

1. Inquadramento territoriale

1.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	1
1.1.	LE STRUTTURE INSEDIATIVE E PRODUTTIVE	5
1.1.1.	L'ATO DI LECCO E LA SUA SITUAZIONE AMMINISTRATIVA	5
1.1.2.	LA POPOLAZIONE RESIDENTE	7
1.1.3.	LA POPOLAZIONE FLUTTUANTE	7
1.1.4.	IL SETTORE PRODUTTIVO	8
1.2.	CARATTERISTICHE QUALI – QUANTITATIVE DELLE RISORSE IDRICHE	10
1.2.1.	ACQUE SUPERFICIALI	10
1.2.1.1.	Laghi.....	11
1.2.1.2.	Corsi d'acqua	13
1.2.2.	ACQUE SOTTERRANEE	15

Il presente capitolo contiene una analisi preliminare fondamentale per conoscere il territorio e le sue esigenze, nonché specifici approfondimenti relativi alla risorsa idrica, utili per orientare strategie e priorità d'intervento nella tutela, programmazione e gestione del complesso sistema delle acque.



1.1. Le strutture insediative e produttive

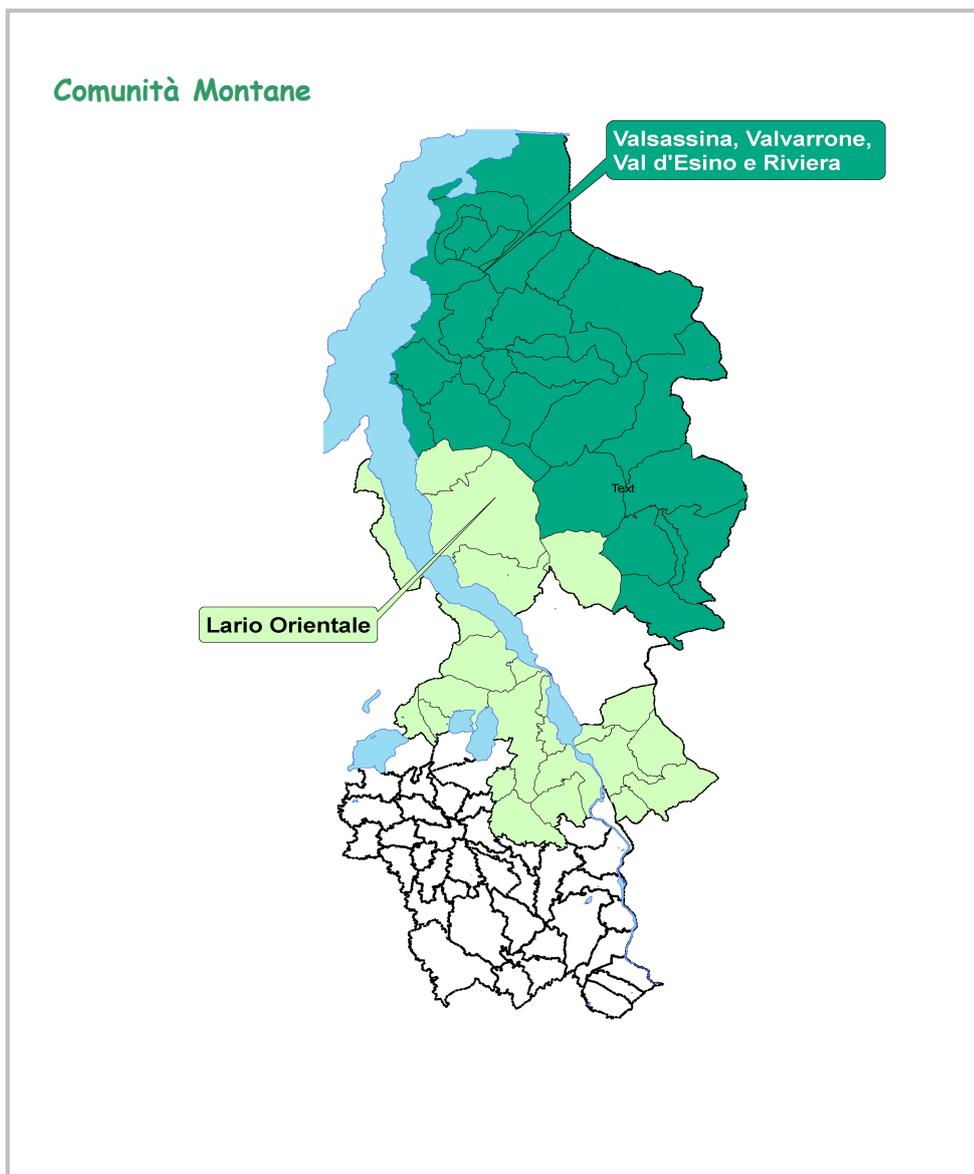
1.1.1. L'ATO di Lecco e la sua situazione amministrativa

L'Ambito Territoriale Ottimale (ATO) di Lecco coincide con i confini amministrativi provinciali e comprende 84 Comuni, di cui due, La Valletta Brianza e Santa Maria Hoè, riuniti nell'Unione dei Comuni Lombarda della Valletta.

Confina con le Province di Sondrio, a nord, Monza Brianza, a sud, Bergamo, ad est e Como, ad ovest.

La Provincia di Lecco si estende su una superficie di 805,6 Km², superiore tra le 12 Province lombarde solo a quella di Lodi e di Monza Brianza.

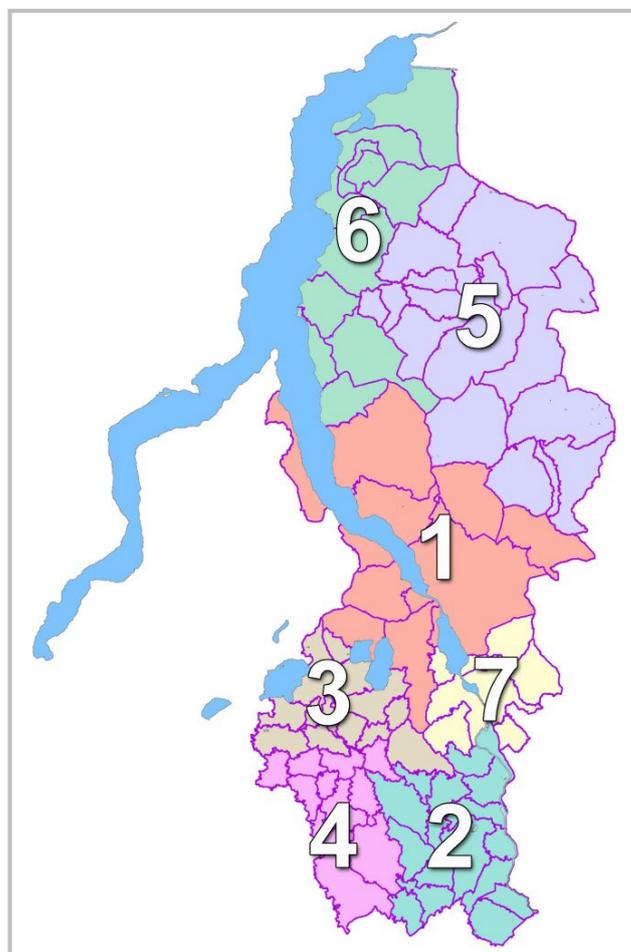
All'interno del territorio provinciale sono istituite 2 Comunità montane allo scopo di promuovere la valorizzazione delle zone montane e l'esercizio associato delle funzioni comunali.



