Il territorio comasco, nonostante presenti una struttura geologica alquanto complessa, viene suddiviso in tre settori o macrozone, ben individuati e ben distinti tra loro, sia dal punto di vista morfologico e geologico, che dal punto di vista litologico e tettonico.

Ognuna delle tre macrozone, formatesi grazie all'azione glaciale e modellatesi durante l'alternanza delle ere geologiche, comprende ambienti naturali e idrologici che è possibile trovare in differenti stati di conservazione.

I tre settori, «sub-paralleli» tra loro, con un andamento prevalente est ovest, sono i seguenti:

- ✓ «Settore Alpino»
- ✓ «Settore Prealpino»
- ✓ «Settore Collinare e di Alta Pianura»

Figura 4 – Suddivisione del territorio regionale e provinciale nelle tre zone altimetriche regionali.



Il «**Settore Alpino**», comprende il territorio denominato Alto Lago, situato nella parte settentrionale della Provincia. Quest'area è caratterizzata dall'alternanza di cime aspre ed elevate, con quote che superano i 2.000 metri, per la maggior parte localizzate nella parte settentrionale, e da cime più dolci ed arrotondate caratteristiche della parte centrale.

Il Settore Alpino deriva da uno scontro, avvenuto circa ottanta milioni di anni fa, che ha lasciato una lunga ed evidente cicatrice nella nostra regione, costituita da una linea di faglie di notevole

importanza, che separa le Alpi Centrali dalle Alpi Meridionali, e comunemente denominata «*Linea Insubrica*» o «*Linea Jorio – Tonale*». In corrispondenza di queste faglie affiorano arenarie e dolomie, particolarmente estese a monte del Comune di Dongio, unitamente a compatte formazioni serpentinosi; la Linea ha un andamento est-ovest e passa appena a monte dei Comuni di Gera Lario, Gravedona e Dosso del Liro.

La Linea costituisce un elemento strutturale di notevole importanza, che separa due regioni (Alpina a Nord e Subalpino a Sud) con vicende geologiche profondamente diverse.

Tutto ciò che si trova nella zona a nord della Linea Insubrica, infatti, appartiene all'antica placca Europea; mentre tutto ciò che si trova a sud (le Prealpi, la Brianza, la Pianura Padana) appartiene alla vecchia zolla Africana, denominata «*Apula*».

Osservando l'area in questione, si può notare che essa è caratterizzata dalla presenza di due formazioni, situate in fasce parallele alla Linea Insubrica; troviamo innanzitutto rocce appartenenti al «*Basamento cristallino*», formatesi prima dell'inizio della formazione stessa delle Alpi e che conservano tutt'ora i segni dei precedenti fenomeni geologici, e successivamente sottoposte a deformazioni e riscaldamenti che ne hanno mutato il loro aspetto iniziale.

Queste rocce «*Metamorfiche*», hanno un tipico colore marrone, sono abbondantemente terrazzate e ricoperte da materiale morenico (in particolare nelle valli dell'Alto Lario) e, in funzione del loro stato mineralogico, prendono il nome di «*Ortogneiss*» o «*Paragneiss*».

In questo settore le rocce sedimentarie sono molto scarse e riconducibili a formazioni del Triassico affioranti in lembi e scaglie solo nelle vicinanze della Linea Insubrica. Il basamento roccioso è coperto in modo discontinuo da coltri di depositi detritici sciolti di età quaternaria, tra i quali prevalgono i prodotti di degradazione di versante accumulati per gravità.

I settori di fondovalle sono stati invece colmati da materiali alluvionali legati all'attività dei principali corsi d'acqua, a volte associati a depositi fini di origine lacustre.

Il «**Settore Prealpino**», comprende la fascia di territorio che dalla Linea Insubrica si spinge fino alle zone collinari dell'alta pianura, con i rilievi montuosi del Lario Intelvese e della Tremezzina, situati tra il Lago di Como e quello di Lugano, e i rilievi del cosiddetto Triangolo Lariano, tra i due rami del Lario. Questa parte di territorio è caratterizzata dalla presenza di rilievi montuosi meno aspri, e presenta una morfologia più dolce. Dal punto di vista litologico e strutturale, il Settore Sub – Alpino può essere a sua volta suddiviso in due distinte aree, il «*Basamento cristallino*» e la «*Copertura sedimentaria*».

Il primo è limitato all'estrema zona settentrionale del Settore ed è caratterizzato dalla presenza di rocce metamorfiche, quali «*Micascisti*» e «*Anfiboliti*», rocce dure dal colore verdastro, la cui formazione più importante è denominata «*Micascisti dei laghi*», e «*Marmi*».

Particolarmente interessante è la cosiddetta «*Linea di Musso*», una faglia a carattere regionale che taglia da Ovest verso Est il territorio, dando origine, appena a nord del Comune di Musso, ad un affioramento a forma di cuneo di marmo, una roccia dal tipico colore biancastro molto dura e pregevole, tanto da essere utilizzata come pietra ornamentale («*Marmi di Musso*»).



In quest'area, molto interessata da fenomeni tettonici, magmatici e metamorfici, specialmente tra i Comuni di Dongo e Germasino, è possibile individuare interessanti giacimenti minerali, in particolare di ferro.

La «Copertura Sedimentaria», invece, raggruppa tutte le unità geologiche sedimentate nel periodo di tempo che va dal Triassico (250 milioni di anni fa) al Giurassico (65 milioni di anni fa), coinvolte dalla formazione delle Alpi.

Quest'area costituita da più recenti formazioni sedimentarie di copertura è suddivisa da quella del Basamento Cristallino dalla cosiddetta «Linea della Grona»; lungo questa linea, facilmente individuabile nel paesaggio a causa della diversa erodibilità dei due tipi di roccia messi a contatto, sono presenti antichi livelli di rocce non cristalline, con livelli carboniosi (calcarei, dolomie, arenarie), poste a diretto contatto con quelle del Basamento Cristallino, oltre che rocce metamorfiche derivanti da rocce magmatiche di tipo porfirico («Gneiss granitici e granodioritici»).

Queste formazioni sedimentarie di età più recente sono caratterizzate da vari tipi di rocce secondo i diversi ambienti marini in cui si sono originate; si ritrovano depositi ghiaiosi e sabbiosi sciolti, da cui sono derivate le rocce terrigene (arenarie, argilliti, siltiti), nonché rocce di tipo carbonatico e le «Marne». All'interno del Triangolo Lariano, nel territorio compreso tra i Comuni di Como, Lecco e Bellagio, sono presenti fenomeni di sovrascorrimento, che generano affioramenti con ripetizione di serie geologiche.

Ai piedi del versante del Monte San Primo si trova il Pian del Tivano, originatosi in seguito all'interramento di un lago di contatto glaciale e caratterizzato da doline da corrosione, depositi morenici e torbosi, oltre a numerosi massi erratici di scisti metamorfici.

A sud-ovest del Pian del Tivano, sbarrato da una lunga morena, si trova invece il Piano di Nesso, anch'esso di origine alluvionale e punteggiato da piccole torbiere.

Il «**Settore Collinare e di Alta Pianura**», infine, corrisponde alla zona collinare di transizione tra le Prealpi e la Pianura vera e propria; questo settore è caratterizzato da formazioni più recenti e ricoperte da depositi glaciali di origine fluvioglaciale (formati dallo scioglimento delle acque dei ghiacciai) o morenica (originatesi dai ghiacciai stessi).

Qui si trovano numerosi bacini lacustri originati dagli sbarramenti morenici tra i quali quelli di Montorfano, Pusiano, del Segrino e di Alserio (quest'ultimo in continuo restringimento), utilizzati anche per scopi produttivi e idropotabili.

Nelle colline situate nelle vicinanze dei Comuni di Merone e Montorfano si trovano le formazioni rocciose affioranti più a sud nel territorio della provincia di Como; esse risalgono al periodo del Cretacico (140 ÷ 65 milioni di anni fa) e del Paleocene – Eocene (65 ÷ 35 milioni di anni fa) e sono costituite in prevalenza da rocce sedimentarie di origine terrigena.

Ad ovest della città di Como si rinvengono, infine, formazioni più recenti, risalenti al periodo dell'Oligocene – Miocene (35 ÷ 25 milioni di anni fa), rappresentate da conglomerati (ciottoli e ghiaie cementate) come la «Gonfolite», di origine per lo più continentale, che dà caratterizzare la catena di colline denominata «Spina Verde». La parte meridionale della provincia di Como è

caratterizzata dalla presenza di colline moreniche che degradano dolcemente (disposizione a «gradini») verso aree pianeggianti, in rappresentanza delle tre grandi fasi glaciali del quaternario: «Mindel», la più antica, «Riss» e «Wurm», le più recenti.

L'erosione da parte dei principali torrenti della zona ha dato vita a depositi e, in alcuni casi a sud della Provincia, ha portato alla luce il «Ceppo», un esteso corpo sedimentario conglomeratico sepolto da depositi più recenti, tradizionalmente utilizzato come materiale da costruzione.

(Fonti: Introduzione alla geologia della Provincia di Como – Francesco Serra – Provincia di Como – Assessorato Ecologia ed Ambiente; Studio Climatologico della Provincia di Como, Provincia di Como, 2004; Rapporto sullo stato dell'ambiente, Provincia di Como, Punto Energia, 2005)

Figura 5 – Carta geologica della Provincia di Como (fonte dati Regione Lombardia Carta Geologica 1:250.000).

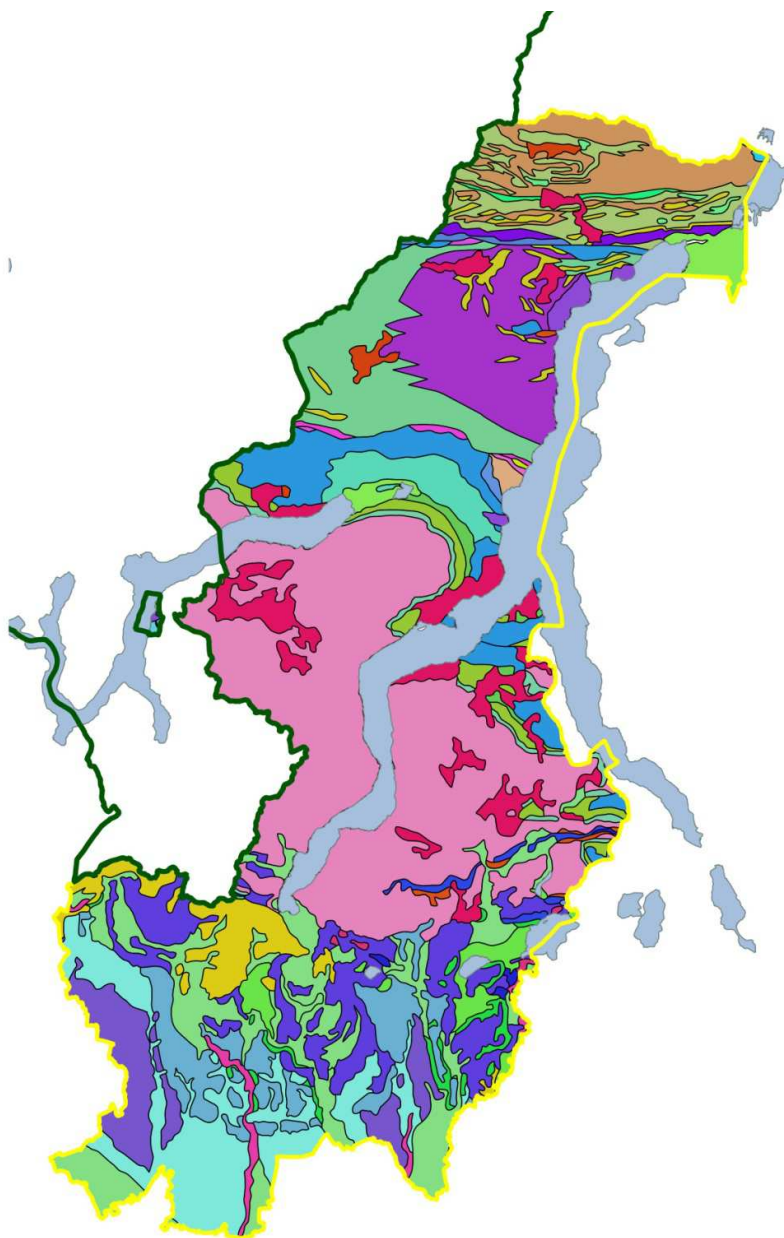
#### Legenda

Regione Lombardia

Provincia di Como

#### Geologia

- "Calcarei nummulitici"
- "Andesiti" ("Porfiriti" Auct.)
- anfiboliti (intercal. nei basam. cristallini)
- Arenaria di Sarnico
- Argillite di Riva di Solto
- Calcare di Esino e "Calcare rosso"
- Calcare di Zorzino
- Calcare di Zu
- Carniola di Bovegno
- "Ceppo" e fmz. simili, facies "Villafranca"
- conoidi
- Depositi fluviali dei greti attuali
- Depositi terrazzati (Alluvium antico)
- Depositi terrazzati (Alluvium medio)
- Detriti di falda e frane
- "Dolomia a Conchodon"
- Dolomia di S. Salvatore
- "Dolomia Principale"
- Fluvioglaciale e Fluviale Wurm
- Fluvioglaciale, fluviale e lacustre Mindel
- Fluvioglaciale, fluviale e lacustre Riss
- Fmz. di Bellano
- Fmz. di Pontida
- Fmz. di San Giovanni Bianco
- Gneiss di Morbegno e altri
- "Gonfolite"
- Graniti e granodioriti
- Lacustre olocenico e tardoglaciale
- "Maiolica"
- Marmi dolomitici e calcarei, carnioli
- "Micascisti dei Laghi"
- Morenico Riss
- morenico tardo-wurmiano e local. olocenico
- morenico Wurm
- "Ortogneiss" Auct. e gneiss migmatiti
- "Ortogneiss" e "Gneiss chiari" Auct.
- Paragneiss a due miche tal. a sillimanite
- paragneiss a due miche, talora a sillimanite
- peridotiti (intercal. nei basam. cristallini)
- quarzodioriti e tonaliti
- rioliti ("Porfidi quarziferi" Auct.)
- "Rosso Ammonitico lombardo" / "Medolo"
- "Scaglia lombarda"
- "Seldifero lombardo"
- "Servino"
- "Verrucano lombardo"



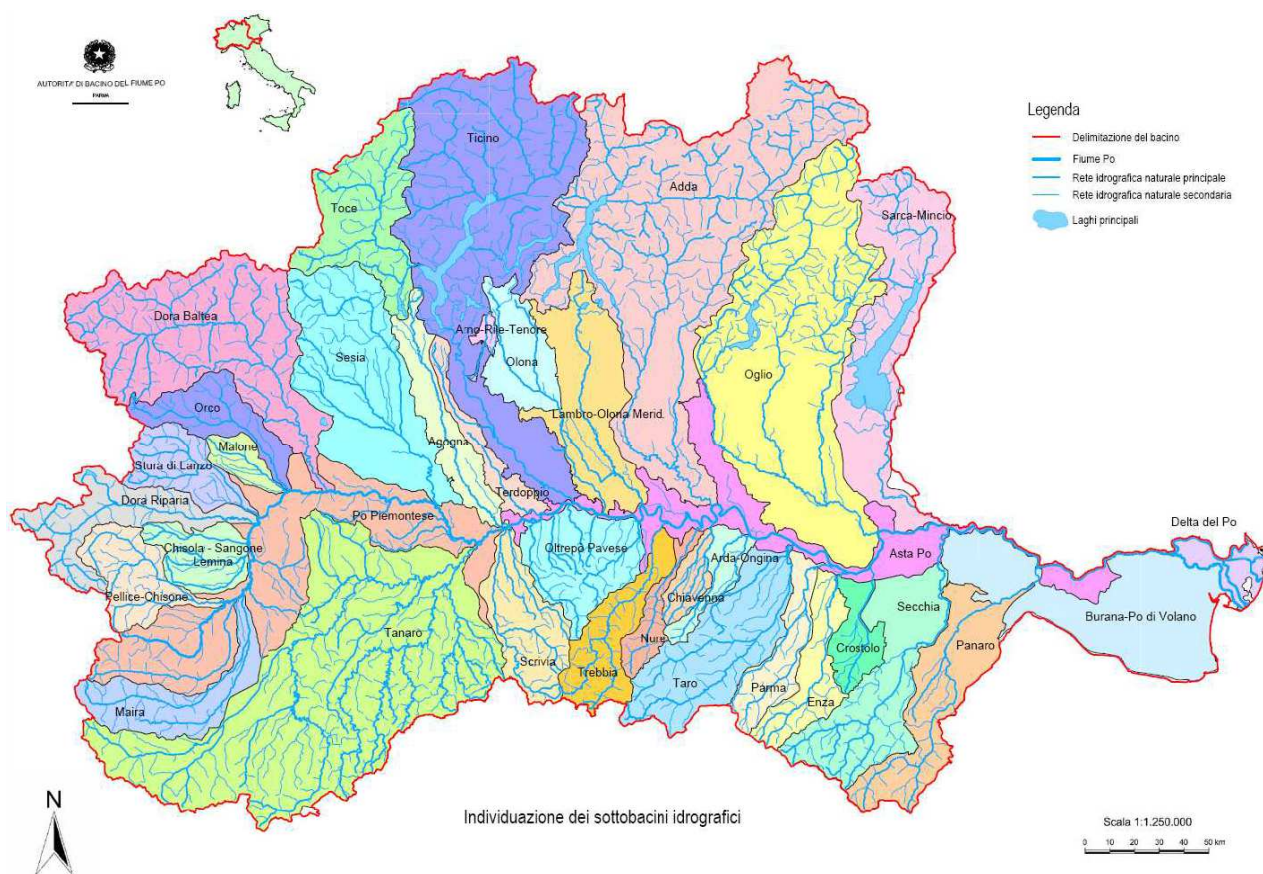
### 1.2.2 Caratteristiche idrogeologiche

La provincia di Como, così come mostrato nella Figura 6, è una delle province lombarde maggiormente ricca di acque superficiali, con una rete idrografica costituita da innumerevoli corsi d'acqua tra i quali fiumi e torrenti, principali e secondari.

I corpi idrici presenti nel territorio comasco sono tutti di origine naturale, anche se in molti casi sono stati resi artificiali o semiartificiali, alimentati da bacini, locali e/o extraterritoriali, situati in provincia di Sondrio oppure nella Confederazione Elvetica.

La provincia di Como ricade nei bacini idrografici principali dei Fiumi Adda, Ticino e Lambro - Olona Meridionale; quasi tutti i corsi d'acqua superficiali presenti in provincia sono compresi nel bacino imbrifero del Lago di Como, fatta eccezione per alcuni affluenti del Ceresio (e quindi del Ticino), del Lambro e dei torrenti di pianura: Seveso, Bozzente, Lanza, Lura.

