

# Piano di Ambito dell'ATO della Provincia di Varese



## R01 – Relazione Generale



## Sommario

<b>1. Presentazione del Presidente .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Inquadramento Normativo .....</b>	<b>7</b>
2.1. Il quadro normativo europeo .....	7
2.2. Il quadro normativo nazionale .....	7
2.3. Il quadro normativo regionale .....	7
<b>3. Struttura del Piano .....</b>	<b>12</b>
<b>SEZIONE 1 - INQUADRAMENTO GENERALE DEL TERRITORIO .....</b>	<b>13</b>
<b>4. Inquadramento Territoriale, Ambientale ed Urbanistico .....</b>	<b>13</b>
4.1. Inquadramento fisico e amministrativo .....	13
4.2. Caratteri naturali e antropici del territorio .....	22
4.2.1. Le risorse naturali .....	22
4.2.2. I parchi e le riserve naturalistiche .....	27
4.2.3. Le aree sensibili .....	32
4.3. Caratteri Antropici .....	36
4.3.1. Le aree agricole .....	37
4.3.2. Le aree urbanizzate .....	40
4.3.3. Le infrastrutture .....	43
4.3.4. Le aree produttive .....	49
4.3.5. I servizi .....	53
4.4. Aspetti idrogeologici e qualità della risorsa idrica .....	54
4.4.1. <i>Inquadramento geologico e geomorfologico</i> .....	55
4.4.2. <i>Inquadramento idrogeologico</i> .....	59
4.4.3. <i>Acque superficiali</i> .....	61
4.4.4. <i>Acque sotterranee</i> .....	72

4.4.5. <i>Climatologia e pluviometria</i> .....	74
4.4.6. <i>Analisi della disponibilità attuale della risorsa</i> .....	80
4.5. Pianificazione ambientale, territoriale e urbanistica.....	98
4.5.1. <i>Il Piano di Gestione delle Acque - Autorità di Bacino del Po</i> .....	99
4.5.2. <i>Il PTUA Regione Lombardia</i> .....	107
4.5.3. <i>Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)</i> .....	111
4.5.4. <i>I Piani di Governo del territorio (PGT)</i> .....	112
4.5.5. <i>Il Modello attuale di Assetto Territoriale e di Sviluppo Insediativo...</i>	113
4.6. Classificazione del territorio in agglomerati .....	118
<b>5. Inquadramento Socio-Economico .....</b>	<b>122</b>
5.1. Sistema insediativo .....	122
5.1.1. <i>La struttura e la dinamica della popolazione residente</i> .....	122
5.1.2. <i>La componente migratoria</i> .....	127
5.1.3. <i>Distribuzione territoriale della popolazione residente</i> .....	130
5.1.4. <i>La popolazione stabile e non residente</i> .....	131
5.1.5. <i>I pendolari</i> .....	131
5.1.6. <i>La popolazione fluttuante: il movimento turistico</i> .....	132
5.1.7. <i>Il peso delle seconde case nel calcolo dei fluttuanti</i> .....	148
5.2. Settore agricolo .....	149
5.3. Settore industriale .....	158
5.4. Settore terziario.....	167
<b>6. Stato di Consistenza Attuale delle Infrastrutture.....</b>	<b>171</b>
6.1. Servizio Acquedotto .....	172
6.2. Servizio Fognatura e Depurazione .....	178
6.3. Copertura attuale del servizio .....	188
6.4. SIRE ACQUE (Sistema Informativo Regionale sulle Acque) .....	188