Edizione 2022/01

	Denominazione	Comuni
	Comunità Montana del Lario Orientale Valle San Martino	<u>LARIO ORIENTALE:</u> Abbadia Lariana – Ballabio - Cesana Brianza – Civate - Colle Brianza – Ello - Galbiate - Garlate - Lierna - Malgrate - Mandello del Lario - Olginate – Oliveto Lario – Pescate – Suello - Valgrehentino – Valmadrera <u>VALLE SAN MARTINO:</u> Calolziocorte – Carenno – Erve - Monte Marenzo – Vercurago
	Comunità Montana Valsassina, Valvarrone, Val d'Esino e Riviera	<u>VALSASSINA:</u> Barzio - Casargo – Cassina – Cortenova - Crandola - Cremeno - Introbio - Margno – Moggio – Morterone - Parlasco - Pasturo - Primaluna - Taceno <u>VALVARRONE:</u> Premana - Pagnona – Sueglio - Valvarrone <u>VAL D'ESINO:</u> Esino Lario - Perledo <u>LA RIVIERA:</u> Colico - Dorio - Dervio – Bellano -Varenna

La Provincia di Lecco, per disposizione statutaria, risulta inoltre suddivisa nei seguenti circondari:



1.1 Le strutture insediative e produttive

1.1.2 La popolazione residente

Edizione 2022/01

	Denominazione	Comuni
1	Circondario di Lecco	Lecco, Abbazia Lariana, Ballabio, Civate, Galbiate, Malgrate, Mandello del Lario, Morterone, Oliveto Lario, Pescate, Valmadrera
2	Circondario di Merate	Merate, Airuno, Brivio, Calco, Cernusco Lombardone, Imbersago, La Valletta Brianza, Lomagna, Montevecchia, Olgiate Molgora, Osnago, Paderno d'Adda, Robbiate, S. Maria Hoè, Verderio
3	Circondario di Oggiono	Oggiono, Annone Brianza, Bosisio Parini, Cesana Brianza, Colle Brianza, Costa Masnaga, Dolzago, Ello, Garbagnate Monastero, Molteno, Rogeno, Sirone, Suello
4	Circondario di Casatenovo	Casatenovo, Barzago, Barzanò, Bulciago, Cassago Brianza, Castello Brianza*, Cremella, Missaglia, Monticello Brianza, Nibionno*, Sirtori, Viganò Brianza
5	Circondario della Valsassina	Barzio, Casargo, Cassina Valsassina, Cortenova, Crandola Valsassina, Cremeno, Introbio, Margno, Moggio, Pagnona, Parlasco, Pasturo, Premana, Primaluna, Taceno
6	Circondario Lario Orientale	Bellano, Colico, Dervio, Dorio, Esino Lario, Lierna, Perledo, Sueglio, Valvarrone, Varenna
7	Circondario della Valle San Martino	Calolziocorte, Carenno, Erve, Garlate, Monte Marenzo, Olginate, Valgrehentino, Vercurago

* Comuni del circondario di Casatenovo ma partecipanti alla Conferenza dell'oggiense

1.1.2. La popolazione residente

Dal 2012 al 2020 la popolazione lecchese ha registrato un lieve ma costante calo:

anno	2012	2013	2014	2015
popolazione residente	341.952	341.223	340.293	339.351
2016	2017	2018	2019	2020
339.401	337.406	337.496	337.080	335.059

Essa risulta così suddivisa: ad eccezione del Comune di Lecco, capoluogo di Provincia, che al 31 dicembre 2020 registrava una popolazione di 47.778 abitanti, nessun altro Comune supera le 15 mila unità; 34 Comuni si collocano nella fascia da 3 mila a 15 mila abitanti e i rimanenti 49 contano meno di 3 mila abitanti.

Dal punto di vista della distribuzione territoriale della popolazione è possibile distinguere due aree:

- un'area a nord del capoluogo (circondari della Valsassina e del Lario Orientale) con una superficie che rappresenta il 45% del territorio provinciale ed una popolazione pari solo al 11% del totale, con una densità di 95 ab/km²
- un'area che comprende il comprensorio di Lecco e la zona sud del capoluogo (circondari brianzoli e della Valle San Martino) con una superficie che rappresenta il 55% del territorio provinciale ed una popolazione pari all'89% del totale, con una densità di 674 ab/km².

1.1.3. La popolazione fluttuante

Sul territorio provinciale vi è la possibilità di praticare diversi sport che attirano turismo stagionale.

Gli sport invernali sci alpino e sci di fondo sono praticabili in Valsassina (in val di Bobbio, al pian Betulle, all'alpe del Giumello, in località Cainallo e ai piani di Artavaggio).

Le aree che costeggiano il lago offrono invece diverse attività connesse al contesto naturale in cui si trovano: vela, windsurf, canottaggio.

Sulla base dei dati ISTAT, l'offerta ricettiva negli agglomerati - ossia nelle aree in cui la popolazione, ovvero le attività produttive, sono concentrate in misura tale da rendere ammissibile, sia tecnicamente che economicamente in rapporto anche ai benefici ambientali conseguibili, la raccolta e il convogliamento delle acque reflue urbane verso un sistema di trattamento o verso un punto di recapito finale - è stata calcolata in 9.191 letti (la tipologia ricettiva più consistente è costituita dai campeggi capaci di fornire il 60% dei posti letto disponibili).

Nella Provincia di Lecco particolarmente significativo è il fenomeno delle seconde case, non occupate dai residenti e destinate ad uso vacanza. È stato stimato un numero di abitazioni per vacanza superiore alle 20.000 unità. Sebbene i numeri siano notevoli, il mercato turistico per l'affitto delle seconde case non esprime le sue reali potenzialità. Le cause principali di questo fenomeno sono legate alla gestione degli immobili: circa la metà è utilizzata come casa di appoggio dai proprietari, i quali preferiscono averne la disponibilità in ogni momento; l'altra metà è affidata solo raramente ad agenzie immobiliari.

Il piano del turismo della Provincia di Lecco del 2003 aveva individuato i mesi di attrazione turistica divisi per aree di utenza. Per le aree turistiche della Valsassina e del lago di Como, l'incidenza risulta particolarmente elevata nei mesi di luglio e agosto e piuttosto uniformemente distribuita nei restanti periodi dell'anno nei quali è prevalentemente limitata ai fine settimana.

1.1.4. Il Settore produttivo

Il tessuto produttivo locale è rappresentato dal commercio, il comparto numericamente più rilevante, seguito dalle imprese delle costruzioni, e dal manifatturiero. Rispetto alla composizione media del panorama imprenditoriale italiano, si evidenzia che le imprese del commercio presentano una minore concentrazione nella Provincia di Lecco che in Italia, mentre sono più numerose le imprese delle costruzioni e quelle manifatturiere.

Con riferimento al settore manifatturiero, la specializzazione produttiva principale dell'industria lecchese è la metallurgia, seguita dal tessile, e dai macchinari.