Figura 6 - Suddivisione del distretto del fiume Po in sottobacini idrografici (fonte: Autorità di Bacino del Fiume Po, Piano di Gestione del Distretto Idrografico del Fiume Po, 2010).



La superficie dei bacini dei primi due fiumi (Adda e Ticino), coincide rispettivamente con i bacini imbriferi del Lago di Como e di Lugano, i quali si estendono su una superficie che copre circa i 2/3 dell'intero territorio, mentre il bacino del Fiume Lambro occupa la parte pedemontana e di pianura.

In provincia di Como si trovano ben 365 corpi idrici classificati, per uno sviluppo complessivo di 939 km, la maggior parte dei quali sono affluenti del fiume Po.

Secondo i criteri adottati dalla Regione Lombardia, i 365 corsi d'acqua classificati sono stati suddivisi in bacini idrografici, facenti capo ai principali fiumi della parte meridionale della Provincia (Fiume Lambro e Torrenti Lanza, Bozzente, Seveso) o ai bacini lacustri del Lago di Como e di Lugano.

Questi bacini si snodano sul territorio in direzione ovest-est, e sono i seguenti:

- Lambro – Olona Meridionale;
- Seveso;
- Lago di Lugano;
- Lago di Como.

Il quadro naturale del territorio è arricchito dai due grandi laghi di origine glaciale, il Lago di Como (Lario) e il Lago di Lugano (Ceresio), oltre che da una serie di laghi minori, situati ai piedi degli ultimi rilievi prealpini: Laghi di Alserio, Segrino, Pusiano e Montorfano. Questi ultimi, ad eccezione del Lago di Montorfano, si sono originati nella depressione del sistema di pieghe esistente ai piedi delle Prealpi comasche. All'imbocco della Val Chiavenna, nell'estremo Nord della provincia, si trova invece il Lago di Mezzola, mentre i Laghi di Piano e Darengo (di natura propriamente alpina), sono situati rispettivamente ad Est del Ceresio e a Nord del Comune di Livo.

L'Adda immissario e il Mera, i due principali fiumi che si immettono nel Lago di Como, hanno cospicui volumi idrologici, con portate a volte elevate; al contrario, i corsi d'acqua minori, che si trovano nell'alta e media provincia, sono di solito contraddistinti da regimi propriamente torrentizi e con portate medie annue alquanto limitate.

Requisiti intermedi sono invece propri dei corsi d'acqua dell'area di pianura come ad esempio i Fiumi Lambro, Seveso, Lura, Bozzente e Antiga.

### **Acque superficiali**

Il principale bacino, dal punto di vista dell'estensione, è quello che comprende il Lago di Como e parte del bacino del fiume Adda ed ha al suo interno i sottobacini di seguito elencati, costituiti da corsi d'acqua naturali, non regolati e che recapitano a gravità nel Lago di Como:

- torrente Albano;
- torrenti Breggia e Faloppia;
- torrente Cosia;
- torrente Liro;
- torrente Livo;
- torrente Senagra;
- torrente Telo;
- torrente Valle di Nosè.

Il bacino di cui fa parte il fiume Ticino, invece, interessa sia la Regione Lombardia che il Piemonte, oltre che una parte del territorio Svizzero, e comprende i bacini del Lago Maggiore e di Lugano.



Anche la provincia di Como, per una modesta superficie, è interessata da questo bacino, che comprende al suo interno gli affluenti del Ceresio, ossia i torrenti Cuccio, Osteno (o Telo) e Rezzo. Il bacino idrografico del fiume Lambro, infine, comprende tutti i corsi d'acqua naturali e artificiali situati tra i bacini del Ticino e dell'Adda che appartengono all'idrografia del territorio milanese. La provincia di Como comprende, infatti, la parte più settentrionale di alcuni dei sottobacini che appartengono alla rete idrografica del territorio milanese, quali i torrenti Bozzente, Giaggiolo, Lura, Seveso e Terrò. Bozzente e Lura sono affluenti del torrente Olona, mentre il Terrò recapita nel torrente Seveso; questi sono a loro volta tributari del fiume Lambro.

Figura 7 - Reticolo idrografico provinciale (fonte: Regione Lombardia – Geoportale).





Dal punto di vista idrogeologico il territorio della provincia di Como viene suddiviso nei settori Alpino, Prealpino e Collinare e dell'Alta Pianura.

Il «**Settore Alpino**» è caratterizzato da una morfologia acclive e, naturalmente, dalla presenza dell'invaso del Lago di Como, recapito delle acque di superficie e anche del sottosuolo.

In questo settore il substrato roccioso si presenta in esteso affioramento, controllando la circolazione idrica; i depositi, di natura morenico – detritica in quota e di conoide alluvionale a quota lago, caratterizzati da superfici semipianeggianti, sono in generale limitati ad aree ristrette e raramente formano massicce successioni.

Similmente a quanto verificabile nel settore pedemontano, le differenze sostanziali della struttura idrogeologica vincolano le modalità di approvvigionamento idrico, correlato alla presenza di un gran numero di sorgenti, ripartite in modo non omogeneo nel territorio del Medio ed Alto Lago, in corrispondenza di incisioni vallive o di importanti discontinuità morfologiche e strutturali.

Importante, anche se confinato ad aree ristrette, è l'approvvigionamento idrico dai conoidi al lago per opera di pozzi; come detto l'attività sorgentizia è molto diffusa, mentre l'utilizzo di acquiferi è circoscritto a piccole zone di fondovalle.

Il Settore Alpino è caratterizzato dalla presenza di vari corsi d'acqua, di cui si riportano le principali caratteristiche.

Il **torrente Albano**, che scorre estremamente incassato nella valle omonima, situata tra i comuni di Dongo e Gravedona ed Uniti, nasce dalla conca di Sommafiume, sovrastata dalla triangolare sporgenza del Pizzo di Gino e, come quasi tutti i corsi d'acqua dell'Alto Lario, è caratterizzato da rapide ed imponenti escursioni di portata. Gli scoscesi versanti delle valli in cui scorre presentano curiose testimonianze glaciali, come forme circoidee o cordoni morenici.

All'altezza di 1.781 metri s.l.m., in una zona ad alto interesse naturalistico si trova il **Lago Darengo**, situato poco ad est del confine con la Svizzera, con un'estensione di circa 4,3 ettari, una forma pressoché circolare ed una profondità massima di 13 m. Questo lago si pone in un contesto ricco di testimonianze dell'attività glaciale quali, ad esempio, cordoni morenici o circhi; in questo ambito ha origine il **torrente Livo**, che discende la valle attraversando in successione rocce gneissiche affioranti, pascoli silicei, arbusteti. Il Torrente scorre poi attraverso la Valle del Dosso, che scende dritta dalla Bocchetta di Cama, e durante il suo percorso raccoglie le acque di molteplici tributari, sfociando infine nel Lago di Como, all'altezza del Comune di Gravedona ed Uniti.

In Val Cavargna nasce il **torrente Cuccio** che, dopo aver scavato una profonda incisione (orrido), immette le sue acque nel Lago di Lugano, poco a sud del comune di Porlezza. In questo torrente si gettano tutti i corsi d'acqua che scolpiscono gli impluvi della valle principale, collocata in un'ampia piana alluvionale tra il Lago di Piano e il Ceresio.

Il **torrente Senagra** scorre lungo l'omonima valle; le sponde di questo torrente sono caratterizzate da testimonianze di attività preindustriali, quali mulini, fornaci e fabbriche legate allo sfruttamento dell'acqua.



Il «**Settore Prealpino**» è caratterizzato dalla presenza di innumerevoli corsi d'acqua tra i quali il **torrente Bolvedro**, che scorre nella zona della Tremezzina, il **torrente Telo** (Telo di Osteno e Telo di Argegno), che percorre la Valle d'Intelvi, in cui sono presenti le caratteristiche «*Bolle*», ossia raccolte d'acqua artificiali realizzate per l'abbeveraggio degli animali, e frequentemente utilizzate dagli anfibi per la riproduzione.

Nella zona del Triangolo Lariano, ai Piani di Nesso, nasce poi il **torrente Nosè**, che scende in direzione di Erno, Zelbio, Veleso e Nesso, scavando nel suo tratto conclusivo un profondo e celebre orrido, meta privilegiata del turismo ottocentesco del Lario (Orrido di Nesso).

In zona prealpina è da ricordare inoltre il **fiume Lambro**, che nasce nella porzione settentrionale del Triangolo Lariano, in corrispondenza della Sorgente Menaresta, al margine occidentale del Pian Rancio, dagli ultimi contrafforti del Triangolo Lariano, oltre ad altri fiumi minori e torrenti, situati nell'alta e media provincia, che sono solitamente caratterizzati da accentuate pendenze e correnti elevate, tranne che negli spazi estremi di affluenza nei bacini lacustri.

I corsi d'acqua della media ed alta provincia scorrono con pendenze elevate e sono in gran parte privi di alterazioni della qualità delle acque, se si escludono situazioni localizzate di inquinamento di origine domestica.

Nei periodi di scarsa pioggia gli emungimenti delle sorgenti a scopo idropotabile e le derivazioni di acqua a scopo idroelettrico provocano, in alcune situazioni, il totale prosciugamento dei corsi d'acqua.

Il reticolo idrografico naturale del «**Settore Collinare e di Alta Pianura**», infine, è ben sviluppato soprattutto in direzione nord-sud, dove scorrono il fiume Lambro, e i torrenti Bozzente, Gradaluso, Lura, Seveso e Terrò.

L'unico corso d'acqua che si snoda invece in direzione est-ovest è rappresentato dal torrente Cosia che, dopo aver attraversato la città di Como, finisce il suo corso immettendosi nel primo bacino del Lario.

Zone di alluvioni antiche e recenti sono localizzate lungo i corsi d'acqua che ne formano gli alvei attuali, rendendo una testimonianza evidente delle passate esondazioni dei fiumi dal loro letto. Si tratta per lo più di materiale ghiaioso o sabbioso alquanto permeabile, e le maggiori estensioni di questo tipo si hanno presso tutto l'alveo dei torrenti Lura e Seveso e nel tratto meridionale del torrente Terrò.

I corsi d'acqua che scorrono in questa zona sono innumerevoli e caratterizzati da portate medie normalmente modeste e da forti situazioni di inquinamento, che in molti casi hanno provocato la totale scomparsa della fauna ittica.

L'habitat acquatico, al contrario, ha conservato per lunghi tratti condizioni di elevata naturalità; le specie ittiche di maggiore importanza faunistica dei corsi d'acqua di pianura popolano attualmente solo i tratti prossimi alle sorgenti e la loro tutela può essere perseguita solo attraverso il risanamento della qualità delle acque e la difesa degli habitat fluviali e perfluviali.

Vengono di seguito riportate le caratteristiche dei principali corsi d'acqua del Settore Collinare e di Alta Pianura.

Il **torrente Breggia** nasce tra il Monte Generoso e il Monte Orimento, in territorio elvetico, a circa 1.200 metri di altitudine, ed è alimentato da piccoli rami secondari che si immettono nella Valle di Muggio. All'altezza dell'abitato di Balerna in Svizzera, la sua direzione principale nord-est/sud-ovest devia verso est, per poi entrare in territorio italiano. A Chiasso, riceve le acque del **torrente Faloppia** che proviene dal bacino morenico situato tra i comuni di Ronago, Uggiate Trevano, Faloppio, Gironico, Drezzo e Parè, ed è alimentato sia dall'acqua piovana che da alcune sorgenti di trabocco della falda idrica sotterranea. Il Torrente Breggia, ormai artificializzato, sfocia nel Lario, nei pressi di Villa Erba, dopo avere dato origine alla piana alluvionale di Cernobbio.

Il **torrente Cosia** nasce ai piedi del Monte Bollettone, a quota 1.100 metri s.l.m., e viene alimentato da piccole sorgenti; il suo percorso, che segue un andamento nord-sud fino ad Albavilla, devia poi verso ovest e, dopo aver attraversato la città di Como affluisce nel lago omonimo.

Ai piedi del Sasso di Cavallasca, in comune di San Fermo della Battaglia, nasce il **torrente Seveso** che è alimentato da una serie di piccole rogge. Scorrendo su di un alveo di natura ghiaiosa, a partire da Lucino, il Seveso lascia il tratto montano per arrivare nella piana di Villa Guardia. All'altezza di Cesano Maderno (MB) riceve le acque del torrente Certosa, a sua volta originatosi dal **torrente Terrò**, che nasce presso il Lago di Montorfano, in cui affluiscono le acque del torrente Lottolo e della Roggia Vecchia. Le dorsali morfologiche dalle quali prendono vita gli affluenti in sponda sinistra del torrente Seveso caratterizzano il limite occidentale del bacino idrografico del fiume Lambro. In sintesi, si può dire che il torrente Seveso è caratterizzato da tre bacini: *montano*, alimentato da acque piovane e sorgenti provenienti dai dossi rocciosi gonfolitici, *mediano*, in cui vengono raccolte le acque delle morene dell'anfiteatro lariano, *pianeggiante*, in territorio milanese, dove raccoglie unicamente acque di scarico urbane e industriali.

Il **torrente Lura** nasce tra i comuni di Albiolo e Uggiate Trevano dalle morene laterali occidentali dell'apparato morenico del torrente Faloppia e, attraversando il territorio di Faloppio e Lurate Caccivio, riceve, in sponda sinistra, le acque delle Valli di Gironico, Montano e Maccio. Giunto a Cadorago raccoglie le acque della roggia Livescia, che nasce da un fontanile, sorgente alimentata naturalmente dalla falda sottostante. Il torrente Lura risulta quindi alimentato, nella parte iniziale, dalle acque di drenaggio dei terreni morenici dell'alto e medio bacino del Faloppia, oltre che dalle acque di drenaggio del Lario, per gli affluenti di sponda sinistra, e dalle acque di falda del Livescia.

Il **torrente Bozzente** ha origine dal drenaggio degli altipiani di Castelnuovo Bozzente, e risulta vincolato solamente dall'andamento pluviometrico del suo bacino.

In territorio di Mozzate riceve in sponda sinistra il **torrente Antiga**, che sopraggiunge dalle dorsali moreniche di Olgiate Comasco, mentre sulla sponda destra il maggiore affluente è il torrente Gradaluso, che nasce anch'esso a Castelnuovo Bozzente.

Il **fiume Lambro**, infine, si origina presso il Pian Rancio, a Magreglio, e scorre in rocce calcaree su di un letto ghiaioso poco esteso e di scarso spessore. Nel tratto montano riceve le acque provenienti

dalle valli calcaree di Barni, della Roncaglia, del Lambretto, di Rezzago e di alcuni torrenti, tra cui il Bova, che nasce all'Alpe del Viceré. Forma poi il conoide alluvionale della piana di Erba che suddivide il Lago di Alserio da quello di Pusiano. Questi laghi ne alimentano la portata assieme alle acque del Lago del Segrino e di Annone (situato in Provincia di Lecco). Infine il fiume Lambro, dopo aver attraversato l'apparato morenico brianzolo, raggiunge la pianura milanese.

(fonte: Studio Idrogeologico della parte meridionale della Provincia di Como – Capitolo 3: IDROGEOLOGIA).

### Acque sotterranee

Per caratteristiche idrogeologiche, produttività e contributo agli approvvigionamenti delle aree locali del territorio comasco, i principali sistemi di acquiferi hanno uno scorrimento da ovest verso est e sono i seguenti:

- «Sistema Olona - Bozzente»;
- «Sistema Faloppia - Lura»;
- «Sistema Seveso - Acquanegra»;
- «Sistema del Lambro».

A scala regionale tutti gli acquiferi del territorio comasco di pianura appartengono al sottobacino Ticino - Adda.

In molte aree collinari e di fondovalle del territorio provinciale risulta sviluppato un consistente sistema di sorgenti prevalentemente di origine carsica, soprattutto nelle zone montane, che determinano condizione idonee allo sfruttamento di falde acquifere isolate, con buona produttività.

Per queste sue complessità orografiche e idrografiche il territorio comasco presenta singolari aspetti di variabilità spaziale; anche le caratteristiche climatiche non sempre sono riconducibili ai valori medi rilevati alla scala alpina o regionale.

Analizzando la provincia e suddividendola nelle tre principali macrozone, è interessante notare come il «**Settore Alpino**» e quello «**Prealpino**» siano caratterizzati da una morfologia acclive e dall'invaso del Lago di Como, recapito delle acque di superficie e anche del sottosuolo.

Qui il substrato roccioso si presenta in vasto affioramento, controllando la circolazione idrica; i depositi, di natura essenzialmente morenico-detritica in quota e di conoide alluvionale a quota lago, sono in generale limitati ad aree ridotte e raramente formano spesse successioni.

Analogamente a quanto verificabile anche nel settore Collinare e di Alta Pianura, le differenze sostanziali della struttura idrogeologica condizionano le modalità di approvvigionamento idrico, legato ad un gran numero di sorgenti distribuite in modo non omogeneo nel territorio del Medio ed Alto Lago, in corrispondenza di incisioni vallive o di importanti discontinuità morfologiche e strutturali.

Importante, anche se confinato ad aree ridotte, è l'approvvigionamento dai conoidi a lago mediante pozzi.

Il «**Settore Collinare e di Alta Pianura**» risulta invece caratterizzato dalla presenza di importanti successioni di depositi di copertura quaternari, con spessore che va aumentando dalla zona pedemontana verso Sud; questi depositi sono distribuiti in funzione della posizione delle principali dorsali del substrato roccioso in affioramento o prossime alla superficie; verso Sud, poi, assumono una distribuzione più omogenea nell'ambito della piana fluvioglaciale ed alluvionale.

Tale contesto fisico condiziona la distribuzione degli acquiferi presenti nel sottosuolo; in genere essi risultano organizzati, nella zona pedemontana e nelle valli, in un'unica struttura di spessore crescente a partire dalla zona di affioramento del substrato roccioso mentre, in alta pianura, si hanno strutture più complesse, caratterizzate dalla presenza di più falde sovrapposte, che rappresentano la principale fonte di approvvigionamento idrico sia per gli usi idropotabili che produttivi.

Da questa area proviene anche una buona parte dell'alimentazione delle falde più profonde che vengono sfruttate nell'hinterland milanese e nella stessa città di Milano, facendone aree strategiche da tutelare mediante zone di protezione per la qualità delle acque sotterranee.

Il sistema delle falde acquifere del comasco è ben delineato nella sua morfologia e funzionalità ed è generalmente costituito da tre corpi principali:

- “Primo Acquifero”;
- “Secondo Acquifero”;
- “Terzo Acquifero”.

Il “**Primo Acquifero**” è contenuto in depositi alluvionali e fluvioglaciali recenti (detriti, morene, alluvioni attuali dei corsi d'acqua) ed è generalmente connesso all'esistenza di paleovalvei dei principali corsi d'acqua superficiali. E' limitato alla base da argille, comunemente denominate “*Villafranchiane*” oppure dal substrato roccioso e può avere delle notevoli portate (anche superiori ai 20 l/s), ma è talvolta soggetto a fenomeni di contaminazione organica e chimica.

Il “**Secondo Acquifero**” è situato ad una profondità maggiore, in corrispondenza della presenza di conglomerati (Ceppo) oppure di sabbie e ghiaie. E' spesso in collegamento diretto con il Primo Acquifero e presenta le falde maggiormente sfruttate con portate che variano dai 5 ai 10 l/s. Il Secondo Acquifero poggia normalmente su di un substrato impermeabile o semi-impermeabile di limi e argille grigie, con locali e isolate lenti di ghiaie e sabbie.

Il “**Terzo Acquifero**” è così denominato in ragione della profondità oltre che della scarsa resa in termini di portate, in genere molto basse (sotto ai 5 l/s).

Le modalità di approvvigionamento idrico in questo settore risultano principalmente legate a pozzi profondi, sebbene siano presenti prese a lago, in numero ridotto ma quantitativamente importanti. I tre Acquiferi sono alimentati direttamente dalle precipitazioni e dai corsi d'acqua superficiali, e risultano inclinati verso Sud, anche se in modo non uniforme.

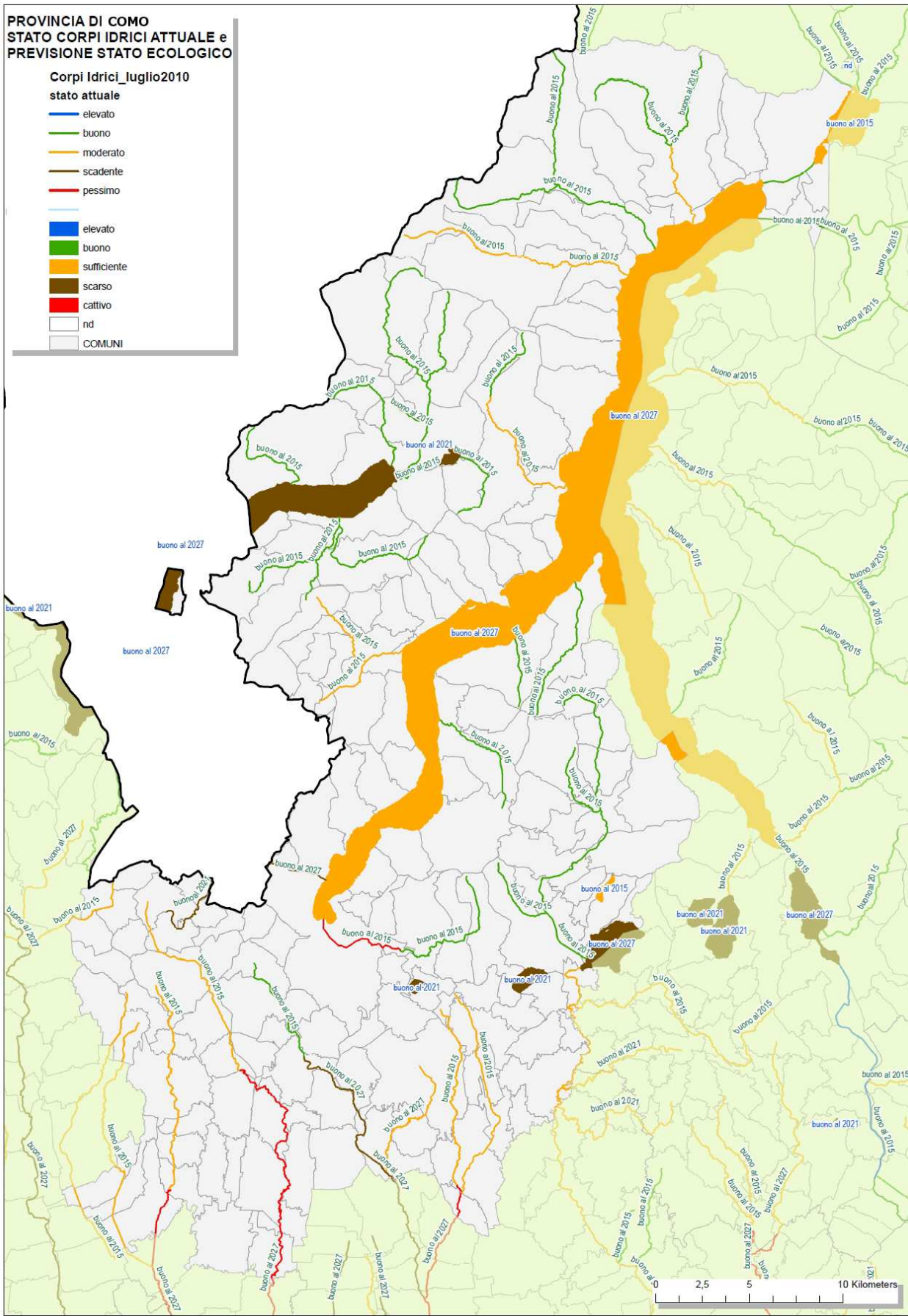


### 1.3 CARATTERISTICHE QUALI – QUANTITATIVE DELLE RISORSE IDRICHE

La normativa nazionale ed europea, per i corpi idrici superficiali e sotterranei, ha posto l'obiettivo di qualità “**buono**” da raggiungere entro termini prestabiliti (anno 2016) ed eventualmente derogabili, in applicazione di criteri e casistiche definite dalla medesima normativa.

Con l'aggiornamento del Piano di gestione del distretto idrografico del Fiume Po sono state elaborate dall'Autorità di Bacino del Fiume Po delle proposte di modifica dei tempi per il raggiungimento degli obiettivi di qualità alla luce dell'attuale situazione del corpo idrico e delle pressioni antropiche esistenti. Nella figura seguente si rappresentano sinteticamente le proposte relative alle tempistiche di raggiungimento degli obiettivi di qualità. Per ulteriori approfondimenti si rimanda ai paragrafi successivi e ai relativi allegati.

Figura 8 - Stato ecologico attuale e obiettivi previsti dei corpi idrici superficiali (fonte: Regione Lombardia).



Per le acque superficiali si riscontra un livello di qualità "buono" quando *i valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale presentano livelli poco elevati di distorsione dovuti all'attività umana, ma si discostano solo lievemente da quelli di norma associati al tipo di corpo idrico superficiale inalterato*. Invece, per le acque sotterranee il livello "buono" si configura quando *gli standard di qualità ambientale e i valori soglia non sono superati e le concentrazioni degli inquinanti non sono tali da impedire il conseguimento degli obiettivi ambientali per le acque superficiali connesse [...] né recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo*.

Al fine di garantire i suddetti standard di qualità ambientale e di ottemperare alle scadenze normative è necessario determinare le priorità di intervento anche in funzione dell'attuale stato (ecologico e ambientale) delle risorse idriche.

La valutazione degli stati ecologici e ambientali dei corpi idrici spetta ad ARPA Lombardia nell'ambito delle attività di monitoraggio ambientale istituite dal D.lgs n. 152/99. Con l'entrata in vigore del D.lgs n. 152/2006 e s.m.i., in recepimento della Direttiva Europea n. 2000/60/CE, le modalità di classificazione e determinazione degli stati ambientali ed ecologici sono stati modificati e a livello nazionale sono state avviate campagne sperimentali di monitoraggio.

### **1.3.1 Caratteristiche qualitative delle acque superficiali**

La maggior parte dei corsi d'acqua superficiali che scorrono nel territorio della provincia di Como, specie quelli di pianura, presenta un livello di inquinamento tale da escludere la possibilità di impiego anche per usi poco pregiati.

Le acque dei torrenti delle località montane e collinari, benché alterate, rientrano, secondo le normative italiane, tra quelle idonee ai fini della pesca, dal momento che l'inquinamento è di origine prevalentemente batteriologica e non interferisce con le condizioni biotiche necessarie alla vita dei salmonidi.

Al fine della valutazione delle acque superficiali è importante quindi tenere conto della loro qualità dal punto di vista microbiologico e chimico, oltre che del consumo di acqua, del tipo di manutenzione della rete idrografica e della qualità dei sistemi di depurazione impiegati.

A tal proposito, soprattutto grazie alla parziale riduzione del carico inquinante degli impianti di depurazione e all'utilizzo di tecnologie «pulite» si sta assistendo, su scala nazionale, ad una parziale riduzione del consumo di acqua oltre che ad una riduzione di emissioni inquinanti.

Di contro il tradizionale carico inquinante non è sempre raccolto e trattato nella maniera più consona e, talvolta, i corsi d'acqua risultano inadeguati a sopportare gli scarichi stessi, anche se depurati secondo la normativa vigente in materia.

Il carico diffuso di origine agricola è sicuramente da tenere in considerazione; l'utilizzo di fertilizzanti determina un forte impatto soprattutto nei confronti delle acque di prima falda, ma in concomitanza a eventi meteorici si possono avere importanti ripercussioni sui corpi idrici superficiali.

Per un maggior approfondimento conoscitivo, relativo anche alle disposizioni normative in merito, si rimanda al paragrafo 1.4 - stato di qualità ambientale dei corpi idrici.

### Derivazioni d'acque superficiali a scopo potabile

Come previsto dall'art. 80 del D.lgs. n. 152/2006, le acque dolci superficiali, per essere utilizzate o destinate alla produzione di acqua potabile, sono classificate dalle Regioni nelle categorie A1, A2 e A3, secondo le caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche di cui alla Tabella 1/A dell'Allegato 2 alla parte terza del medesimo decreto.

A seconda della categoria di appartenenza, le acque dolci superficiali sono sottoposte ai trattamenti seguenti:

- **Categoria A1:** trattamento fisico semplice e disinfezione;
- **Categoria A2:** trattamento fisico e chimico normale e disinfezione;
- **Categoria A3:** trattamento fisico e chimico spinto, affinamento e disinfezione.

Si riporta, di seguito, l'elenco delle acque superficiali della provincia di Como che, ai sensi dell'articolo 80 del D.lgs n. 152/2006, sono destinate alla produzione di acqua potabile, con la relativa classificazione.

*Tabella 2 – Acque superficiali in provincia di Como destinate alla produzione di acqua potabile (fonte: Regione Lombardia, PTUA – All. 12 alla Relazione Generale, 2006).*

Denominazione del corpo idrico	Ubicazione presa	Classificazione	Note
Torrente Perlo	Bellagio	A2	
Torrente Valle di Villa	Lezzeno	A2	
Torrente Senagra	<b>Carlazzo</b>	A1	il punto di presa risulta essere ubicato in comune di Grandola ed Uniti – loc. Alpe Leveja – e il titolare della concessione è il Comune di Carlazzo.
Torrente Civagno	Bene Lario	A2	con le informazioni a disposizione, non è stato possibile individuare con certezza l'opera di presa. Inoltre, presso gli Uffici Provinciali non risulta attiva nessuna derivazione su torrenti.
Torrente Bisurco	Schignano	A2	<u>captazione dismessa.</u>
Torrente Valle Motter	Corrido	A2	
Torrente Valle Caino	Erba	A2	
Lago di Como	Como – Ticosa	A2	la presa Ticosa è stata dismessa da ACSM spa ed è stata attivata la nuova presa in località punta Geno. In prossimità della vecchia derivazione è presente la presa a lago della società Acquedotto Unione Industriali, con utilizzo dell'acqua prevalentemente a scopo industriale.
Lago di Como	<b>Como</b> – Crotto del Nino	A2	il punto di presa risulta essere ubicato in comune di Blevio – loc. Crotto del Nino. La presa a lago risulta essere in prossimità del confine col comune di Como ed è a servizio dell'acquedotto del comune di Brunate.
Lago di Como	Pognana Lario	A2	
Lago di Como	Griante	A2	



Denominazione del corpo idrico	Ubicazione presa	Classificazione	Note
Lago di Lugano	Valsolda	A2	da quanto risulta dalle informazioni reperite presso la Provincia di Como, la concessione per questa opera di presa e' decaduta in quanto non sono mai iniziati i lavori di realizzazione dell'opera stessa. La presa, di fatto, non esiste.

Oltre ad esse vi sono altre captazioni da acque superficiali, per le quali si è in attesa della classificazione da parte di Regione Lombardia.

*Tabella 3 – Altre derivazioni da acque superficiali presenti in provincia di Como destinate alla produzione di acqua potabile (fonte: Provincia di Como/Regione Lombardia, Catasto Utenze Idriche; Elaborazione: Ufficio d'Ambito di Como, 2013).*

Codice Captazione	Comune Captazione	Corpo Idrico Captato	Portata Media (l/s)	Volume Prelevabile (mc/anno)	Stato Captazione
0130950003	Erba	Torrente Bova	15	473.040	attiva
0130980002	Faggeto Lario	Lago di Como	5	157.680	attiva
0132480019	San Siro	Lago di Como	10	315.360	attiva
0131130003	Griante	Lago di Como	1,15	362.66,4	attiva
0130600001	Castiglione d'Intelvi	Torrente Quaglio	0,8	252.28,8	attiva
0130030007	Albavilla	Torrente Cosia	4	126.144	attiva
0130380003	Cagno	Fontanino	3	94.608	attiva
0132250005	Tremezzo	Sorgente vicina Valle di Bolvedro	0,5	15.768	attiva
0132340019	Valsolda	Torrente Bizzo	10	305.899,2	attiva
0131200001	Laino	Torrente Lirone	0,74	23.336,64	attiva
0131200002	Laino	Lirone Superiore	2	63.072	attiva
0130970008	Eupilio	Roggia Mariaghella	7	220.752	attiva
0130260002	Blevio	Lago di Como	14	441.504	attiva
0131610011	Nesso	Valle di Toff	8	252.288	attiva

### 1.3.2 Caratteristiche qualitative delle acque profonde

#### Caratteristiche di vulnerabilità del territorio e distribuzione degli inquinanti

Le caratteristiche riguardanti la vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi, sia essa naturale o intrinseca, vengono rilevate e rappresentate cartograficamente, tramite l'effettuazione, per aree omogenee, di rilevamenti dai quali è possibile determinare la peculiarità nonché la predisposizione naturale del territorio ad essere più o meno vulnerabile nei confronti di agenti inquinanti liquidi o idroveicolati, che possono essere dispersi sul suolo ovvero immessi nelle acque superficiali.

Per poter effettuare una stima circa il livello di vulnerabilità del territorio è opportuno considerare le caratteristiche geologiche, idrologiche e idrogeologiche di un'area; di fondamentale importanza risultano anche specifici fattori quali l'eventuale presenza di una copertura fine, a bassa permeabilità, la presenza di stratificazioni di granulometria medio-grande, ad alta permeabilità, le caratteristiche chimiche e fisiche dei suoli. Si riporta in figura 9 il criterio interpretativo per la valutazione della capacità protettiva dei suoli elaborata da ERSAF Lombardia.



Le proprietà pedologiche prese in considerazione nel modello interpretativo sono correlate con la capacità di attenuazione e il comportamento idrologico del suolo: tali proprietà sono permeabilità, profondità della falda, granulometria, proprietà chimiche (pH, CSC). Il modello prevede, in sintonia anche con criteri interpretativi analoghi utilizzati in Europa e negli Stati Uniti, la ripartizione dei suoli in tre classi di capacità protettiva nei confronti delle acque profonde: elevata, moderata e bassa.

Partendo da questi fattori, è quindi possibile individuare varie classi di vulnerabilità del territorio.

La provincia di Como, in particolare, è principalmente caratterizzata dalla presenza di Zone Vulnerabili ai Nitrati, Solventi e Bromacil.

Figura 9 - Capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque sotterranee - modello interpretativo (fonte ERSAF Lombardia)

codice limitazione	La classe di attitudine è determinata da quella in cui ricade il fattore (parametro) più limitante			
	Classi attitudine ►	E	M	B
	Parametri ▼	elevata	moderata	bassa
1	Permeabilità	bassa (classi 4-5-6)	moderata (classe 3)	elevata (classi 1-2)
2	Profondità falda (cm)	>100	50-100 (con perm. bassa)	< 50 cm (con perm. bassa) < 100 cm (con perm. moderata)
3	Granulometria 1°m	AFI-AMF-LFI-FFI-LGR-FRA-SKA Tutte le classi "over" (comprese le over SAB, over SKS, over FRM) in cui il 1° termine sia AFI, AMF o LFI	FGR-SKF Tutte le classi "over" (comprese le over SAB, over SKS, over FRM) in cui il 1° termine sia FFI o LGR	SAB-SKS-FRM Classi "over" in cui il 1° termine sia SAB, SKS o FRM
4	Inondabilità	assente	lieve	moderata
5	Modificatori chimici pH_H2O <sup>(1)</sup> e CSC <sup>(1)</sup>	pH>5,5	4,5≤pH≤5,5	pH<4,5
		CSC>10	5≤CSC≤10	CSC<5

<sup>(1)</sup> valori di pH e di CSC più alti tra quelli riscontrati entro 100 cm

## Nitrati

Le aree della provincia interessate da una diffusa presenza di **Nitrati** nelle acque di falda e che presentano concentrazioni superiori ai limiti di legge sono situate nella fascia di territorio compresa tra la valle del torrente Lura e la zona del Canturino.

Lo stato di compromissione delle falde è causato dal fatto che quasi ovunque i prelievi avvengono da falde superficiali, dato che nell'area in questione non risultano esserci importanti acquiferi profondi, se non nella zona situata nella parte più meridionale della Provincia.

Il contenuto di nitrati nelle acque sotterranee è da alcuni anni in aumento, in stretta correlazione con quanto avviene nelle acque superficiali. E' noto, infatti, che i nitrati derivano sia da fonti naturali che antropiche e dal dilavamento dei fertilizzanti azotati.

Il fenomeno della contaminazione, già grave, è aumentato in seguito al consistente prelievo di acqua dal sottosuolo che, aumentando il tasso di circolazione, accelera la migrazione degli inquinanti, limitando quindi gli effetti di autodepurazione. Le concentrazioni elevate di nitrati e nitriti



in natura sono determinate da fonti antropiche, quali l'utilizzo di fertilizzanti in agricoltura, lo scarico di reflui civili e il malfunzionamento di condotte fognarie e fosse biologiche.

In tutta la provincia, la concentrazione dei nitrati nelle acque di falda risulta essere mediamente elevata. Tutti i comuni situati nella zona centro-orientale della provincia hanno un unico acquifero in comune, molto esteso, che presenta un basso grado di protezione dovuto all'assenza di strati poco permeabili. Questa vulnerabilità è notevolmente accentuata in corrispondenza dei torrenti Lura e Seveso.