La vocazione del territorio lecchese all'industria dei metalli trova una conferma nella istituzione, con D.G.R. VII/3839 del 16 marzo 2001, del Distretto Industriale "Lecchese" con specializzazione metalmeccanica, che comprende essenzialmente i Circondari di Lecco ed Oggiono e solo marginalmente i Circondari di Casatenovo (4 Comuni limitrofi al Circondario di Oggiono) e della Valle San Martino (solo i Comuni di Calolziocorte e Monte Marenzo).

Anche un secondo Distretto Industriale interessa il territorio della Provincia di Lecco: il Distretto "Lecchese tessile". I 7 Comuni della Provincia di Lecco che lo compongono appartengono nuovamente alla fascia meridionale del Circondario Oggionese ed a quella settentrionale del Circondario Casatese.

Complessivamente di scarso rilievo risulta infine il settore agricolo. Probabilmente la causa è da ricercarsi nella conformazione del territorio provinciale, prevalentemente montuoso. In ogni caso dal censimento generale dell'agricoltura - anno 2000 - risulta che la superficie di terreno delle aziende agricole è pari solo

1.1 Le strutture insediative e produttive
1.1.4 Il Settore produttivo

Edizione 2022/01

al 18 % del territorio provinciale, meno di 1/3 del corrispondente valore medio regionale (59 %).



1.2. Caratteristiche quali – quantitative delle risorse idriche

Sia la normativa, sia la letteratura tecnica operano una fondamentale distinzione tra acque superficiali ed acque sotterranee: alle prime appartengono laghi e corsi d'acqua, naturali e artificiali, alle seconde le acque circolanti nel sottosuolo. Tali ultime acque possono anche affiorare spontaneamente in superficie dando origine a sorgenti.

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.

1.2.1. Acque superficiali

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 chimico di tutti i corpi idrici superficiali è classificato in base alla presenza delle sostanze chimiche definite come sostanze prioritarie (metalli, pesticidi, idrocarburi policiclici aromatici, composti organici volatili, alofenoli, perfluorati, alchilfenoli, ftalati) ed elencate nella direttiva 2013/39/UE (che aggiorna la direttiva 2008/105/CE), recepita in Italia con il decreto legislativo 172/2015. Per ognuna di esse sono fissati degli standard di qualità (SQA) per le sostanze o gruppi di sostanze dell'elenco di priorità, espressi come valori medi annui (SQA-MA) e come concentrazioni massime ammissibili (SQA-CMA), fissati dalla tabella 1/A del decreto legislativo 172/2015. I corpi idrici che hanno soddisfatto, in ciascun anno di monitoraggio nell'arco del triennio/sessennio, tutti gli standard di qualità ambientale stabiliti per ciascuna delle sostanze dell'elenco di priorità sono classificati in buono stato chimico (blu). In caso di superamento degli standard di qualità ambientale, anche per un solo anno del triennio o del sessennio di monitoraggio e anche per una sola sostanza ricercata, al corpo idrico non è riconosciuto il buono stato chimico (rosso).

A partire dal 22 dicembre 2018 la tabella 1/A del decreto legislativo 172/2015 prevede 12 nuove sostanze (tra cui il PFOS, acido perfluorottansolfonico). Per la classificazione dello stato chimico riferita al sessennio 2014-2019 l'ARPA non ha considerato le 12 sostanze di nuova introduzione; queste sostanze saranno prese in considerazione per la classificazione da effettuare nel 2027.

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. Gli elementi chimici a sostegno degli elementi biologici sono gli inquinanti specifici non appartenenti all'elenco di priorità, elencati nella tabella 1/B del decreto legislativo 172/2015. Per ciascun inquinante specifico è stabilito uno standard di qualità ambientale espresso come valore medio annuo (SQA-MA). La classe di stato degli elementi chimici a sostegno può assumere tre livelli: elevato (blu), buono (verde), sufficiente (giallo).

1.2 Caratteristiche quali – quantitative delle risorse idriche

1.2.1 Acque superficiali

Edizione 2022/01

Gli elementi di qualità chimico-fisica differiscono tra fiumi e laghi, in funzione delle relative peculiarità. Per gli elementi biologici la classificazione si effettua sulla base del valore del Rapporto di Qualità Ecologica (RQE), ossia del rapporto tra valore del parametro biologico osservato e valore dello stesso parametro corrispondente alle condizioni di riferimento per il tipo cui appartiene il corpo idrico in osservazione. Gli elementi biologici (ma anche chimico-fisici a sostegno) utilizzati ai fini della classificazione dello stato ecologico differiscono tra fiumi e laghi, in funzione delle relative peculiarità (motivo per cui la trattazione prosegue separatamente).

1.2.1.1. Laghi

Gli Elementi di Qualità Biologica (EQB) utilizzati per la classificazione dello stato ecologico dei laghi sono fitoplancton, macrofite e fitobentos, macroinvertebrati bentonici e fauna ittica.

Le classi di stato degli elementi biologici sono cinque: elevato (blu), buono (verde), sufficiente (giallo) scarso (arancione), cattivo (rosso).

Gli elementi chimico-fisici a sostegno (fosforo totale, trasparenza e ossigeno ipolimnico) da utilizzare ai fini della classificazione dello stato ecologico dei laghi sono integrati nel descrittore LTL_{eco} (livello trofico laghi per lo stato ecologico). L' LTL_{eco} può assumere tre livelli di classificazione: elevato (blu), buono (verde), sufficiente (giallo).

La Provincia di Lecco è ricca di laghi. Con la Provincia di Como condivide il lago di Como (o Lario) e il lago di Pusiano mentre sono interamente compresi nel suo territorio i laghi di Annone (Est e Ovest), Sartirana e Garlate.

Il lago di Como è il terzo per superficie tra i laghi italiani, ma il primo per perimetro e profondità. Geograficamente è diviso in tre bacini, ciascuno con proprie caratteristiche: il ramo di sud-ovest, stretto e tortuoso, il ramo sud-est, denominato ramo di Lecco, e il ramo nord di Colico, il più largo e aperto. L'immissario principale, nonché unico emissario, è il fiume Adda. Vi sono tuttavia molti altri corsi d'acqua che confluiscono direttamente nel lago. Il principale è il fiume Mera che porta le acque di valle San Giacomo, Valchiavenna e val Bregaglia nel lago di Mezzola, un tempo facente parte del Lario e da esso separato dalla zona umida del pian di Spagna. Assieme all'Adda è l'unico altro fiume di carattere alpino e non a regime torrentizio.

Il lago di Garlate, posto immediatamente a valle del lago di Como, è un vaso poco profondo che di fatto rappresenta un allargamento del corso dell'Adda emissario. Essendo regolato da una soglia è designato come corpo idrico fortemente modificato, ma è classificato come lago naturale poiché si ritiene che possa conseguire l'obiettivo di stato ecologico buono.