*(fonte: Studio Idrogeologico della parte meridionale della Provincia di Como – Capitolo 5: INQUINANTI).*

Dal Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 2010-2011 di ARPA Lombardia, si evince che le situazioni di maggiore degrado sono riscontrabili nelle aree di pianura, dove l'acquifero monitorato è caratterizzato da valori di concentrazione di nitrati superiori ai 30 mg/l nei Comuni di Bregnano, Carimate, Cermenate, Fenegrò, Limido Comasco, Lomazzo e Oltrona di San Mamette. Nei territori di Brenna, Cabiato, Cantù e Rovellasca sono state registrate punte con concentrazioni di oltre 40 mg/l.

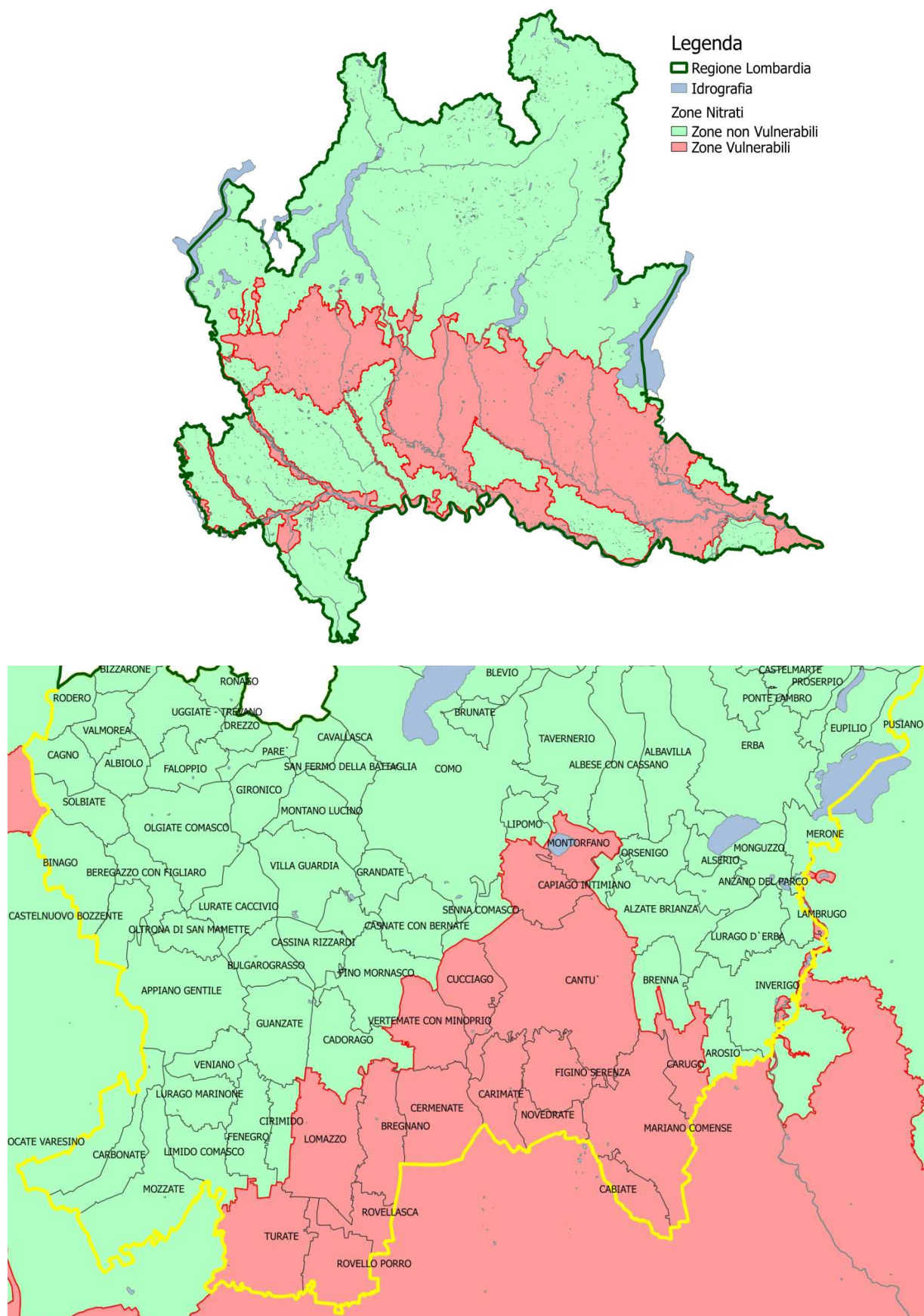
La Direttiva Nitrati (91/676/CEE) è il riferimento normativo a livello comunitario per la protezione delle acque e del suolo dall'inquinamento causato dai nitrati provenienti da fonti agricole.

La legislazione nazionale con il D.M. 19 aprile 1999 (Codice di Buona Pratica Agricola - CBPA), il D.lgs. 152/2006 e il D.M. 7 aprile 2006 ha dettato regole comuni alle Regioni per il recepimento della Direttiva Nitrati. In base alla normativa nazionale, alle Regioni è demandato il compito di designare le Zone Vulnerabili ai Nitrati - ZVN (DGR della Regione Lombardia n. VIII/3297/2006) e redigere i relativi Programmi d'Azione (DGR n. VIII/5868/2007 e n. IX/2208/2011).

La DGR VIII/3297/2006 definisce le ZVN, aggiornando la precedente designazione realizzata nell'ambito del Programma di Tutela ed Uso delle Acque (DGR VIII/19359/2004). L'area di pianura attualmente identificata come ZVN copre il 56,4% della pianura stessa e comprende gran parte dei territori ad alta vocazione zootecnica delle province di Brescia, Cremona, Mantova e Lodi.

*(fonte: [www.ersaf.lombardia.it](http://www.ersaf.lombardia.it), 2013).*

Figura 10 – Carta delle Zone Vulnerabili ai nitrati (DGR n. VIII/3297 del 11/10/2006) e dettaglio in provincia di Como.



## Solventi

I **Solventi** più diffusi sono i cosiddetti «*solventi organoalogenati alifatici*» (tricloroetilene, tetracloroetilene, ecc.) che, in seguito alla loro elevata tendenza a volatilizzare, possono risultare contaminanti delle acque superficiali solo nelle vicinanze dei luoghi di immissione.

Il fenomeno di inquinamento da solventi è causato esclusivamente da cause antropiche; la fonte principale di questi inquinanti sono sversamenti accidentali di origine industriale ed artigianale che, tramite la progressiva diluizione, hanno compromesso vaste porzioni della falda tradizionale, soprattutto nell'area situata a sud della Provincia.

Lo sversamento più grave si è verificato nel comune di Oltrona di San Mamette e si è poi esteso anche in territorio di Rovellasca e Lomazzo, in direzione sud-est.

Nell'area, inoltre, non sono presenti spartiacque o strati a bassa permeabilità in grado di frenare lo sviluppo del *plume* che conseguentemente prosegue la sua avanzata.

(fonte: Studio Idrogeologico della parte meridionale della Provincia di Como – Capitolo 5: INQUINANTI).

Dal confronto dei Rapporti sullo Stato dell'Ambiente di ARPA Lombardia del 2008 e del 2010-2011, si evince che le situazioni di maggiore degrado sono riscontrabili nelle aree meridionali del territorio dell'Ambito, in particolare nel comune di Oltrona di San Mamette, dove l'acquifero monitorato è caratterizzato da valori di concentrazione di tetracloroetilene superiori ai 100 µg/l con picchi di 300 µg/l nel 2008 e di 250 µg/l nel 2010. Si rileva altresì una diminuzione dei valori massimi, mentre si registra un progressivo aumento dell'area interessata dalla contaminazione, motivato probabilmente dallo spostamento del *plume* verso sud-est, rispetto al territorio di Oltrona di San Mamette. Nei Comuni di Cabiato, Fenegrò, Lomazzo e Rovellasca si evidenzia dal 2008 al 2010 un incremento delle concentrazioni di tetracloroetilene, mentre si riscontra una leggera diminuzione a Bulgarograsso e a Oltrona di San Mamette. Per i valori di dettaglio si rimanda alla seguente Tabella.



Tabella 4 – Stato Chimico delle Acque Sotterranee - composti alifatici alogenati (fonte: Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 2010-2011, ARPA Lombardia).

COMUNE	CODICE	DATA	Bromo-dicloro-metano (µg/L)	Dibromo-cloro-metano (µg/L)	Dicloroetano 1,2 (µg/L)	Dicloroetilene cis (µg/L)	Dicloroetilene trans (µg/L)	Diclorometano (µg/L)	Tetracloroetano 1,1,2,2 (µg/L)	Tetracloroetilene (µg/L)	Tetracloruro di carbonio (µg/L)	Tribromometano (µg/L)	Tricloroetano 1,1,1 (µg/L)	Tricloroetano 1,1,2 (µg/L)	Tricloroetilene (µg/L)	Triclorometano (µg/L)	Composti organo-alogenati (µg/L)
ALBESE CON CASSANO	PO013004OU0001	06/05/2010	<0,1	<0,1	<0,5	<2	<2	<1	<1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<5	<0,1	<0,1	<5
ALBESE CON CASSANO	PO013004OU0001	17/11/2010	<0,1	<0,1	<0,5	<2	<2	<1	<0,1	0,3	<0,50	<0,10	0,3	<5	<0,1	<0,1	0,6
BINAGO	PO0130230U0003	12/05/2010	<0,1	<0,1	<0,5	<2	<2	<1	<1	0,7	<0,1	<0,1	<0,1	<5	<0,1	<0,1	0,7
BINAGO	PO0130230U0003	16/11/2010	<0,1	<0,1	<0,5	<2	<2	<1	<0,1	0,7	<0,1	<0,1	<0,1	<5	<0,1	<0,1	0,7
BREGNANO	PO0130280U0009	05/05/2010	<0,1	<0,1	<0,5	<2	<2	<1	<1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<5	<0,1	<0,1	<5
BREGNANO	PO0130280U0009	09/11/2010	<0,1	<0,1	<0,5	<2	<2	<1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<5	<0,1	<0,1	0,1
BRENNA	PO013029NU0003	04/05/2010	<0,1	<0,1	<0,5	<2	<2	<1	<1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<5	<0,1	<0,1	<5
BRENNA	PO013029NU0003	04/11/2010	<0,1	<0,1	<0,5	<2	<2	<1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<5	<0,1	<0,1	0
BULGAROGRASSO	PO0130340U0002	10/05/2010	<0,1	<0,1	<0,5	<2	<2	<1	<1	51	<0,1	<0,1	<0,1	<5	0,7	<0,1	51,7
BULGAROGRASSO	PO0130340U0002	11/11/2010	<0,1	<0,1	<0,5	<2	<2	<1	<0,1	23,9	<0,1	<0,1	<0,1	<5	0,6	<0,1	24,5
CABIA TE	PO013035NU0001	04/05/2010	<0,1	<0,1	<0,5	<2	<2	<1	<1	6,2	<0,1	<0,1	<0,1	<5	0,8	<0,1	7
CABIA TE	PO013035NU0001	16/11/2010	<0,1	<0,1	<0,5	<2	<2	<1	<0,1	10,8	<0,1	<0,1	0,5	<5	0,5	<0,1	11,8
CANTU'	PO0130410U0006	11/05/2010	<0,1	<0,1	<0,5	<2	<2	<1	<1	1,8	<0,1	<0,1	5,3	<5	3,6	<0,1	10,7
CANTU'	PO0130410U0006	15/11/2010	<0,1	<0,1	<0,5	<2	<2	<1	<0,1	2	0,2	<0,1	5,4	<5	3,7	0,2	11,5
CARIMATE	PO0130460U0001	11/05/2010	<0,1	<0,1	<0,5	<2	<2	<1	<1	0,5	<0,1	<0,1	1,7	<5	0,9	<0,1	3,1
CARIMATE	PO0130460U0001	15/11/2010	<0,1	<0,1	<0,5	<2	<2	<1	<0,1	0,4	<0,1	<0,1	1,4	<5	0,8	<0,1	2,6
CERMENATE	PO013064NU0002	05/05/2010	<0,1	<0,1	<0,5	<2	<2	<1	<1	2,8	<0,1	<0,1	0,7	<5	2,1	<0,1	5,6
CERMENATE	PO013064NU0002	09/11/2010	<0,1	<0,1	<0,5	<2	<2	<1	<0,1	2,5	<0,1	<0,1	0,7	<5	1,9	<0,1	5,1
ERBA	PO013095OU0010	06/05/2010	<0,1	<0,1	<0,5	<2	<2	<1	<1	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<5	<0,1	<0,1	0,5
ERBA	PO013095OU0010	17/11/2010	<0,1	<0,1	<0,5	<2	<2	<1	<0,1	0,4	<0,1	<0,1	<0,1	<5	0,1	<0,1	0,5

### Fitofarmaci

I fitofarmaci sono un gruppo estremamente eterogeneo di sostanze organiche e inorganiche utilizzate nel settore agricolo per la difesa delle piante, per il diserbo delle coltivazioni e per favorire o regolare le produzioni vegetali. La distribuzione ambientale dei fitofarmaci e l'entità delle interferenze con le diverse componenti ambientali sono influenzate da diversi fattori legati alle caratteristiche stesse del fitofarmaco (in particolare la tossicità e la degradabilità), a quelle del terreno (tessitura, carbonio organico, pH) alle condizioni climatiche ed alle complesse relazioni tra tutti questi diversi fattori. Di particolare rilevanza dal punto di vista ambientale è la penetrazione dei pesticidi nella catena alimentare attraverso l'inquinamento delle falde acquifere.

(fonte: Glossario ambientale, ARPA Veneto).

Dall'analisi dei dati rilevati dalla rete di monitoraggio di ARPA Lombardia nel 2008 e nel 2010, si rileva un incremento della diffusione di alcuni fitofarmaci, in particolare dei seguenti composti:





- **Atrazina:** tale sostanza, prima del definitivo divieto d'utilizzo sancito nel 1992, era l'erbicida più utilizzato sul mais, utilizzato anche nelle colture orticole e nella viticoltura, e nel diserbo totale di superfici non coltivate;
- **Bromacile:** erbicida impiegato per il diserbo totale di aree non coltivate;
- **Diclorobenzammide 2,6:** erbicida impiegato per il diserbo selettivo di vite, olivo, melo e pero e per il diserbo di canali.

Le maggiori criticità si riscontrano nei comuni di Mozzate e Rovellasca, dove si rileva costantemente Bromacile, e nei comuni di Carimate, Cermenate e ancora Rovellasca, per la presenza di composti dell'Atrazina.

Per i valori di dettaglio si rimanda alla seguente Tabella.

Tabella 5 – Stato Chimico delle Acque Sotterranee - fitofarmaci (fonte: Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 2010-2011, ARPA Lombardia).

COMUNE	CODICE	DATA	Atrazina (µg/L)	Atrazina-desetil (µg/L)	Atrazina-desisopropil (µg/L)	Bentazone (µg/L)	Bromacil (µg/L)	Diclorobenzammide 2,6 (µg/L)	Esazione (µg/L)	Simazina (µg/L)	Terbutilazina (µg/L)	Terbutilazina-desetil (µg/L)	Somma fitofarmaci (µg/L)
BREGNANO	PO013028 OU0009	05/05/ 2010	<0,02	<0,02	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
BREGNANO	PO013028 OU0009	09/11/ 2010	<0,02	<0,02	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0
BRENNA	PO013029 NU0003	04/05/ 2010	<0,02	<0,02	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
BRENNA	PO013029 NU0003	04/11/ 2010	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0
BULGAROGGRASSO	PO013034 OU0002	10/05/ 2010	<0,02	<0,02	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
BULGAROGGRASSO	PO013034 OU0002	11/11/ 2010	<0,02	<b>0,02</b>	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<b>0,02</b>
CABIA TE	PO013035 NU0001	04/05/ 2010	<0,02	<0,02	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
CABIA TE	PO013035 NU0001	16/11/ 2010	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<b>0,02</b>	<0,02	<0,02	<0,02	<b>0,02</b>	<b>0,04</b>
CARIMATE	PO013046 OU0001	11/05/ 2010	<0,02	<0,02	<b>0,04</b>	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<b>0,04</b>
CARIMATE	PO013046 OU0001	15/11/ 2010	<0,02	<0,02	<b>0,02</b>	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<b>0,02</b>
CERMENATE	PO013064 NU0002	05/05/ 2010	<0,02	<0,02	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
CERMENATE	PO013064 NU0002	09/11/ 2010	<0,02	<b>0,02</b>	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<b>0,02</b>
ERBA	PO013095 OU0010	06/05/ 2010	<0,02	<0,02	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
ERBA	PO013095 OU0010	17/11/ 2010	<0,02	<0,02	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0
LOMAZZO	PO013133 OU0009	09/11/ 2010	<0,02	<0,02	<0,02	<0,1	<0,02	<b>0,03</b>	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<b>0,03</b>
MOZZATE	PO013159 OU0001	12/05/ 2010	<0,02	<0,02	<0,02	<0,1	<b>0,08</b>	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<b>0,08</b>
MOZZATE	PO013159 OU0001	16/11/ 2010	<0,02	<0,02	<0,02	<0,1	<b>0,09</b>	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<b>0,09</b>
ROVELLASCA	PO013201 OU0002	05/05/ 2010	<0,02	<0,02	<b>0,02</b>	<0,1	<b>0,04</b>	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<b>0,06</b>
ROVELLASCA	PO013201 OU0002	09/11/ 2010	<0,02	<0,02	<0,02	<0,1	<b>0,02</b>	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<b>0,02</b>



## 1.4 STATO DI QUALITÀ AMBIENTALE DEI CORPI IDRICI

ARPA Lombardia effettua il monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee in maniera sistematica sull'intero territorio regionale dal 2001, secondo la normativa vigente. A partire dal 2009 il monitoraggio è stato gradualmente adeguato ai criteri stabiliti a seguito del recepimento della Direttiva 2000/60/CE. ARPA, in particolare, svolge le seguenti azioni inerenti le acque superficiali e sotterranee:

- programmazione e gestione del monitoraggio quali-quantitativo dei corpi idrici;
- esecuzione di analisi degli elementi chimico-fisici e degli elementi biologici;
- elaborazione dei dati derivanti dal monitoraggio e relativa classificazione.

*(fonte sito web ARPA LOMBARDIA sezione "Temi Ambientali", "Acque")*

### 1.4.1 Stato di qualità ambientale dei corpi idrici superficiali

***(fonte Rapporto Annuale 2012 ARPA Lombardia – dipartimento di Como)***

“La **normativa** sulla tutela delle acque superficiali trova il suo principale riferimento nella Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. Il decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 norme in materia ambientale, con le sue successive modifiche ed integrazioni, recepisce formalmente la Direttiva 2000/60/CE, abrogando il previgente decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152. E' necessario menzionare anche il decreto legislativo 10 dicembre 2010, n. 219, che recepisce la Direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque e la Direttiva 2009/90/CE che stabilisce specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque.

La normativa prevede il conseguimento di obiettivi minimi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi e di obiettivi di qualità per specifica destinazione. L'obiettivo di qualità ambientale è definito in funzione della capacità dei corpi idrici di mantenere i processi naturali di autodepurazione e di supportare comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

L'obiettivo di qualità per specifica destinazione individua lo stato dei corpi idrici idoneo ad una particolare utilizzazione da parte dell'uomo (produzione di acqua potabile, balneazione), alla vita dei pesci e dei molluschi.

I Piani di tutela adottano le misure atte affinché siano conseguiti i seguenti obiettivi entro fine dicembre 2015:

- mantenimento o raggiungimento per i corpi idrici superficiali e sotterranei dell'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato “buono”;
- mantenimento, ove già esistente, dello stato di qualità “elevato”;
- mantenimento o raggiungimento degli obiettivi di qualità per specifica destinazione per i corpi idrici ove siano previsti.

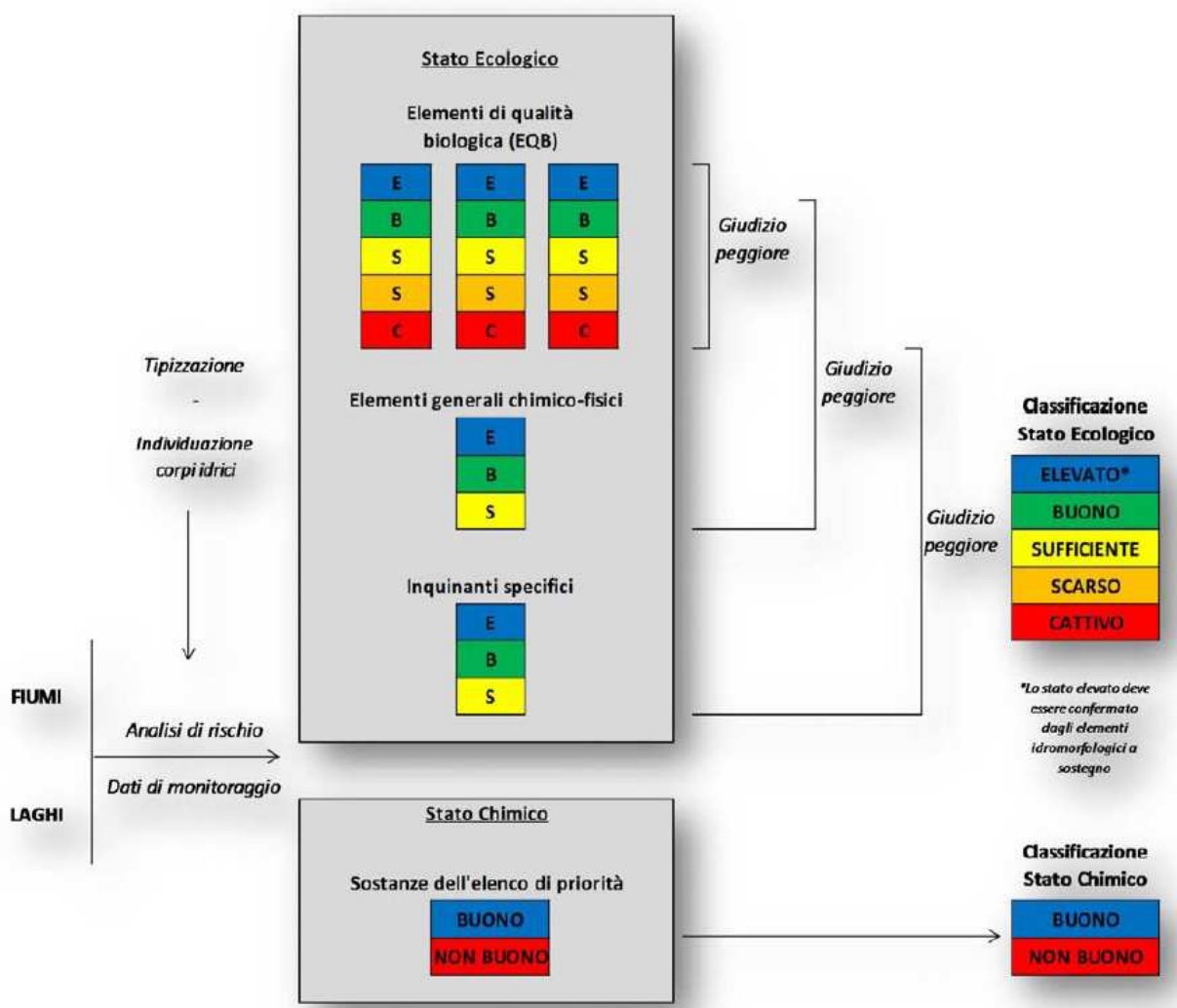
La normativa prevede inoltre la possibilità di differimento dei termini per il conseguimento degli obiettivi – proroga al 2021 o al 2027 – a condizione che non si verifichi un ulteriore deterioramento e che nel Piano di Gestione siano fornite adeguate motivazioni e l'elenco dettagliato delle misure previste (cfr. paragrafo 1.3).

Lo **stato di un corpo idrico superficiale** è determinato dal valore più basso tra il suo stato ecologico e il suo stato chimico.

Lo **stato ecologico** è stabilito in base alla classe più bassa relativa agli elementi biologici, agli elementi chimico-fisici a sostegno e agli elementi chimici a sostegno. Le classi di stato ecologico sono cinque: elevato (blu), buono (verde), sufficiente (giallo), scarso (arancione), cattivo (rosso).

Lo **stato chimico** è definito rispetto agli standard di qualità per le sostanze o gruppi di sostanze dell'elenco di priorità. Il corpo idrico che soddisfa tutti gli standard di qualità ambientale fissati dalla normativa è classificato in buono stato chimico (blu). In caso contrario, la classificazione evidenzierà il mancato conseguimento dello stato buono (rosso).

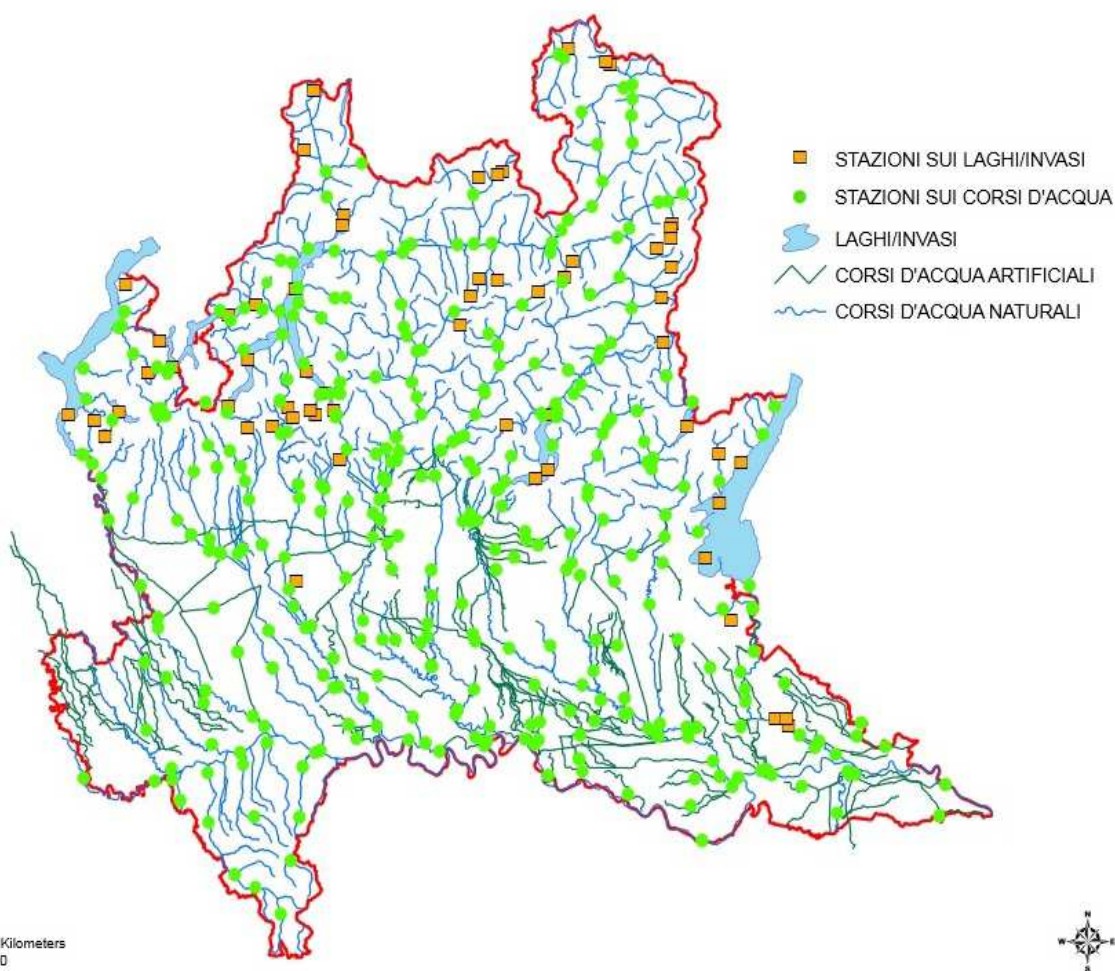
La figura seguente mostra lo Schema generale per la classificazione dello stato delle acque superficiali."



“La **rete di monitoraggio** delle acque superficiali in Lombardia è costituita da 355 stazioni sui fiumi e 44 stazioni sui laghi. Per le acque superficiali (fiumi, laghi) la classificazione si basa sulla valutazione degli Elementi di Qualità Biologica (EQB), degli elementi fisico-chimici, chimici (inquinanti specifici) e idro-morfologici. Secondo la Direttiva Europea 2000/60, a cui si rifà la recente normativa italiana in materia di acque, sono gli elementi biologici (macroinvertebrati, macrofite, diatomee, fitoplancton e fauna ittica) ad avere maggior peso nell'individuazione dello stato ecologico di un corpo idrico.

ARPA Lombardia, attraverso il lavoro svolto dai Dipartimenti ha sviluppato conoscenze in ambito limnologico, essendo da tempo attivo un monitoraggio sulle acque di tipologie di laghi anche molto differenti dai grandi laghi sud-alpini profondi ai piccoli e medi laghi della pianura.

*Figura 11 – Reti di monitoraggio 2012. Corsi d'acqua e laghi (fonte sito web ARPA LOMBARDIA sezione “Temi Ambientali”, “Acque”)*



Nell'anno 2012, facendo riferimento all'indice LIMeco per i fiumi risulta, su 352 stazioni di monitoraggio dei corsi d'acqua su cui è stato possibile calcolare l'indice, una preponderanza di stazioni valutate in stato elevato-buono (circa 58% pari a 202 stazioni), rispetto a quelle in stato sufficiente (circa il 21% - 75 stazioni) e in stato scarso-cattivo (circa il 21% - 75 stazioni); tali valori, rapportati a quelli degli anni precedenti, mostrano un segnale di miglioramento dello stato dei corsi d'acqua.

Per quanto riguarda i laghi, la classificazione (indice LTLecco) è stata determinata su 36 di essi, per un totale di 40 stazioni. La distribuzione delle stesse nelle 3 classi di qualità, evidenzia, una preponderanza di stazioni valutate in stato sufficiente (poco più del 70%) rispetto a quelle in stato buono (circa il 27%), con una sola stazione in stato elevato, confermando quanto fatto registrare negli anni precedenti."

"La attuale **rete di monitoraggio** dei corsi d'acqua in provincia di Como è costituita da **26 punti di campionamento** su altrettanti corpi idrici, di cui 14 sono sottoposti a monitoraggio di sorveglianza e 12 a monitoraggio operativo. A seguito dell'emanazione del D.M. 56/2009, in base a quanto stabilito al punto A.3.2.4. è stata definita all'interno della rete regionale una Rete Nucleo, composta da:

- siti ritenuti idonei a verificare le variazioni di lungo termine legate a fenomeni naturali: siti di riferimento (REF) (T. Senagra – località Alpe Leveja) e siti in stato buono (SB) (T. Perlo - Bellagio);
- siti ritenuti idonei a verificare le variazioni di lungo termine relative agli effetti della diffusa attività antropica (DAA) (T. Breggia – Cernobbio).

Nel corso del 2012 sono stati introdotti **5 ulteriori punti** rispetto a quelli monitorati nel triennio 2009-2011 per i quali, di conseguenza, non sono riportati dati pregressi.

La rete di monitoraggio dei **laghi** in provincia di Como è costituita da **8 punti** di campionamento su 7 differenti laghi. Due di questi (Lago di Como e Lago di Lugano) si estendono in territori esterni alla provincia di Como (provincia di Lecco, provincia di Varese e Svizzera).

Si riporta nel seguito la **sintesi** dei risultati **della classificazione dei corpi idrici** della **provincia di Como** ottenuta dai dati del primo triennio di monitoraggio (2009-2011). Poiché la classificazione dello stato viene effettuata al termine di ciascun triennio di monitoraggio, per il 2012 viene riportata la sintesi dei risultati relativi solamente agli elementi di qualità monitorati in tale anno."

Le tabelle seguenti sono tratte dal "Rapporto Annuale 2012 ARPA Lombardia - dipartimento di Como".

*Stato dei corsi d'acqua nel bacino del Lago di Como (Lario) nel triennio 2009-2011.*

Corso d'acqua	Località	STATO ECOLOGICO		STATO CHIMICO	
		Classe	Elemento che determina la classificazione	Classe	Elemento che determina la classificazione
Albano	Dongo	SUFFICIENTE	macroinvertebrati - AMPA - glifosate	BUONO	-
	Catasco (Garzeno)	BUONO	macroinvertebrati	BUONO	-
Breggia	Cernobbio	SCARSO	macroinvertebrati	NON BUONO	mercurio
Cosia	Como	ND	-	BUONO	-
Livo	Domaso	BUONO	macroinvertebrati	BUONO	-
Perlo	Foce - Bellagio via alla spiaggia	BUONO	macroinvertebrati	BUONO	-
Telo	Argegno	SUFFICIENTE	LIMeco	BUONO	-
Senagra	Menaggio	SUFFICIENTE	macroinvertebrati - LIMeco - AMPA	BUONO	-





Stato dei corsi d'acqua nel bacino del Lago di Lugano (Ceresio) nel triennio 2009-2011.

Corso d'acqua	Località	STATO ECOLOGICO		STATO CHIMICO	
		Classe	Elemento che determina la classificazione	Classe	Elemento che determina la classificazione
Rio Val d'Osteno	Claino con Osteno	SUFFICIENTE	macroinvertebrati - LIMeco - AMPA - glifosate	BUONO	-
Civagno	Bene Lario	ND	-	ND	-
Cuccio	Porlezza	SUFFICIENTE	macroinvertebrati	BUONO	-
Solda	Valsolda foce	BUONO	macroinvertebrati	BUONO	-

Stato dei corsi d'acqua nel bacino del fiume Lambro nel triennio 2009-2011.

Corso d'acqua	Località	STATO ECOLOGICO		STATO CHIMICO	
		Classe	Elemento che determina la classificazione	Classe	Elemento che determina la classificazione
Lambro	Merone	SCARSO	macroinvertebrati	NON BUONO	mercurio
	Castelmarte	SUFFICIENTE	macroinvertebrati - macrofite LIMeco - AMPA	BUONO	-
	Lasnigo	BUONO	AMPA - glifosate	BUONO	-

Stato dei corsi d'acqua nel bacino del fiume Olona – Lambro meridionale nel triennio 2009-2011.

Corso d'acqua	Località	STATO ECOLOGICO		STATO CHIMICO	
		Classe	Elemento che determina la classificazione	Classe	Elemento che determina la classificazione
Lura	Bulgarograsso	SUFFICIENTE	LIMeco - AMPA	BUONO	-
	Lomazzo	CATTIVO	macrofite	NON BUONO	mercurio - nichel - cadmio
Antiga/Bozzente	Limido Comasco	ND	-	BUONO	-

Stato dei corsi d'acqua nel bacino del fiume Seveso nel triennio 2009-2011.