Nella tabella seguente si riportano gli obiettivi di qualità ambientale definiti nel PTUA 2016 per tutti i corpi idrici lacustri lecchesi appartenenti alla rete di monitoraggio, unitamente ai risultati della classificazione relativa al sessennio 2014-2019 (il Programma di Tutela e Uso delle Acque costituisce il documento regionale di pianificazione delle misure necessarie al raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale):

1.2 Caratteristiche quali – quantitative delle risorse idriche

1.2.1 Acque superficiali

Edizione 2022/01

Codice	Corpo idrico	Obiettivo ecologico	Stato ecologico	Obiettivo chimico	Stato chimico
IT03POADAELN1LO	Annone Est	Buono al 2021	SUFFICIENTE	Buono al 2021	BUONO
IT03POADAOLN1LO	Annone Ovest	Buono al 2021	CATTIVO	Buono al 2021	BUONO
IT03POAD2LN1LO	Como bacino di Como	Buono al 2027	SUFFICIENTE	Buono al 2027	NON BUONO
IT03POAD2LN2LO	Como bacino di Lecco	Buono al 2027	SUFFICIENTE	Buono al 2027	NON BUONO
IT03POADGALN1LO	Garlate	Buono al 2027	SUFFICIENTE	Buono al 2027	BUONO
IT03POLSPULN1LO	Pusiano	Buono al 2027	SUFFICIENTE	Buono al 2027	BUONO
IT03POADSALN1LO	Sartirana	Buono al 2021	SCARSO	Buono al 2021	BUONO

12

Il raggiungimento dello stato ecologico buono entro il 2021 per i laghi di Annone e Sartirana appare al momento compromesso. Sarà dunque necessario ridefinire nel prossimo PTUA gli obiettivi di stato ecologico in funzione di realistici tempi di recupero di questi ambienti. Si precisa che la normativa prevedeva che i piani di tutela adottassero misure affinché gli obiettivi di mantenimento o raggiungimento dello stato ambientale “BUONO” fossero conseguiti entro il 22 dicembre 2015. La normativa prevede tuttavia anche 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 siano fornite adeguate motivazioni e l’elenco dettagliato delle misure previste.

Lo stato qualitativo di un corpo idrico è evidentemente determinato da una pluralità di pressioni. Nel tentativo di isolare il contributo riferibile alle acque reflue urbane, in riferimento ai dati di monitoraggio di ARPA, le voci da considerare sono gli elementi di qualità biologica e gli elementi chimico-fisici a sostegno, individuando tra questi ultimi, quelli potenzialmente veicolati dalle acque reflue urbane.

Rinviando alla tabella allegata per maggiori dettagli, qui ci si limita ad osservare che:

- l’LTL_{eco} è non solo un elemento spesso determinante, seppur non da solo, ai fini della classificazione, ma anche mai superiore a sufficiente;
- lo stato degli elementi chimici a sostegno non ricade mai in stato inferiore a buono e le sostanze che - essendo state riscontrate in concentrazioni medie annue superiori al limite di quantificazione del metodo analitico (LOQ) - determinano la classificazione di stato buono (e non elevato), sono prevalentemente AMPA (presumibilmente prodotto della degradazione di erbicidi e pesticidi) e arsenico (presumibilmente di origine naturale).

La situazione relativa allo stato chimico risulta in generale meno critica, in quanto tutti i laghi conseguono uno stato buono ad eccezione del lago di Como per la

1.2 Caratteristiche quali – quantitative delle risorse idriche

1.2.1 Acque superficiali

Edizione 2022/01

presenza di cadmio, situazione che necessiterà di specifiche indagini di approfondimento.

1.2.1.2. Corsi d'acqua

Gli elementi biologici utilizzati ai fini della classificazione dello stato ecologico dei corsi d'acqua sono le macrofite, le diatomee, i macroinvertebrati bentonici e la fauna ittica. Il metodo di campionamento e il sistema di valutazione dello stato di quest'ultimo EQB sono stati recentemente aggiornati (Nuovo Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche – NISECI; Manuali e Linee Guida 159/2017, ISPRA).

Gli elementi chimico-fisici a sostegno degli elementi biologici da utilizzare ai fini della classificazione dello stato ecologico dei corsi d'acqua sono i nutrienti e l'ossigeno disciolto integrati nel LIM_{eco} (livello di inquinamento da macrodescrittori per lo stato ecologico). Anche il LIM_{eco} può assumere tre livelli di classificazione: elevato (blu), buono (verde), sufficiente (giallo).

L'intera provincia di Lecco appartiene al bacino del fiume Po che il piano di gestione del distretto idrografico ha suddiviso in sette sottobacini, di cui quelli che interessano l'ambito territoriale lecchese sono l'Adda – lago di Como, e, in misura molto inferiore, il Lambro Olona.

Del lago di Como si è già detto. L'Adda, che è il quarto fiume d'Italia per lunghezza (313 km), interessa la provincia di Lecco nel tratto emissario del lago di Como, da cui esce all'altezza della città di Lecco, per abbandonarla definitivamente a valle di Paderno, dopo aver percorso 20 km. La stazione di monitoraggio ambientale è localizzata tra i comuni rivieraschi di Calolziocorte e Olginate.

Degli altri corsi d'acqua monitorati numerosi sfociano nel lago di Como: i torrenti Varrone, Pioverna, Esino, Valle Meria, Caldone e sulla sponda opposta, il fiume Rio Torto. Appartengono al bacino del lago anche i torrenti Grigna, affluente del Caldone, e Tavani a Colico. Completano l'elenco i torrenti Galavesa, Curone e Molgoretta, anch'essi appartenenti al sottobacino dell'Adda, e il torrente Bevera, unico per il sottobacino Lambro - Olona.

Ai sensi della Direttiva Acque (2000/60/CE) per corpo idrico si intende un tratto di corso d'acqua con caratteristiche ambientali (anche in termini di pressioni) omogenee. Pertanto, frequentemente, un corso d'acqua è suddiviso in più corpi idrici. Inoltre, nello stesso corpo idrico possono essere presenti più di una stazione di monitoraggio, come avviene per un tratto del torrente Pioverna, per i torrenti Valle Meria e Curone e per il fiume Rio Torto. Nelle tabelle seguenti, per una maggiore leggibilità, i corpi idrici sono indicati con i nomi dei Comuni in cui sono localizzate le stazioni di monitoraggio.

Nel seguito si confrontano gli obiettivi di qualità ambientale definiti nel PTUA 2016 con i risultati della classificazione relativa al sessennio 2014-2019 separatamente per i sottobacini Lago di Como, Adda sublacuale e Lambro. Pur permanendo situazioni di criticità si evidenzia un sensibile miglioramento dello stato dei corsi d'acqua del bacino lacustre rispetto alla situazione riportata nella precedente edizione di questo piano. La situazione è invece di sostanziale parità per i corpi idrici monitorati nel bacino dell'Adda sublacuale dove i miglioramenti registrati per il fiume Adda e i torrenti Galavesa e Curone sono compensati dal

netto peggioramento del torrente Molgoretta. In peggioramento anche l'unico corso d'acqua monitorato nel bacino del Lambro.

Come per i laghi, normalmente meno critica risulta la situazione relativa allo stato chimico per superamento delle concentrazioni ammesse per i metalli (Varrone e Rio Torto), gli idrocarburi policiclici aromatici (Pioverna e Bevera) e i PFOS (Adda). È pur vero che sulla base della valutazione degli elementi chimico-fisici a sostegno, attraverso l'indicatore LIM_{eco} (stato dei nutrienti e bilancio dell'ossigeno), la stragrande maggioranza dei corpi idrici monitorati raggiunge, nel 2014-2019, uno stato almeno buono, ad eccezione dei torrenti Esino, Caldone, Tavani, Molgoretta e Bevera. Per maggiori dettagli sulla classificazione si rinvia alla tabella allegata.