Corso d'acqua	Località	STATO ECOLOGICO		STATO CHIMICO	
		Classe	Elemento che determina la classificazione	Classe	Elemento che determina la classificazione
Serenza	Carimate	SCARSO	macroinvertebrati	NON BUONO	mercurio
Seveso	Fino Mornasco	ND	-	BUONO	-
	Vertemate	SCARSO	macroinvertebrati	BUONO	-



Stato dei laghi/invasi in provincia di Como nel triennio 2009-2011

Lago/Invaso	Località	STATO ECOLOGICO		STATO CHIMICO	
		Classe	Elemento che determina la classificazione	Classe	Sostanze che determinano la classificazione
Como	Argegno	SUFFICIENTE	fitoplancton- chimico-fisici	BUONO	
Como	Como	SUFFICIENTE	fitoplancton- chimico-fisici	NON BUONO	Hg
Di Piano	Carlazzo	SUFFICIENTE	fitoplancton- chimico-fisici	ND	-
Segrino	Eupilio	SUFFICIENTE	chimico-fisici	ND	-
Alserio	Monguzzo	SUFFICIENTE	fitoplancton- chimico-fisici	ND	-
Montorfano	Montorfano	SUFFICIENTE	fitoplancton	ND	-
Pusiano	Pusiano	SUFFICIENTE	fitoplancton- chimico-fisici	ND	-
Lugano	Claino Con Osteno	ND	-	ND	-



## Stato dei corsi d'acqua nel bacino del Lago di Lugano nel 2012.

Corso d'acqua	Località	Elementi di qualità biologica				Elementi generali chimico-fisici a sostegno	STATO CHIMICO
		macroinv.	diatomee	macrofite	pesci	LIMeco	
		Classe					
Rio Val d'Osteno	Claino con Osteno foce	-	-	-	-	SUFFICIENTE	BUONO
Solda	Valsolda foce	-	-	-	-	ELEVATO	BUONO
Civagno	Bene Lario	-	-	-	-	ELEVATO	BUONO
Cuccio	Porlezza foce	-	-	-	-	ELEVATO	BUONO
	S. Bartolomeo Val Cavargna - Ponte Dovia	ELEVATO	BUONO	-	-	ELEVATO	BUONO
Rezzo	Porlezza foce	-	-	-	-	BUONO	BUONO

## Stato dei corsi d'acqua nel bacino del Lago di Como (Lario) nel 2012.

Corso d'acqua	Località	Elementi di qualità biologica				Elementi generali chimico-fisici a sostegno	STATO CHIMICO
		macroinv.	diatomee	macrofite	pesci	LIMeco	
		Classe					
Senagra	Menaggio foce	-	-	-	-	ELEVATO	BUONO
	Alpe Leveja	ELEVATO	ELEVATO	-	-	ELEVATO	BUONO
Breggia	Cernobbio	-	-	-	-	SUFFICIENTE	BUONO
Cosia	Como foce	-	-	-	-	SCARSO	BUONO
Telo	Argegno foce	-	-	-	-	BUONO	BUONO
Livo	Domaso foce	BUONO	BUONO <small>(al limite con elevato)</small>	SUFFICIENTE	-	ELEVATO	BUONO
Albano	Dongo foce	-	-	-	-	ELEVATO	BUONO
	Catasco (Garzeno)	-	-	-	-	ELEVATO	BUONO
Perlo	Bellagio via alla spiaggia, foce	-	-	-	-	ELEVATO	BUONO
Liro	Gravedona foce	BUONO	ELEVATO	-	-	ELEVATO	BUONO
	Consiglio di Rumo	ELEVATO	ELEVATO	-	-	ELEVATO	BUONO

## Stato dei corsi d'acqua nel bacino del fiume Lambro nel 2012.

Corso d'acqua	Località	Elementi di qualità biologica				Elementi generali chimico-fisici a sostegno	STATO CHIMICO
		macroinv.	diatomee	macrofite	pesci	LIMeco	
		Classe					
Lambro	Merone	SCARSO	-	-	-	BUONO (al limite con sufficiente)	BUONO
	Castelmarte	-	-	-	-	BUONO	BUONO
	Lasnigo	-	-	-	-	BUONO	BUONO

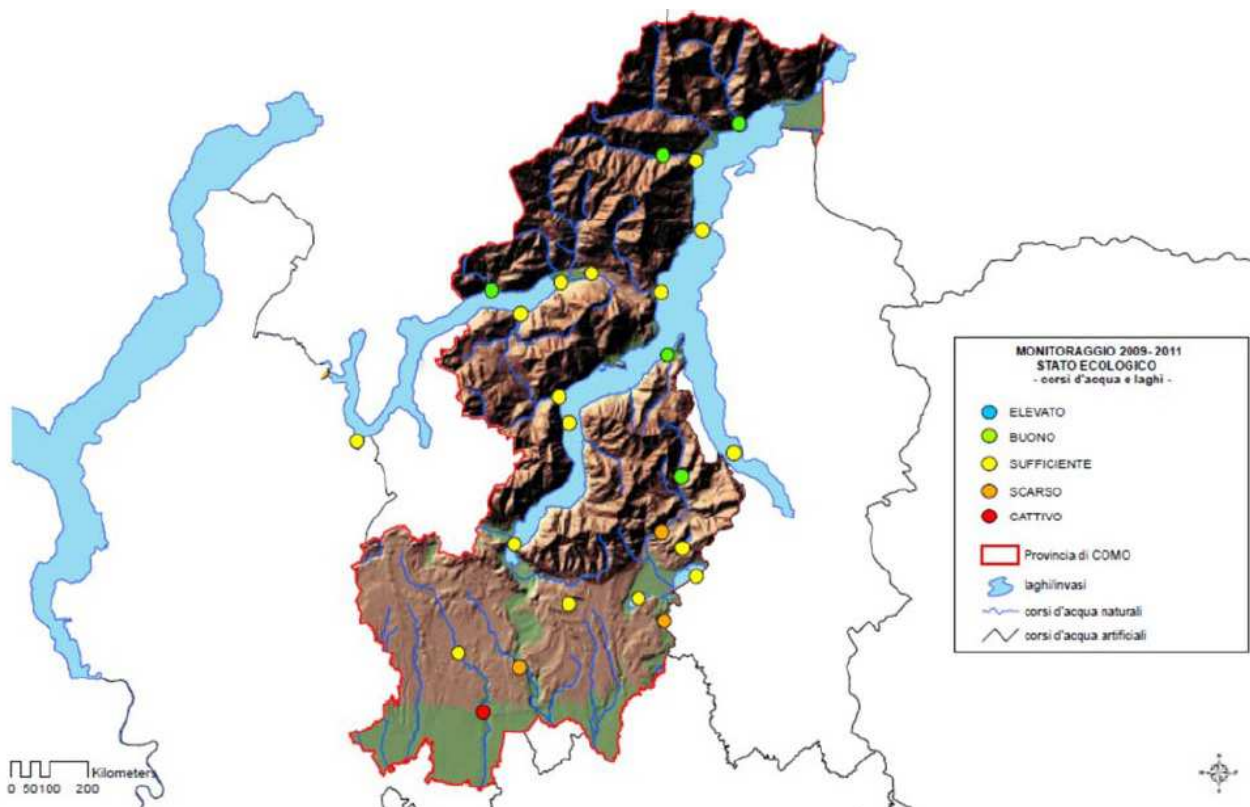
Stato dei corsi d'acqua nel bacino del fiume Olona - Lambro meridionale nel 2012.

Corso d'acqua	Località	Elementi di qualità biologica				Elementi generali chimico-fisici a sostegno	STATO CHIMICO
		macroinv.	diatomee	macrofite	pesci	LIMeco	
		Classe					
Antiga/Bozzente	Limido Comasco	-	-	-	-	BUONO	BUONO
Lura	Bulgarograsso	-	-	-	-	SUFFICIENTE	BUONO
	Lomazzo	SCARSO	-	-	-	CATTIVO	NON BUONO

Stato dei corsi d'acqua nel bacino del fiume Seveso nel 2012.

Corso d'acqua	Località	Elementi di qualità biologica				Elementi generali chimico-fisici a sostegno	STATO CHIMICO
		macroinv.	diatomee	macrofite	pesci	LIMeco	
		Classe					
Seveso	Fino Mornasco	-	-	-	-	SUFFICIENTE	BUONO
	Vertemate	SCARSO	-	-	-	SCARSO	BUONO
Serenza	Carimate	-	-	-	-	BUONO	BUONO

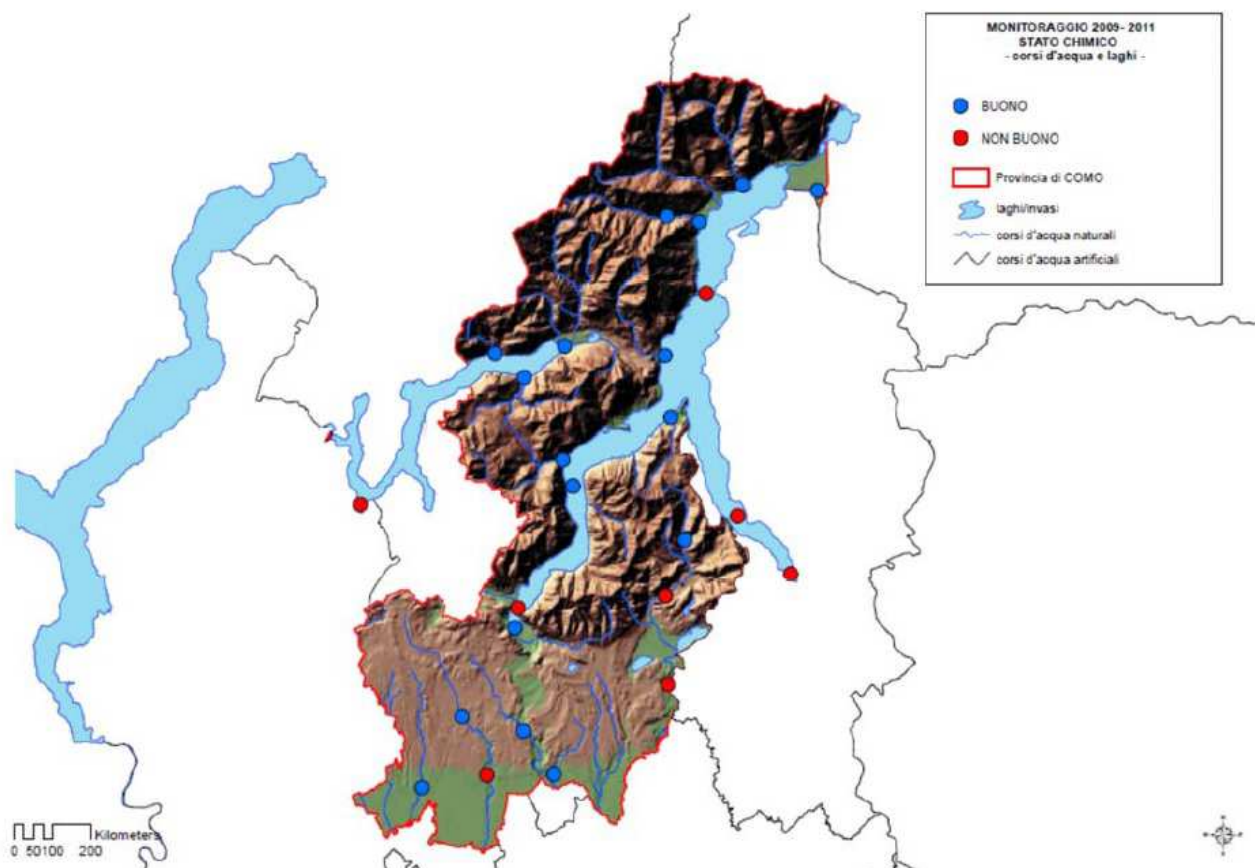
Figura 12 – Stato ecologico dei corpi idrici superficiali 2009-2011 (Fonte Rapporto Annuale 2012 ARPA Lombardia - dipartimento di Como)



Stato ecologico dei corpi idrici fluviali e lacustri in provincia di Como (2009-2011).



Figura 13 – Stato chimico dei corpi idrici superficiali 2009-2011 (Fonte Rapporto Annuale 2012 ARPA Lombardia - dipartimento di Como).



*Stato chimico dei corpi idrici fluviali e lacustri in provincia di Como (2009-2011).*

“Sulla base dei risultati del **monitoraggio** effettuato nel **2012** sui corsi d'acqua, lo stato chimico è “buono”, non essendo stata evidenziata alcuna delle sostanze appartenenti all'elenco di priorità, ad eccezione della stazione sul Lura a Lomazzo che si conferma la stazione più critica (“scarso” per macroinvertebrati, “cattivo” per LIMeco, “non buono” per stato chimico).

Si osservano alcune situazioni con qualità bassa (da “cattivo” a “sufficiente”) che erano già note e riferibili a principali corsi d'acqua di pianura che attraversano le aree a maggiore antropizzazione (Breggia, Cosia, Seveso, Lura e Lambro in alcune stazioni di monitoraggio).

Su 7 delle 26 stazioni considerate, nel corso del 2012 sono stati valutati i parametri biologici individuati per le rispettive stazioni. L'analisi di confronto tra gli stati derivanti dal monitoraggio delle componenti biologiche e parametri chimici e chimico-fisici a sostegno appare coerente, tenuto conto che la correlazione non è necessariamente scontata, a causa di indicatori che rispondono con modalità e tempi differenti alle pressioni presenti. Tale valutazione, attualmente solo indicativa, sarà correttamente applicabile solo alla fine del triennio di monitoraggio (2012-2014).

La discrepanza osservata tra l'EQB macrofite del Torrente Livo di Domaso e i rimanenti parametri determina una diminuzione della classe di qualità complessiva del corpo idrico. Tale risultato potrebbe derivare dalle caratteristiche del punto di campionamento delle macrofite situato alla foce e caratterizzato da una elevata antropizzazione delle caratteristiche morfologiche.



Su 2 (Senagra-Alpe Leveia e Liro-Consiglio di Rumo) delle 26 stazioni si rileva uno stato di qualità "elevato" per tutte le componenti monitorate.

In conclusione la struttura morfologica del territorio riflette la situazione generale dello stato di qualità delle acque che, se è possibile definire di buona qualità generale per la maggior parte dei corpi idrici dell'area nord, risulta piuttosto compromessa per i corsi d'acqua che attraversano territori a grande urbanizzazione posti più a sud. Due di questi (Breggia e Cosia), sebbene meno compromessi di altri, hanno recapito nel primo bacino del Lago di Como, caratterizzato da un lungo tempo di ricambio e ridotto mescolamento. I più compromessi (Lura, Seveso) concorrono ad alimentare corsi d'acqua che si sviluppano prevalentemente fuori dalla provincia di Como e sono tributari del fiume Po.

La situazione complessiva degli impianti depurazione presenta ancora diverse criticità e, considerato che gli impianti di depurazione recapitano in corpi idrici superficiali, la qualità degli stessi ne risulta più o meno influenzata; in particolare, in diversi casi, il Lago di Como è il recettore ultimo di trattamenti non sempre appropriati. La notevole diffusione di reti fognarie di tipo misto e la presenza di scolmatori è, in caso di eventi meteorici significativi, ulteriore veicolo di immissione di reflui non opportunamente trattati nelle acque superficiali."

*(fonte Rapporto Annuale 2012 ARPA Lombardia - dipartimento di Como – Stato delle Acque Superficiali della provincia di Como)*

#### 1.4.2 Stato di qualità ambientale dei corpi idrici sotterranei

*(fonte Rapporto Annuale 2012 ARPA Lombardia – dipartimento di Como)*

“La **normativa** sulla tutela delle acque sotterranee trova il suo principale riferimento nella Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. Il decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 norme in materia ambientale, con le sue successive modifiche ed integrazioni, recepisce formalmente la Direttiva 2000/60/CE, abrogando il previgente decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152. La Direttiva Quadro rafforza la consapevolezza che le acque sotterranee sono una riserva strategica difficilmente rinnovabile e risanabile, una volta alterato l'equilibrio quali - quantitativo. La Direttiva 2006/118/CE “Protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento”, esplica e definisce, per le acque sotterranee, gli elementi per la definizione del buono stato chimico. La Direttiva 2006/118/CE è stata recepita a livello nazionale con il decreto legislativo 16 marzo 2009, n. 30. È necessario menzionare anche il decreto legislativo 10 dicembre 2010, n. 219, che recepisce la Direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque e la Direttiva 2009/90/CE che stabilisce specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque.

La normativa prevede il conseguimento degli obiettivi di qualità per i corpi idrici sotterranei.

I Piani di tutela adottano le misure atte a conseguire gli obiettivi seguenti entro fine dicembre 2015:

- mantenimento o raggiungimento per i corpi idrici superficiali e sotterranei dell'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato "buono";
- mantenimento, ove già esistente, dello stato di qualità "elevato";
- mantenimento o raggiungimento degli obiettivi di qualità per specifica destinazione per i corpi idrici ove siano previsti.

Nel vigente Piano di Gestione, per la Lombardia è stata prevista la proroga al 2021 o al 2027 degli obiettivi su alcuni corpi idrici per i quali la situazione appare più compromessa a causa delle numerose pressioni di varia origine.

La normativa vigente prevede che lo stato di un corpo idrico sotterraneo sia determinato dal valore più basso del suo stato chimico e del suo stato quantitativo.

La classificazione dello **stato chimico** delle acque sotterranee viene attualmente effettuata attraverso l'applicazione dell'indice SCAS (Stato Chimico delle Acque Sotterranee), in continuità con la classificazione prevista dal D.Lgs 152/99 e smi.

Lo SCAS viene calcolato utilizzando il valore medio, rilevato per ogni parametro monitorato, nel periodo di riferimento, mediante l'attribuzione di classi di qualità.

L'indice presenta cinque classi:

- classe 1: impatto antropico nullo o trascurabile e pregiate caratteristiche idrochimiche;
- classe 2: impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e buone caratteristiche idrochimiche;
- classe 3: impatto antropico significativo e caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione;
- classe 4: impatto antropico rilevante e caratteristiche idrochimiche scadenti;
- classe 0: impatto antropico nullo o trascurabile, ma presenza di particolari facies idrochimiche che portano ad un abbassamento della qualità.

Un corpo idrico sotterraneo è considerato in "buono" **stato quantitativo** quando sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- il livello delle acque sotterranee nel corpo idrico sotterraneo è tale che la media annua dell'estrazione a lungo termine non esaurisca le risorse idriche sotterranee disponibili e di conseguenza il livello piezometrico non subisca alterazioni antropiche tali da:
  - impedire il conseguimento degli obiettivi ecologici per le acque superficiali connesse;
  - comportare un deterioramento significativo della qualità delle acque;
  - recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo;
- inoltre, alterazioni della direzione di flusso risultanti da variazioni del livello possono verificarsi, su base temporanea o permanente, in un'area delimitata nello spazio; tali inversioni non causano

tuttavia un'intrusione di acqua salata o di altro tipo né imprimono alla direzione di flusso alcuna tendenza antropica duratura e chiaramente identificabile che possa determinare le intrusioni."

"La **rete di monitoraggio** delle acque sotterranee **in regione Lombardia** (anno 2012) comprende 474 punti per il monitoraggio qualitativo e 398 punti per il monitoraggio quantitativo; su alcuni punti vengono effettuate entrambe le tipologie di monitoraggio.

La definizione dello Stato Chimico delle Acque Sotterranee (SCAS) è basata sul monitoraggio delle seguenti tipologie di sostanze: metalli, inquinanti inorganici, policiclici aromatici, alifatici clorurati cancerogeni, alifatici clorurati non cancerogeni, alifatici alogenati cancerogeni, nitrobenzeni, clorobenzeni, pesticidi, diossine e furani, composti organici aromatici. Sui punti appartenenti ai vari corpi idrici sotterranei è prevista la determinazione dei parametri delle categorie sopra-descritte attraverso due campionamenti all'anno (una campagna primaverile e una campagna autunnale). I profili analitici, per ciascun punto (o gruppi di punti) della rete, sono definiti sulla base delle pressioni gravanti sul territorio, della struttura idrogeologica, delle proprietà chimico-fisiche dei contaminanti e dei risultati dei monitoraggi relativi agli anni precedenti.

Il monitoraggio quantitativo avviene attraverso la misura mensile (falda superficiale) o trimestrale (falda profonda) della soggiacenza della falda (profondità della superficie della falda rispetto al piano campagna).