Sottobacino del lago di Como					
Corso d'acqua	Corpo idrico	STATO ECOLOGICO		STATO CHIMICO	
		Obiettivo	Stato	Obiettivo	Stato
Varrone (torrente)	Dervio	Buono al 2015	BUONO	Buono al 2015	BUONO
	Premana N0080010272lo	Buono al 2021	BUONO	Buono al 2021	NON BUONO
	Premana N0080010271lo	Buono al 2021	BUONO	Buono al 2021	BUONO
Pioverna (torrente)	Bellano	Buono al 2021	SUFFICIENTE	Buono al 2021	BUONO
	Cortenova	Buono al 2021	SUFFICIENTE	Buono al 2021	NON BUONO
Pioverna orientale (torrente)	Cremeno	Buono al 2015	BUONO	Buono al 2021	BUONO
Pioverna occidentale (torrente)	Pasturo	Buono al 2021	BUONO	Buono al 2015	BUONO
Esino (torrente)	Perledo	Buono al 2021	SUFFICIENTE	Buono al 2015	BUONO
Valle Meria (torrente)	Mandello	Buono al 2021	BUONO	Buono al 2015	BUONO
Caldone (torrente)	Lecco N0080011622lo	Buono al 2021	SCARSO	Buono al 2021	BUONO
	Lecco N0080011621lo	Buono al 2021	BUONO	Buono al 2015	BUONO
Grigna (torrente)	Lecco	Buono al 2021	SCARSO	Buono al 2021	BUONO
Rio Torto (fiume)	Valmadrera	Buono al 2021	SUFFICIENTE	Buono al 2021	NON BUONO
Tavani (torrente)	Colico		SUFFICIENTE		BUONO

1.2 Caratteristiche quali – quantitative delle risorse idriche

1.2.2 Acque sotterranee

Edizione 2022/01

Sottobacino dell'Adda sulacuale					
Corpo idrico	ID_CI_2015	STATO ECOLOGICO		STATO CHIMICO	
		Obiettivo	Stato		
Adda (fiume)	Calolziocorte / Olginate	Buono al 2021	BUONO	Buono al 2021	BUONO/NON BUONO ¹
Galavesa (torrente)	Vercurago	Buono al 2021	SUFFICIENTE	Buono al 2015	BUONO
Molgoretta (torrente)	Lomagna	Buono al 2021	SCARSO	Buono al 2015	BUONO
	Lomagna / Usmate	Buono al 2027	SCARSO	Buono al 2027	BUONO
Curone (torrente)	Rovagnate / Montevecchia / Osnago	Buono al 2021	SUFFICIENTE	Buono al 2015	BUONO

Corpo idrico	ID_CI_2015	STATO ECOLOGICO		STATO CHIMICO	
		Obiettivo	Stato	Obiettivo	Stato
Bevera (torrente)	Costamasnaga	Buono al 2021	SCARSO	Buono al 2015	NON BUONO

1.2.2. Acque sotterranee

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

L'assetto idrogeologico della provincia di Lecco, vista l'estrema articolazione dello stesso anche in relazione alla eterogeneità geologico/litologica in direzione nord – sud, risulta di complessa caratterizzazione. La geologia del territorio è rappresentata sia dalla geologia del sistema alpino, con rocce metamorfiche in cui la circolazione idrica avviene soprattutto lungo le zone di fratturazione, sia dalla sequenza sedimentaria del sistema del sudalpino che presenta permeabilità secondaria prevalentemente connessa a processi di dissoluzione carbonatica. Inoltre l'azione glaciale, attraverso fenomeni di deposizione ed escavazione, ha determinato la deposizione di estese cerchie e coltri moreniche. Alla serie di rilievi morenici e piane intermoreniche, si intervallano locali elevazioni del substrato roccioso prequaternario. Gli orizzonti più produttivi sono rinvenibili in settori localizzati in cui sono presenti forti accumuli ghiaioso-sabbiosi (paleovalvei). Queste strutture idrogeologiche, presenti nella porzione meridionale del territorio provinciale, sono particolarmente importanti poiché costituiscono zone preferenziali per la ricarica degli acquiferi ad opera delle acque di infiltrazione e consentono il trasferimento delle acque sotterranee dalle zone pedemontane a quelle di alta e media pianura.

¹ Classificazione differente a seconda che si considerino o meno le 12 nuove sostanze (tra cui il PFOS, acido perfluorottansolfonico) introdotte a partire dal 22 dicembre 2018 nella tabella 1/A del decreto legislativo 172/2015.

I pozzi inseriti nella rete di monitoraggio appartengono o ad acquiferi locali (acquiferi di paleo alveo, conoide, ecc.), o alle propaggini settentrionali del sistema acquifero superficiale di pianura, acquiferi A e B (il gruppo acquifero A è il primo presente a partire dal piano campagna nella media e bassa pianura e corrisponde alle zone dei fondovalle principali nella zona dell'alta pianura. Il gruppo acquifero B è il primo presente, dal piano campagna, nella zona dell'alta pianura e delle colline moreniche), e solo in misura molto minore al gruppo acquifero C, unico corpo idrico del sistema acquifero profondo di pianura, che in alcuni ristretti settori dell'alta pianura e delle colline moreniche, laddove affiorano i depositi più antichi, è il primo che si ritrova dal piano campagna.

Nella tabella seguente si elencano i pozzi della rete di monitoraggio qualitativo.

PROVINCIA	COMUNE	CODICE PP	COORD (EST)	COORD (NORD)
LC	Brivio	PO0970100U0003	533690	5064988
LC	Calco	PO0970120U0002	533718	5064084
LC	Calolziocorte	PO0970130U0002	532890	5072544
LC	Casatenovo	PO0970160R0102	525181	5059511
LC	Cernusco Lombardone	PO0970200U0003	530490	5059489
LC	Colico	PO0970230R0002	531046	5110052
LC	Costa Masnaga	PO0970260U0001	520711	5068995
LC	Dervio	PO097030NU0001	523733	5102501
LC	Imbersago	PO0970390U0003	534896	5062600
LC	Lecco	PO0970420U0001	531094	5077713
LC	Lomagna	PO0970440U0002	528339	5057036
LC	Merate	PO0970480U0001	530989	5061279
LC	Missaglia	PO0970490R0001	527627	5058644
LC	Monticello Brianza	PO0970540U0001	524515	5061395
LC	Oggiono	PO0970570U0002	527080	5070852
LC	Osnago	PO0970610U0001	530551	5058742
LC	Valgrehentino	PO0970820U0002	532607	5070012
LC	Vercurago	PO0970860U0002	532596	5072852
LC	Verderio	PO097088NR0002	535566	5056994

La norma di riferimento per la definizione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei è il D. Lgs. 30/2009 "Recepimento della direttiva 2014/80/UE della Commissione del 20.06.2014 che modifica l'allegato II della Direttiva 2006/118CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque sotterranee dell'inquinamento e dal deterioramento", aggiornato con il DM 06/07/2016. Questa norma definisce gli Standard di Qualità (SQ) ed i Valori Soglia (VS) che concorrono alla definizione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei.