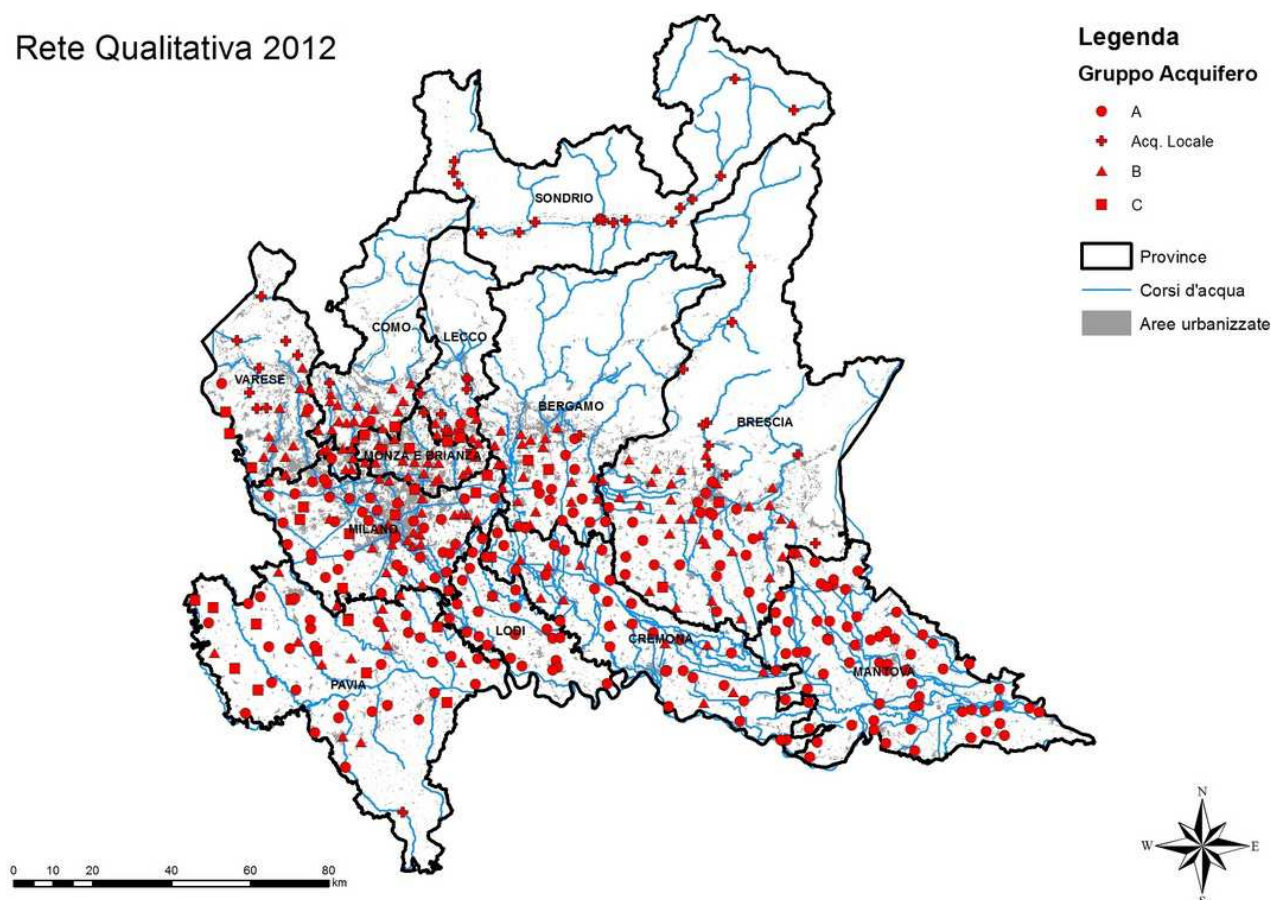
Nell'anno 2012 il monitoraggio delle acque sotterranee è stato implementato attraverso un incremento dei punti di **campionamento (integrazione con 67 punti)**, un affinamento dei parametri monitorati in risposta a quanto previsto dalla norma vigente (Dlgs. 30/2009) e alla necessità di approfondimenti specifici volti all'individuazione o all'approfondimento di casi specifici di contaminazione.

Nell'anno 2012 il 2% dei punti di monitoraggio della rete si è collocato in classe 1 (impatto antropico nullo o trascurabile e pregiate caratteristiche idrochimiche), il 18% in classe 2 (impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e buone caratteristiche idrochimiche), il 9% in classe 3 (impatto antropico significativo e caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione), il 41% in classe 4 (impatto antropico rilevante e caratteristiche idrochimiche scadenti) ed il 28% in classe 0 (impatto antropico nullo o trascurabile ma presenza di particolari facies idrochimiche in concentrazioni al di sopra del valore della classe 3). La distribuzione dei punti nelle varie classi è paragonabile a quella dell'anno 2011 (con invarianza per le classi 1 e 0 e variazioni per le restanti classi pari a poche unità percentuali)."

Per ciò che concerne lo stato qualitativo e quantitativo dei corpi idrici sotterranei in provincia si fa interamente riferimento al Rapporto Annuale "Stato delle acque sotterranee della Provincia di Como – 2012" del Dipartimento ARPA di Como di Settembre 2013.

Figura 14 – Reti di monitoraggio 2012. Acque sotterranee (fonte sito web ARPA LOMBARDIA sezione "Temi Ambientali", "Acque").

### Rete Qualitativa 2012



### Stato qualitativo in provincia di Como

“Le reti di monitoraggio delle acque sotterranee relative al territorio provinciale (anno 2012) sono costituite da **25 punti di monitoraggio qualitativo** e da **22 punti di monitoraggio quantitativo**. I punti appartengono al Bacino Ticino-Adda - (Acquifero A+B) ed all'unico corpo idrico costituito dal gruppo acquifero multistrato (acquifero C).

L'analisi delle acque prelevate nel 2012 nei punti di captazione sopra elencati ha evidenziato la presenza di nitrati (di presumibile origine agricola) e di altri composti chimici (di presumibile origine industriale) che hanno determinato una classificazione degli acquiferi monitorati piuttosto alta (SCAS 3 e/o 4). In particolare, la presenza di composti organoalogenati quali tetracloroetilene e triclorometano, sono riscontrabili nei punti di captazione presenti nelle zone più antropizzate della Provincia.

L'analisi chimica delle acque campionate nei pozzi di Brenna, Cantù, Cermenate e Rovellasca conferma la storicità di presenza di nitrati. Le condizioni più critiche si rilevano per i pozzi di Cantù, Carimate e Rovellasca dove la concentrazione di Nitrati si avvicina al valore limite di 50 mg/l, previsto dalla “direttiva nitrati” (91/676/CEE).

Di particolare interesse la presenza di Bromacil presso i punti di captazione di Mozzate e Rovellasca, la cui origine può essere ricondotta ad attività di disinfestazione.

Per gli acquiferi afferenti ai punti di captazione di Erba, Locate Varesino, Novedrate, Rovello Porro e Turate, si registra uno stato chimico “buono”; “pregiato” per Mariano Comense.

Come rappresentato nel grafico seguente, il monitoraggio 2012 della rete regionale della provincia di Como ha evidenziato:

- 24% dei punti di captazione con SCAS pregiato o buono (cassi 1 o 2);
- 76% dei punti di captazione con SCAS compromesso o scadente (classi 3 o 4).

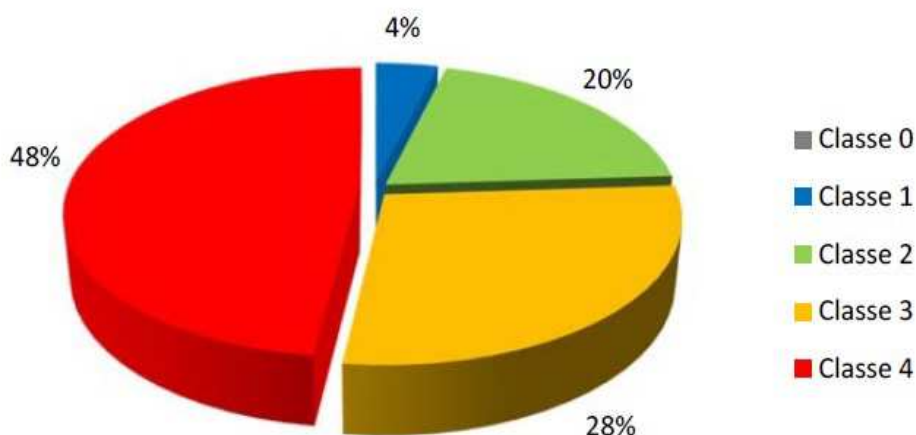


Grafico SCAS rete punti di monitoraggio qualitativo - anno 2012

Fonte Rapporto Annuale 2012 ARPA Lombardia – dipartimento di Como

Nel 56% dei punti di captazione è stata rilevata la presenza di nitrati; il tetracloroetilene è stato rilevato nel 52% dei punti di captazione; il tricloroetilene è risultato presente nel 20% dei pozzi monitorati; il triclorometano e il Bromacil sono risultati presenti nel 8% dei pozzi monitorati; il bromodichloro-metano e il dibromo-cloro-metano sono stati riscontrati in un unico punto di captazione (Fino Mornasco).

In relazione allo Stato Qualitativo, dal confronto dello stato chimico delle acque monitorate nel 2012 rispetto al triennio precedente si può rilevare che:

- lo stato chimico delle acque monitorate in provincia di Como è generalmente scadente (quasi il 50% dei punti di captazione presenta uno SCAS di classe 4);
- i pozzi di Binago, Fino Mornasco e Mozzate mostrano un peggioramento nella qualità delle acque con conseguente aumento della classe di SCAS attribuita;
- i pozzi di Lurago d'Erba e Novedrate registrano un miglioramento dello stato chimico delle acque con il passaggio ad una classe di SCAS inferiore;
- per gli altri pozzi della rete di monitoraggio non si evidenziano variazioni rispetto al triennio 2009-2011.



Complessivamente i nitrati risultano essere l'inquinante più diffuso nei punti monitorati; la loro presenza rimane invariata nel corso del 2012 rispetto al triennio 2009-2011, con l'aggiunta del comune di Binago dove non erano stati rilevati in precedenza.

Nel pozzo di Novedrate non si è riscontrata la presenza di composti organo alogenati nel 2012, mentre per i due nuovi pozzi di Olgiate Comasco si rileva la presenza di tetracloroetilene con concentrazioni rispettivamente pari a 1.35 µg/L e 3.96 µg/L.

L'inquinamento per il parametro Bromacil è presente nei pozzi di Mozzate e Rovellasca: per quanto concerne il pozzo di Rovellasca tale composto non è stato rilevato nel triennio precedente, mentre lo è stato per il pozzo di Mozzate dove tale fitofarmaco era già stato rilevato nel 2010.

Per il pozzo di Bulgarograsso le campagne di monitoraggio 2010 e 2011 evidenziavano la presenza di Ferro nelle acque di falda, che non è stato più riscontrato nel 2012."

Lo Stato Chimico delle Acque Sotterranee (SCAS) di tutti i comuni della provincia di Como è disponibile nella Relazione Annuale di ARPA scaricabile dal sito di ARPA Lombardia relativamente sia al triennio 2009- 2011 che all'anno 2012.

### **Stato quantitativo in provincia di Como**

"La rete di monitoraggio regionale è costituita da 22 pozzi. Tre di questi sono stati inseriti nella rete di monitoraggio proprio a partire dal 2012.

In particolare per i pozzi appartenenti alla rete di monitoraggio iniziale (2001) è possibile effettuare un confronto tra i livelli piezometrici monitorati nel corso del 2012 e le medie storiche. A tal proposito si evidenzia quanto segue:

- il trend piezometrico medio mostra generalmente un andamento costante, presentando periodi di ricarica con curve di esaurimento che mostrano la concorrenza sia delle stagionalità, sia dello stato di emungimento della falda dovuto all'utilizzo di pozzi limitrofi;
- i livelli piezometrici relativi all'annualità 2012 si attestano su valori generalmente al di sopra della media storica;
- il pozzo di Brenna ed il pozzo di Novedrate presentano livelli piezometrici inferiori alla media e prossimi al minimo storico.

In relazione allo Stato Quantitativo, l'analisi dell'andamento dei livelli di falda, articolata nel triennio, consente deduzioni in merito al livello delle falde evidenziando quanto segue:

- il trend piezometrico presenta periodi di ricarica con curve di esaurimento che mostrano la concorrenza sia delle stagionalità, sia dello stato di emungimento della falda;
- il livello piezometrico statico presenta in quasi tutti i casi un andamento con un massimo in corrispondenza del primo semestre del 2011; successivamente:
  - I livelli piezometrici dei pozzi di Cantù, Carimate, Lomazzo, Rovellasca e Rovello Porro presentano a partire dal secondo semestre del 2011 un trend decrescente, che tuttavia si stabilizza nel corso del 2012 ad una quota superiore a quella registrata nel 2009;



- livelli piezometrici dei pozzi di Brenna, Cermenate e Lurago d'Erba presentano a partire dal primo semestre del 2011 un trend decrescente, che tende a stabilizzarsi nel corso del 2012 ad una quota inferiore quella registrata nel 2009;
- la scarsità di dati relativi alle annualità 2011 e 2012 non consente di valutare l'andamento più recente dei livelli piezometrici dei pozzi di Fenegrò e Limido Comasco;
- il pozzo di Novedrate presenta nel secondo semestre del 2009 un abbassamento del livello piezometrico, che rimane costante nel corso degli anni successivi, compatibilmente con la variabilità stagionale;
- il pozzo di Erba non evidenzia marcate alterazioni del trend piezometrico, che mostra periodi di ricarica con curve di esaurimento costanti e coerenti con le stagionalità."

"In **conclusione** l'analisi complessiva dello stato qualitativo relativamente al 2012 conferma per lo più gli andamenti registrati nel triennio precedente, con qualche caso in miglioramento e qualche peggioramento di classe.

I dati evidenziano aree del territorio sud occidentale della provincia con acque sotterranee che presentano caratteristiche chimiche riferite alla classe peggiore (classe 4: impatto antropico rilevante e caratteristiche idrochimiche scadenti) o alla classe 3 (impatto antropico significativo e caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione); limitate sono invece le aree in classe 2 (impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e buone caratteristiche idrochimiche), con un solo caso in classe 1 (impatto antropico nullo o trascurabile e pregiate caratteristiche idrochimiche), aree per lo più localizzate nella fascia più meridionale della provincia, al confine con le province di Varese e di Milano.

L'analisi dell'andamento dei livelli di falda, articolata nel triennio, consente deduzioni in merito al livello delle falde che dovranno essere verificate e confermate con il proseguimento del monitoraggio stesso.

L'andamento complessivo dello stato quantitativo delle acque sotterranee relativamente al 2012 evidenzia livelli piezometrici generalmente al di sopra della media storica, ad eccezione dei pozzi di Brenna e Novedrate che presentano livelli inferiori alla media e prossimi al minimo storico, le variazioni osservate sono comunque contenute.

L'analisi dal 2009 al 2012 mostra che il livello piezometrico statico presenta in quasi tutti casi un andamento con un massimo in corrispondenza del primo semestre del 2011.

Nulla si può ancora dire in merito ai due pozzi di Olgiate Comasco e al pozzo di Locate Varesino, al primo anno di monitoraggio, i cui andamenti verranno valutati con il proseguimento del monitoraggio."

(fonte Rapporto Annuale 2012 ARPA Lombardia - dipartimento di Como – Stato delle Acque Sotterranee della provincia di Como)

## 1.5 LA DISPONIBILITÀ DELLA RISORSA POTABILE NELLA PROVINCIA DI COMO

La disponibilità della risorsa idrica è strettamente correlata alla natura morfologica e geologica del territorio nonché alla sua antropizzazione. La conformazione territoriale determina, infatti, la tipologia prevalente della risorsa (superficiale o sotterranea), la sua entità, le sue caratteristiche chimiche e fisiche.

In secondo luogo, un territorio differentemente antropizzato può influire sulla risorsa idrica, sia dal punto di vista del suo sfruttamento, sia dal punto di vista della ricarica e della protezione da agenti contaminanti.

Secondo questa logica, il territorio della provincia di Como è suddivisibile in due aree, quella lacustre – montana, corrispondente al Settore Alpino e Prealpino, e quella del Settore Collinare e di Alta Pianura; queste due macroaree si differenziano significativamente per conformazione morfologica, natura geologica e caratteristiche idrogeologiche oltre che per la natura degli insediamenti umani, così come descritto nei paragrafi precedenti.

Il **Settore Alpino e Prealpino**, in particolare, è caratterizzato dalla presenza dei laghi, di un reticolo idrico fortemente ramificato e dalle sorgenti che, storicamente, costituiscono le risorse maggiormente utilizzate per l'approvvigionamento idropotabile nelle zone montane, in quanto presentano diversi vantaggi, tra i quali:

- individuazione immediata;
- adduzione per gravità;
- portata sufficiente alle esigenze di piccole comunità;
- garanzia della qualità delle acque dovuta all'ubicazione dei bacini di ricarica in zone scarsamente urbanizzate.

Attualmente una quota significativa delle esigenze idriche di questi territori è ancora soddisfatta dalle sorgenti, sebbene nel tempo sono state ad esse affiancate alcune captazioni alternative (prese a lago o falda). Il discreto sviluppo dei centri urbani, delle attività turistiche e delle abitazioni per la villeggiatura, unito all'incremento dell'esigenza idrica pro-capite hanno, infatti, aumentato il fabbisogno di risorse idriche.

Le sorgenti sfruttate in passato non riescono quindi a garantire la soddisfazione della attuale richiesta, così come testimoniano le numerose situazioni di crisi idrica registrate in queste zone.

I mutamenti climatici hanno inoltre influito sulla disponibilità e sulla costanza di questa risorsa, che tende a scarseggiare durante il periodo estivo, proprio nel momento in cui si verificano i massimi afflussi turistici.

Non bisogna poi dimenticare che sulla quantità della risorsa disponibile per la fornitura all'utente agiscono le perdite di rete che determinano una dispersione in fase di trasporto. La rilevanza di queste perdite è imputabile sia all'età delle reti, sia alla loro insufficiente manutenzione. L'ubicazione naturale delle sorgenti richiede spesso che i tracciati delle condotte siano lunghi, articolati e ubicati in zone disagiate, rendendone difficili ispezioni e manutenzioni.

Le ridotte portate di ciascuna sorgente rendono necessario lo sfruttamento di numerosi punti di captazione lontani tra loro, richiedendo uno sviluppo ulteriore della rete di adduzione.

Queste caratteristiche non facilitano il controllo sulla qualità delle acque prelevate alla fonte, l'adeguamento dei manufatti di captazione e trasporto, la conoscenza e lo studio approfondito di ogni scaturigine, oltre che la salvaguardia delle aree di ricarica, di rispetto e di tutela assoluta.

Sebbene non siano densamente popolati, i territori montani da cui hanno origine le acque sono sempre più interessati dall'azione dell'uomo, tanto che la delimitazione e la verifica delle attività e dello scarico dei reflui nelle aree di rispetto risultano spesso complesse.

A queste difficoltà oggettive si somma l'errata abitudine di considerare la risorsa idrica delle sorgenti illimitata, di buona qualità ed esente da contaminazioni, trascurando la sua salvaguardia, fino ad arrivare, a volte, a preferire l'individuazione di nuove fonti di approvvigionamento rispetto al ripristino o ad una gestione più accurata delle risorse esistenti.

In alcuni casi le scelte tecniche proposte non sono avallate da adeguati studi su disponibilità, costanza, qualità, vulnerabilità della risorsa da sfruttare, o sull'adozione di interventi alternativi, e rispondono solo alla necessità di trovare immediata soluzione a situazioni di emergenza.

La seconda risorsa a disposizione di questo settore è costituita dall'approvvigionamento tramite captazioni da lago. Apparentemente la qualità di questa fonte è mediamente inferiore a quella delle sorgenti e richiede un trattamento più spinto, ma risulta più semplice garantire le caratteristiche dell'acqua immessa in rete, oltre che una portata adeguata. Infatti il corpo idrico è in grado di garantire una portata non soggetta a variazioni climatiche.

La portata derivata da ciascuna presa è generalmente elevata, pertanto il numero di derivazioni può essere limitato. Questo consente di salvaguardare maggiormente i punti di captazione e le opere di presa, di dotare gli impianti di apparecchiature e strutture adeguate e di effettuare controlli efficaci.

La capacità di diluizione del lago rende la risorsa meno vulnerabile e la qualità dell'acqua captata risulta pressoché costante, inoltre la vicinanza ai principali centri abitati che sorgono lungo le rive riduce il tracciato delle reti di adduzione.

Spesso, però, si rende necessario l'uso di una stazione di sollevamento mediante impianti di pompaggio che richiedono una attenta manutenzione e generano un incremento delle spese energetiche, soprattutto nel caso in cui sia necessario superare dislivelli considerevoli.

Allo scopo di ridurre i costi di gestione e razionalizzare la risorsa, alcuni comuni hanno quindi optato per condividere le proprie risorse idriche attraverso la creazione di una interconnessione tra gli acquedotti.

Oltre a derivazioni da acque lentiche, nel territorio sono presenti anche derivazioni da corsi d'acqua superficiali, meno diffuse rispetto alle precedenti, per motivi riconducibili sia alla variabilità della portata che alla qualità delle acque captate.

Il territorio situato a monte di un'eventuale presa, infatti, oltre ad essere difficilmente controllabile, presenta un effetto di diluizione inferiore a quello del bacino lacustre, anche se può avere la capacità di auto-depurarsi interagendo con la sostanza inquinante.

Un'alternativa alle risorse sopra elencate è rappresentata dall'utilizzo delle falde acquifere, il cui uso è limitato dalla geologia del territorio. La presenza di depositi sciolti, generalmente sede di acquiferi, è limitata ad aree di ridotte dimensioni, prevalentemente in zone vallive e in conoidi di deiezione dei corsi d'acqua che si immettono nel lago.

Le falde presenti in questi depositi spesso hanno problemi di ricarica e sono scarsamente protette dalla superficie topografica; le aree idonee alla realizzazione dei pozzi, inoltre, sono spesso urbanizzate, e la delimitazione e la gestione delle aree di salvaguardia risulta difficoltosa.

Questi acquiferi, di norma, sono connessi idraulicamente ai corsi d'acqua o al lago, e conseguentemente la capacità di ricarica di questi due corpi idrici influisce sulla portata derivabile.

In funzione della permeabilità, della distanza dal bacino idrico superficiale, della portata derivata e delle caratteristiche del pozzo, l'area di influenza può protendersi verso il corpo idrico superficiale con un conseguente incremento dell'afflusso delle acque dal bacino di superficie.

In questo caso l'area di salvaguardia non solo coinvolge la terraferma, ma va ad interessare il bacino idrico stesso rendendo difficile la delimitazione e, quindi, la sua tutela.

Il livello piezometrico e, in alcuni casi, la portata derivabile sono influenzate dal regime idraulico del corpo superficiale collegato. Nel caso di alimentazione da lago, le escursioni piezometriche sono limitate, e la resa idraulica del pozzo può essere sufficientemente costante. Nel caso di connessione della falda con un corso d'acqua superficiale, invece, la piezometria della falda risulta influenzata dall'andamento delle portate del corso d'acqua stesso.

Estremamente differente è la situazione nel **Settore Collinare e di Alta Pianura**, sia dal punto di vista geologico, geomorfologico e idrogeologico che dal punto di vista dell'antropizzazione del territorio.

Come esposto nei paragrafi precedenti, questa parte del territorio provinciale è percorsa da un reticolo superficiale afferente a corsi d'acqua di dimensioni significative. Rispetto alle zone montuose, i corsi d'acqua di pianura sono caratterizzati da portate medie superiori grazie alla estensione dei bacini idrografici da cui hanno origine. Inoltre, le portate risultano soggette in misura minore a variazioni significative rispetto ai corsi d'acqua della zona alpina e prealpina.

La densità degli insediamenti residenziali, lo sviluppo industriale, commerciale e produttivo hanno influito pesantemente sul territorio e sulle sue risorse; basti pensare allo sviluppo delle reti fognarie e agli scarichi presenti, non tutti collettati ed adeguatamente depurati.

La capacità di auto-depurazione e diluizione di questi fiumi fatica a smaltire anche gli scarichi depurati secondo i limiti di legge, senza contare che, in concomitanza di rilevanti precipitazioni, con il dilavamento delle aree coltivate, il corso d'acqua si arricchisce anche delle sostanze utilizzate in agricoltura e non assorbite dal terreno o dalle colture.

La principale fonte per l'approvvigionamento idropotabile di questa area è costituita dalle captazioni sotterranee che intercettano, nei settori settentrionali, un acquifero misto con





interconnessioni idrauliche tra le falde poste a differenti profondità e, nelle porzioni più a sud, un acquifero stratificato con tre falde ben distinte e separate da strati a bassa permeabilità.

L'acquifero superficiale garantisce portate elevate, ma la mancanza di una formazione superiore a bassa permeabilità lo rende estremamente vulnerabile alla contaminazione e inadatto all'uso potabile, mentre quelli inferiori sono maggiormente protetti ma con una inferiore portata emungibile.

Ne risulta che il buon compromesso tra qualità, protezione e volumi derivabili ha reso la seconda falda quella più sfruttata per scopi idropotabili.

In questo settore si è poi assistito allo sviluppo di interconnessioni tra gli acquedotti comunali, reso possibile dalla morfologia del territorio e dalla vicinanza tra i comuni; questo ha permesso non solo di garantire durante tutto l'anno la fornitura di acqua agli utenti allacciati, superando eventuali carenze, ma anche di assicurare la distribuzione di acqua potabile, attraverso l'esclusione di alcune fonti di approvvigionamento momentaneamente compromesse o agendo attraverso la diluizione per abbattere concentrazioni superiori ai limiti di legge.

Le falde presenti in questo settore risentono ancora delle attività antropiche esercitate in passato; per questo motivo, allo scopo di ridurre nuovi apporti inquinanti e tutelare la risorsa sotterranea, è importante limitare la diffusione di tali sostanze nel terreno attraverso corrette pratiche agricole, o mediante una idonea gestione delle reti fognarie e degli scarichi degli impianti di depurazione, oltre all'osservanza delle Aree di Rispetto e di Salvaguardia.

Un ulteriore elemento che ha contribuito a compromettere la risorsa sotterranea è stata la consuetudine, in passato, di utilizzare pozzi che prelevavano da risorse miste provocando così un rimescolamento delle falde. Al fine di tutelare le falde, in casi di prelievo da risorse miste, è indispensabile applicare le migliori tecniche al fine di ridurre al minimo le possibilità di contatto tra le falde, sia in fase di realizzazione del pozzo che in fase di esercizio.

Non si deve inoltre dimenticare che le falde presentano comunque, in natura, dei punti critici, ossia delle aree in cui la risorsa può essere compromessa, indipendentemente dall'azione dell'uomo.

Tali zone sono riconducibili alle aree poste a ridosso dei corsi d'acqua, dove si possono riscontrare discontinuità che permettono il contatto tra le falde superficiali e il corso d'acqua stesso.

In provincia di Como appare evidente che dal punto di vista quantitativo vi è una buona disponibilità della risorsa idrica, questo non significa che se ne possa fare un uso irrazionale.

E' necessario attivarsi affinché vi sia un utilizzo della risorsa destinata al consumo umano adeguato alle necessità degli utenti e adoperarsi al fine di evitare che le esigenze derivanti da altri usi dell'acqua (es. l'attività industriale, l'uso per il giardinaggio, ecc.) gravino sugli acquedotti.

## 1.6 I CONTRATTI DI FIUME

I Contratti di Fiume sono strumenti di programmazione negoziata, profondamente interrelati ai processi di pianificazione strategica rivolti alla riqualificazione dei bacini fluviali. Il processo che caratterizza i Contratti di Fiume si basa sulla co-pianificazione, ovvero su di un percorso che vede un concreto coinvolgimento e una sostanziale condivisione da parte di tutti gli attori. Questo approccio, fondato sul consenso e sulla partecipazione, permette di concretizzare scenari di sviluppo durevole dei bacini.

Il concetto di "riqualificazione dei bacini", nell'ambito dei Contratti di Fiume, è inteso nella sua accezione più ampia e riguarda tutti gli aspetti paesistico - ambientali del territorio. Esso include quindi processi di natura idrogeologica e geomorfologica e di evoluzione degli ecosistemi naturali e antropici.

Un Contratto di Fiume è quindi un accordo (Accordo Quadro di Sviluppo Territoriale - AQST) la cui sottoscrizione porta, nell'ambito di un percorso di riqualificazione fluviale, all'adozione di un sistema di regole caratterizzato da una serie di criteri: utilità pubblica, rendimento economico, valore sociale e sostenibilità ambientale.

Gli obiettivi del Contratto di Fiume sono:

- riduzione dell'inquinamento delle acque;
- riduzione del rischio idraulico;
- riqualificazione dei sistemi ambientali e paesistici e dei sistemi insediativi afferenti ai corridoi fluviali;
- condivisione delle informazioni e diffusione della cultura dell'acqua.

Il bacino idrografico Lambro-Seveso-Olona è stato individuato da Regione Lombardia come area prioritaria di intervento. Ad oggi sono stati sottoscritti il Contratto di Fiume Olona-Bozzente-Lura (2004) e il Contratto di Fiume Seveso (2006), mentre il 20 marzo 2012 è stato sottoscritto il Contratto di Fiume Lambro.

In particolare si segnala che il Consiglio Regionale della Lombardia, nel corso della seduta del 10 settembre 2013, ha approvato all'unanimità i testi di una risoluzione relativi al risanamento del fiume Olona. In particolare la risoluzione n. 5 si concentra sulla sensibilizzazione permanente della popolazione attraverso programmi di educazione ambientale e civica. La Giunta Regionale si impegna inoltre a riconoscere nel Contratto di Fiume Olona-Bozzente-Lura lo strumento strategico utile alla pianificazione dei programmi e all'individuazione dei referenti tecnici, in stretto coordinamento con la costituenda cabina di regia.



Tabella 6 - Contratti di Fiume che interessano il territorio della provincia di Como (fonte: Regione Lombardia, Ersaf, 2013)

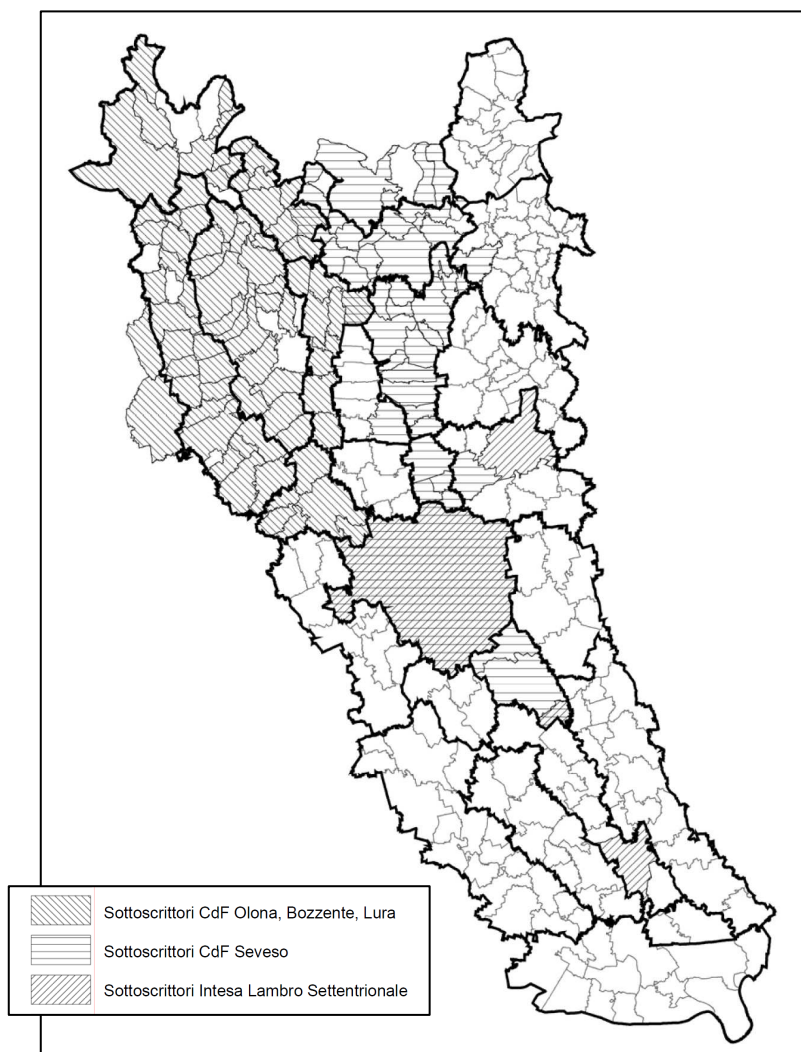
Contratto di Fiume	OLONA, BOZZENTE, LURA
Soggetto promotore:	Regione Lombardia – Direzione Generale Ambiente, Energia e Reti
Soggetti sottoscrittori:	<p>79 Comuni dei bacini dell'Olna, Lura e Bozzente di cui <b>31 in Provincia di Como</b> (Albiolo, Appiano Gentile, Beregazzo con Figliaro, Binago, Bizzarone, Bregnano, Bulgarograsso, Cadorago, Cagno, Carbonate, Cassina Rizzardi, Castelnuovo Bozzente, Cermenate, Faloppio, Fenegrò, Gironico, Guanzate, Locate Varesino, Lomazzo, Lurago Marinone, Lurate Caccivio, Mozzate, Olgiate Comasco, Oltrona di San Mamette, Roderò, Rovellasca, Rovello Porro, Uggiate – Trevano, Valmorea, Veniano, Villa Guardia).</p> <p>3 Province (Varese, Como e Milano)</p> <p>3 Ambiti Territoriali Ottimali (ATO: Milano-Provincia, Varese e Como)</p> <p>ARPA Lombardia</p> <p>Autorità di Bacino del Fiume Po</p> <p>Agenzia Interregionale per il Po (AIPO)</p> <p>Ufficio Scolastico Regionale per la Lombardia</p>
Contratto di Fiume	SEVESO
Soggetto promotore:	Regione Lombardia – Direzione Generale Ambiente, Energia e Reti
Soggetti sottoscrittori:	<p>46 Comuni del bacino del Seveso di cui <b>29 in Provincia di Como</b> (Albavilla, Albese con Cassano, Alzate Brianza, Arosio, Brenna, Cabiato, Cantù, Capiago Intimiano, Carimate, Carugo, Casnate con Bernate, Cavallasca, Cermenate, Como, Cucciago, Figino Serenza, Fino Mornasco, Grandate, Inverigo, Lipomo, Luisago, Mariano Comense, Montano Lucino, Montorfano, Novedrate, Orsenigo, Senna Comasco, Vertemate con Minoprio, Villa Guardia)</p> <p>2 Province (Milano e Como)</p> <p>3 Ambiti Territoriali Ottimali (ATO: Città di Milano, Provincia di Milano e Provincia di Como)</p> <p>ARPA Lombardia</p> <p>Autorità di Bacino del Fiume Po</p> <p>Agenzia Interregionale per il Po (AIPO)</p> <p>Ufficio Scolastico Regionale per la Lombardia</p> <p>6 Enti Parco (4 regionali e 2 PLIS)</p>
Contratto di Fiume	LAMBRO SETTENTRIONALE
Soggetto promotore:	Regione Lombardia – Direzione Generale Ambiente, Energia e Reti
Soggetti sottoscrittori:	<p>54 Comuni di cui <b>17 in Provincia di Como</b> (Asso, Barni, Caglio, Canzo, Caslino d'Erba, Castelmarte, Civenna, Eupilio, Inverigo, Lasnigo, Lambrugo, Merone, Ponte Lambro, Pusiano, Rezzago, Sormano, Valbrona)</p> <p>5 Province (Como, Lecco, Lodi, Milano, Monza e Brianza)</p> <p>Comunità Montana Triangolo Lariano</p> <p>Autorità di Bacino del Fiume Po</p> <p>Agenzia Interregionale per il Po (AIPO)</p> <p>ARPA Lombardia, ERSAF</p> <p>4 Enti Parco (2 regionali e 2 PLIS)</p> <p>13 Associazioni regionali e locali</p> <p>Istituto Mario Negri, IRSA CNR, Fondazione Lombardia per l'Ambiente</p>

Nell'ambito delle attività correlate al Contratto di Fiume Olona-Bozzente-Lura sottoscritto nel 2004, la Regione Lombardia ha iniziato un percorso di costruzione, con gli attori locali, di un progetto finalizzato alla riqualificazione del torrente Lura e del suo bacino, dalle sorgenti fino alla sua confluenza in Olona. Con questo progetto si vuole dare una risposta efficace ai problemi del sottobacino, non solo dal punto di vista ambientale, ecologico e del rischio idraulico, ma anche

con riguardo agli aspetti fruitivi e, per quanto possibile, cercando di fornire una chiave di volta per un rilancio eco-compatibile dell'economia locale.

(fonte: Regione Lombardia e ERSAF, sito internet: [www.contrattidifiume.it](http://www.contrattidifiume.it), 2013).

Figura 15 – Sottoscrittori dei Contratti di Fiume Olona-Bozzente-Lura e Seveso e del Protocollo d'Intesa Lambro Settentrionale (fonte: Regione Lombardia, IREALP 2010).



Alla luce delle criticità ambientali riconducibili allo stato di qualità dei corpi idrici superficiali ricadenti nelle aree interessate dai Contratti di Fiume, la pianificazione d'ambito valuta prioritario attivare in tali territori gli interventi previsti nel programma degli investimenti funzionali al raggiungimento degli obiettivi di qualità fissati dalla normativa vigente, anticipando nei primi 4 anni di affidamento buona parte delle opere di adeguamento dei manufatti fognari e degli impianti di depurazione.