1.2 Caratteristiche quali – quantitative delle risorse idriche

1.2.2 Acque sotterranee

Edizione 2022/01

ARPA informa qualora ci siano superamenti degli SQ e/o dei VS e segnala altresì, ai sensi dell'art. 244 del D. Lgs 152/06, i superamenti delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) riscontrati nell'ambito della campagna di monitoraggio.

Di norma vengono svolte due campagne di monitoraggio all'anno, una nel periodo primaverile ed una in quello autunnale ma nel 2020, causa emergenza sanitaria, non è stato possibile svolgere la campagna primaverile e si dispone pertanto dei dati della sola campagna autunnale.

Nelle successive tabelle sono riportati, per i pozzi pubblici, i superamenti comunicati dall'ARPA relativamente al 2020 rispettivamente ai sensi dell'art. 244 del D. Lgs 152/06, ossia i valori superiori alle CSC (con evidenza di quelli con contestuale superamento di SQ e VS del DM 06/07/2016) e direttamente nell'ambito della campagna di monitoraggio degli SQ e dei VS del DM 06/07/2016.

DATA	COMUNE	CODICE	DENOMINAZIONE	SOSTANZA	CONCENTRAZIONE (µg/l)	CSC (µg/l)
19/10/2020	LOMAGNA	PO0970440U0002	FORNACI	Triclorometano (*)	6	0,15
19/10/2020	MISSAGLIA	PO0970490U0002	MARESSO	Bromodichlorometano	0,25	0,17
				Dibromoclorometano (*)	0,69	0,13
				Tetracloroetilene (*)	1,3	1,1
15/10/2020	OSNAGO	PO0970610U0001	ROMA	Tetracloroetilene	18	1,2
				Sommatoria Organoalogenati	18,52	10
28/10/2020	VALGREGHENTINO	PO0970820U0002	COMUNALE 2	Tetracloroetilene	2,9	1,1
18/10/2020	VERCURAGO	PO0970860U0002	NUOVO	Arsenico (*)	16	10

(*) contestuale superamento di SQ e VS del DM 06/07/2016

DATA	COMUNE	CODICE	DENOMINAZIONE	SOSTANZA	CONCENTRAZIONE (µg/l)	SQ/VS (µg/l)
15/10/2020	OSNAGO	PO0970610U0001	ROMA	Somma Tetracloroetilene + Tricloroetilene	18,46	10

In alcune delle successive tabelle, analoghe alle precedenti ma riferite a pozzi privati, sono riportati anche i valori di fondo naturale (VFN) definiti dalla delibera

1.2 Caratteristiche quali – quantitative delle risorse idriche

1.2.2 Acque sotterranee

Edizione 2022/01

n. 3903/2020 “Approvazione dei Valori di Fondo naturale nelle acque sotterranee per le sostanze Arsenico, Ione Ammonio, Ferro e Manganese e dei nuovi Valori Soglia per le sostanze Arsenico e Ione Ammonio ai sensi dell'art. 2, comma 1, lettera B) del D.Lgs. 16 marzo 2009 n. 30”.

DATA	COMUNE	CODICE	DENOMINAZIONE	SOSTANZA	CONCENTRAZIONE (µg/l)	CSC (µg/l)	PRIMA COMUNICAZIONE ART. 244 D.LVO 152/06
02/12/2020	MISSAGLIA	PO0970490R0101	AZIENDA AGRICOLA BRIVIO	Tetracloroetilene	1,8	1,1	Prot. n. 76028 del 20/05/2016

DATA	COMUNE	CODICE	DENOMINAZIONE	SOSTANZA	CONCENTRAZIONE (µg/l)	CSC (µg/l)	VFN 3903 23/11/2020 (µg/l)	DGR
27/10/2020	COLICO	PO0970230R0002	EX AGGIO SEVERINO	Ferro	666	200	3200	
				Manganese	137	50	216	

DATA	COMUNE	CODICE	DENOMINAZIONE	SOSTANZA	CONCENTRAZIONE (µg/l)	SQ/VS (DM 06.07.16) (µg/l)	VFN 3903 23/11/2020 (µg/l)	DGR	VS 3903 23/11/2020 (µg/l)	DGR
27/10/2020	COLICO	PO0970230R0002	EX AGGIO SEVERINO	Ione Ammonio (NH4)	617,143	500	834		900	

L'analisi dei dati 2019 conferma la situazione rappresentata per il 2020 con superamenti ripetuti per arsenico, di origine naturale, dalla Valvarrone fino al settore in cui la conca di Brivio si raccorda con l'attuale corso del Fiume Adda, e di solventi clorurati, di origine antropica, nell'area centro-sud della Provincia (ricompresa nei perimetri dei circondari del casatese, meratese e della valle san Martino).

La presenza di queste sostanze ha portato alla dismissione di alcune fonti di approvvigionamento e, come si dirà meglio al paragrafo 2.1.3, alla realizzazione di impianti di trattamento dedicati.

Si riportano infine alcune considerazioni di carattere generale sullo stato quantitativo delle acque sotterranee della Provincia di Lecco, rinviando ai rapporti annuali del dipartimento di Lecco dell'ARPA Lombardia per informazioni di maggior dettaglio.

Per le peculiarità idrogeologiche locali, in particolare per la presenza di acquiferi liberi in terreni grossolani e a bassa soggiacenza della falda, soggetti ad escursioni piezometriche rapide ed elevate, si ritengono più significativi i singoli dati di soggiacenza mensili che quelli medi annuali (in particolare il livello piezometrico minimo e massimo annuale). Per il futuro, l'ARPA ritiene importante raffrontare le oscillazioni della piezometria statica con le precipitazioni meteoriche, nonché con

1.2 Caratteristiche quali – quantitative delle risorse idriche

1.2.2 Acque sotterranee

Edizione 2022/01

le portate emunte. A partire dal 2001, anno di avvio del monitoraggio quantitativo, i pozzi della Provincia di Lecco hanno visto il periodo più critico dal punto di vista della disponibilità idrica nel biennio 2006-2007, caratterizzato da estati estremamente calde e siccitose. Negli ultimi due anni invece, complice il clima estivo non eccessivamente caldo e le precipitazioni abbondanti, i livelli piezometrici hanno mostrato generale tendenza all'innalzamento.

Per quanto riguarda le manifestazioni sorgentizie, in particolare quelle le cui acque sono destinate al consumo umano, il gestore del servizio idrico Lario Reti Holding, ha commissionato al gruppo di lavoro GSSWA (Geographical Support System Water Alliance) di Acque di Lombardia (rete di imprese tra le aziende idriche *in house* della Lombardia) la costruzione del modello concettuale, idrogeologico e idrochimico, che meglio descriva l'ubicazione e le caratteristiche quanti-qualitative delle sorgenti lecchesi.

L'obiettivo è anche quello di evidenziare l'esistenza o meno di trend e correlazioni tra i caratteri geologici/idrogeologici e la natura idrochimica di queste scaturigini prealpine.

Lo studio si propone altresì di verificare il mantenimento delle condizioni di equilibrio quanti-qualitativo delle scaturigini lecchesi, alla luce dell'esistenza di una pluralità di impieghi delle risorse idriche.

A tale proposito, si ritiene importante ricordare l'uso delle acque superficiali a scopo idroelettrico, ma anche acquedottistico (derivazione di acque lacustri per scopi idropotabili), così come l'esteso impiego delle risorse idriche per finalità ricreative, soprattutto quelle legate ai comprensori sciistici durante la stagione invernale.

Da ultime, ma non meno importanti, vanno certamente menzionate anche l'attività estrattiva di cava/miniera, che è o è stata presente con ambiti anche molto ampi (Lecco, Galbiate, Cesana Brianza, Cassago) in grado di modificare quindi l'assetto idrodinamico delle acque di falda, nonché quella connessa allo sfruttamento di acque minerali e termali (Valsassina).

La compresenza dei succitati utilizzi deve evitare l'insorgere di fenomeni di competizione tra i diversi fabbisogni, come peraltro ben espresso dal PTUA regionale.

L'analisi delle manifestazioni sorgentizie gestite da Lario Reti Holding ha richiesto l'acquisizione di numerosi set di dati, indispensabili per poter sviluppare un quadro idrogeologico e idrochimico di riferimento, a sua volta propedeutico allo sviluppo di un modello idrodinamico concettuale.

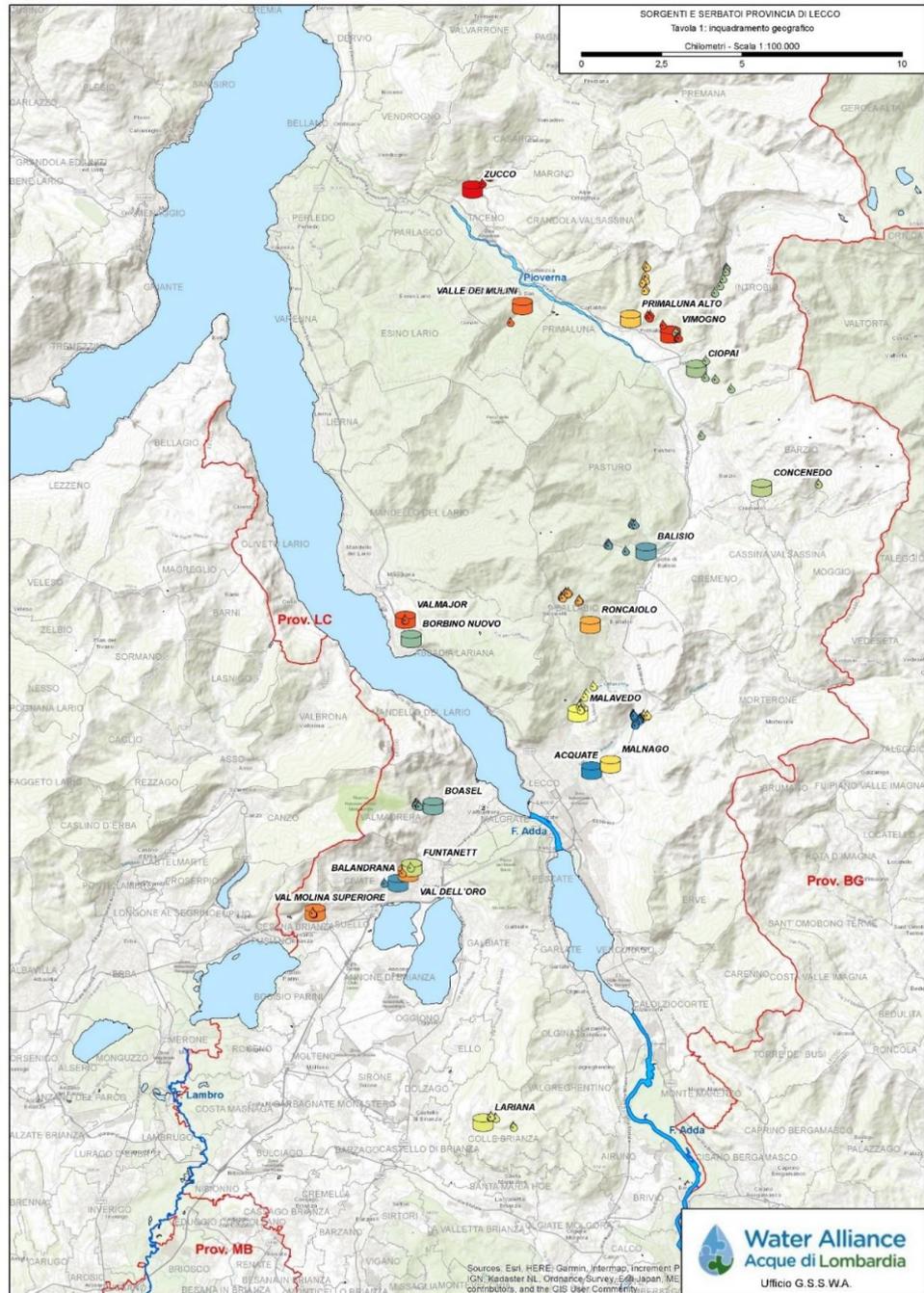
Sono stati analizzati i seguenti set dati:

- Anagrafica delle sorgenti, in cui sono riportate le coordinate x e y di ubicazione delle sorgenti e dei serbatoi di accumulo, nonché le rispettive quote topografiche;
- Serie storiche (intervallo temporale 2018-2020) dei valori di portata erogati dalle manifestazioni sorgentizie ed affluenti ai relativi serbatoi di stoccaggio;
- DB chimico, contenente tutti i dati analitici disponibili fino al 2020.

1.2 Caratteristiche quali – quantitative delle risorse idriche

1.2.2 Acque sotterranee

Edizione 2022/01



Di seguito si riportano le principali risultanze dello studio. Sorgenti e serbatoi risultano localizzati in un'estesa fascia di territorio provinciale, che parte dalle propaggini settentrionali fino ad arrivare ai suoi limiti meridionali. Tale distribuzione geografica dà altresì luogo ad una notevole differenziazione sia dal punto di vista topografico/altimetrico, che geologico. Per quanto riguarda il primo di questi due aspetti, occorre sottolineare come le sorgenti lecclesi emergano a quote diverse procedendo da nord verso sud. Sotto il profilo geologico, invece, quest'ampia distribuzione fa sì che le sorgenti siano attribuibili a parecchie differenti formazioni geologiche: sedimentarie (i.e. calcari,

1.2 Caratteristiche quali – quantitative delle risorse idriche

1.2.2 Acque sotterranee

Edizione 2022/01

dolomie, arenarie ecc.), ma anche ignee (i.e. dioriti e gabbri) e metamorfiche (i.e. filladi e micascisti). Questo fatto può quindi determinare un'importante variabilità del quadro idrochimico dei singoli gruppi di scaturigini.

Si osserva una discreta variabilità ionica, la quale può riflettere a sua volta una pluralità di fonti di “ricarica idrochimica” degli acquiferi che danno luogo alle scaturigini lecchesi.

Tale variabilità è manifestamente evidente sia per i carbonati/bicarbonati, che per gli ioni alcalino terrosi, per cui si passa da minimi di poco superiori a 1 meq/l (serbatoi Primaluna Alto, Vimogno e Zucco) a massimi anche > 5-5,5 meq/l (serbatoi Balisio, Funtanett e Val Molina Sup.).

Anche la somma solfati+cloruri mostra tale ampia “forchetta”, con minimi di 0,1 meq/l o anche meno (serbatoi Concenedo e Valle dei Mulini) e massimi superiori a 2,5 meq/l (serbatoio Balisio).

Queste differenze di concentrazione sono invece molto meno evidenti per gli ioni alcalini (sodio e potassio).

In termini totali, i reservoir che stoccano acque più “ricche” dal punto di vista ionico sono quelli di Balisio, Funtanett, Val dell'Oro e Val Molina Sup.; mentre quelli alimentati da acque a basso contenuto ionico sono Ciopai, Primaluna Alto, Vimogno e Zucco.

La composizione chimica prevalente è quella del tipo bicarbonato – alcalino terrosa, anche se per i serbatoi Balisio e Zucco si osserva un certo shift verso la famiglia di acque solfato clorurate – alcalino terrose.

Per alcune di queste risorse idriche sotterranee si rileva altresì un certo grado di mixing idrochimico. Questo vale ad esempio per quelle affluenti ai serbatoi di Ciopai, Primaluna alto, Vimogno e Zucco.

Per ciò che attiene ai parametri chimico-fisici, si riscontra una marcata variabilità sia per la conducibilità elettrica specifica, che per la durezza. La C.E.S. e la durezza sono molto basse (rispettivamente, < 200 μ S/cm e < 10 °F) a Ciopai, Primaluna Alto, Valle dei Mulini, Vimogno e Zucco, e molto alte (< 500-550 μ S/cm e < 26-27 °F) a Balisio, Funtanett e Val Molina Sup.

Il pH è quasi sempre maggiore o uguale a 7,6. Solo nei serbatoi di Concenedo, Malnago e Roncaiolo si registrano valori anche superiori a 8. Quelli più bassi (pH < 7,6) si hanno invece a Ciopai e Zucco.

La temperatura (pur disponendo allo stato attuale di pochi dati) sembrerebbe più bassa a fine inverno/inizio primavera (11-12 °C) e più alta in estate (14-15 °C).

Infine, per ciò che riguarda le sostanze inquinanti, si rileva una pressoché totale assenza di contaminanti organici/inorganici (solventi clorurati, BTEX, antiparassitari, cromo totale, manganese, ecc.) e una concentrazione bassa di nitrati (perlopiù < 10 mg/l) e arsenico. Quest'ultimo metallo si rileva peraltro solo in alcuni serbatoi (2-3 mg/l a Valle dei Mulini, Lariana e Primaluna Alto, e massimi di 4-6 mg/l in corrispondenza di Vimogno e Balandrana), a volte associato a tenori di ferro anche > 200 mg/l (i.e. Ciopai), valore quest'ultimo posto come limite nella Parte C del D.Lgs. 31/2001.

Si riscontrano inoltre valori superiori ai limiti imposti dalla parte B del D.Lgs. 31/2001 per gli ioni boro e rame, in alcune delle sorgenti in studio.

Nel complesso, si tratta pertanto di acque sotterranee con uno stato chimico più che buono, sotto il profilo ionico e del contenuto in sostanze inquinanti.

Da punto di vista quantitativo l'analisi condotta ha avuto lo scopo di verificare eventuali correlazioni tra le precipitazioni occorse nel bacino idrologico di riferimento e le portate misurate all'ingresso dei rispettivi serbatoi di pertinenza allo scopo di ottenere informazioni circa le modalità di ricarica delle sorgenti e i tempi di ritardo tra il manifestarsi di un evento piovoso e il successivo arrivo di tale contributo idrico alla sorgente.

Per quasi l'80% dei serbatoi analizzati, si riscontra una coerenza nel tempo fra trend di portata e regimi pluviometrici.

Tale buona corrispondenza si osserva molto meno invece quando si vuole trovare una correlazione tra i picchi di pioggia e i corrispondenti picchi di portata.

Le direttrici di flusso idrico sotterraneo dei sistemi sorgentizi, a scala locale risentono fortemente dell'orografia e dell'assetto topografico, ma anche della geologia delle formazioni su cui si trovano impostate le scaturigini studiate.

Dall'analisi del grado di variabilità quantitativa, si osserva invece come la porzione più settentrionale del bacino idrogeologico gestito da LRH sia anche quella caratterizzata da una maggior costanza di scorrimento idrico, mentre i settori centrale e meridionale rispecchiano una condizione di maggior variabilità dei flussi in transito. Questo anche in accordo con la distribuzione delle piogge sull'intero bacino idrologico lecchese.

Il quadro d'insieme così delineato riflette un grado di vulnerabilità medio-basso dell'intero sistema idrogeologico indagato, in special modo con riferimento ad età e condizioni di scorrimento.

Oltre a ricostruire in maggior dettaglio le condizioni idrodinamiche e idrochimiche proprie di questi sistemi acquiferi, lo studio effettuato ha però fatto emergere alcune criticità, che dovranno essere affrontate, definendo un relativo grado di prioritizzazione delle stesse, così da poter disporre nel prossimo futuro di una conoscenza ancora più approfondita del dominio ambientale oggetto del prelievo idrico da parte del gestore del servizio idrico. Nel dettaglio:

- I dati delle portate disponibili sono stati in massima parte quelli dei serbatoi e quasi mai quelli delle singole sorgenti. Questo impedisce di esaminare al meglio le condizioni quantitative dal punto di vista ambientale, poiché tali effetti in parecchi casi sembrano mascherati dal regime di funzionamento delle vasche di raccolta e dalle manovre dei relativi organi di regolazione meccanici/elettromeccanici.
- Per quanto sopra, non si sono potute calcolare le curve di esaurimento delle singole sorgenti.
- I dati di temperatura e conducibilità disponibili erano numericamente pochi e sparsi nel tempo. Sarebbe opportuno riuscire a creare una rete di monitoraggio (i.e. EWS) di questi parametri direttamente nei singoli bottini di presa, almeno quelli ritenuti più strategici dal punto di vista gestionale.
- Si disponeva di poche informazioni pregresse sull'assetto idrodinamico a scala locale o subcomprensoriale. In tale ottica, sarebbe necessario approfondire,

1.2 Caratteristiche quali – quantitative delle risorse idriche

1.2.2 Acque sotterranee

Edizione 2022/01

specialmente per quelle sorgenti che si ritengono prioritarie, le indagini finalizzate alla comprensione delle condizioni di circolazione idrica sotterranea a scala locale.

Un approfondimento è stato fatto da Lario Reti Holding in collaborazione con l'Università degli studi di Milano-Bicocca, la Federazione Speleologica Lombarda e il Parco Regionale della Grigna Settentrionale per alcune sorgenti carsiche nella zona della Grigna Settentrionale, mediante test con traccianti fluorescenti.

L'interpretazione dei risultati ottenuti dal monitoraggio idrogeologico e dai test con traccianti ha permesso di caratterizzare l'acquifero carsico e le principali sorgenti, definendone tempi e modalità di risposta in relazione agli eventi meteorici.

Inoltre è stato possibile stabilire le relazioni tra gli ambienti carsici e le emergenze naturali e definire un modello concettuale della configurazione interna dei circuiti sotterranei della Grigna Settentrionale.