<b>7. Evoluzione della Domanda .....</b>	<b>190</b>
7.1. Analisi socio-economica .....	190
7.2. Servizio Acquedotto .....	208
7.3. Servizio Fognatura e Depurazione .....	233
<b>SEZIONE 2 - LIVELLI DI SERVIZIO OBIETTIVO.....</b>	<b>237</b>
<b>8. Livelli di servizio obiettivo.....</b>	<b>237</b>
<b>SEZIONE 3 - PROGRAMMA DEGLI INTERVENTI.....</b>	<b>252</b>
<b>9. Programma degli Interventi.....</b>	<b>252</b>
9.1. Servizio Acquedotto .....	252
9.1.1. Opere di captazione.....	253
9.1.2. Impianti di trattamento.....	254
9.1.3. Serbatoi di accumulo .....	255
9.1.4. Impianti di sollevamento.....	256
9.1.5. Rete di adduzione e distribuzione .....	256
9.1.6. Ricerca perdite e sostituzione contatori.....	258
9.1.7. Sistema di telecontrollo.....	259
9.1.8. Importo complessivo degli interventi .....	260
9.2. Servizio Fognatura e Depurazione .....	262
9.2.1. Opere di collettamento e depurazione .....	263
9.2.2. Reti fognarie .....	268
9.2.3. Impianti di sollevamento.....	269
9.2.4. Scaricatori di piena e vasche di laminazione.....	269
9.2.5. Importo complessivo degli interventi .....	270
9.3. Ottimizzazione degli investimenti .....	273
9.4. Programma degli interventi stralcio.....	279
9.5. Priorità degli interventi del piano .....	281

**SEZIONE 4 - MODELLO ORGANIZZATIVO E GESTIONALE ..... 283**

**10. Modello Organizzativo e Gestionale ..... 283**

10.1. Premessa .....	283
10.2. Obiettivi e metodologia .....	285
10.3. Sintesi introduttiva .....	286
10.4. Gestori attuali .....	288
10.5. Criteri gestionali .....	298
10.6. Modello gestionale .....	298
10.7. Procedure aziendali.....	300
10.8. Il personale.....	301
10.9. Struttura organizzativa.....	303
10.10. Articolazione territoriale .....	315

## 1. Presentazione del Presidente

Con la Legge 5 gennaio 1994 n. 36 “Disposizioni in materia di risorse idriche” si è avviato un profondo processo di riorganizzazione istituzionale ed industriale dei servizi idrici, mirato a garantire una loro gestione efficiente, efficace ed economica attraverso il superamento della frammentazione gestionale esistente, conseguibile mediante l’integrazione territoriale (definizione di bacini d’utenza di dimensione ottimale) e funzionale delle diverse attività del ciclo idrico (acquedotto - fognatura - depurazione) attuando il Servizio Idrico Integrato (S.I.I.).

Tale processo comporta il trasferimento, da parte dei Comuni, della titolarità dei servizi idrici all’Ufficio d’Ambito territoriale Ottimale che ha il compito di rappresentare la domanda collettiva di servizio e di regolarne la produzione ed erogazione all’utenza a livello d’ambito, in un contesto di monopolio naturale, assicurando il migliore livello di servizio per l’utente, a costi sostenibili e per quanto possibile in autofinanziamento.

L’Ambito di Varese è costituito dai 141 Comuni del territorio provinciale. Nel 2008 si è avuto la trasformazione da Convenzione tra Enti locali a Consorzio la cui registrazione è avvenuta il 17 dicembre 2008 presso l’Agenzia delle Entrate di Varese. L’Ufficio d’Ambito costituito quale Azienda Speciale della Provincia di Varese ai sensi della Legge Regionale n. 212010 recante “Modifiche alla l.r.12 dicembre 2003, n. 26 (Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale - Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche), in attuazione dell’art. 2, comma 186 bis, della legge 23 dicembre 2009, n. 191”; tale legge ha previsto all’art. 1, lett. h) che “... dal 1 gennaio 2011 le funzioni già esercitate dalle Autorità d’ambito, come previste dall’art. 148 del D.Lgs. 152/2006 e dalla normativa regionale, sono attribuite alle Province...”; all’art. 1, lett. i) che “In ragione del rilevante interesse pubblico all’organizzazione e attuazione del servizio idrico integrato e nel rispetto del principio di leale collaborazione, le province costituiscono in ciascun ATO, nella forma di cui all’articolo 114, comma 1, del D.Lgs. 267/2000 e senza aggravio di costi per l’ente locale, un’azienda speciale, di seguito denominata Ufficio di ambito, dotata di personalità giuridica e di autonomia organizzativa e contabile”; l’Ufficio d’Ambito si è costituito in data 28/07/2011 con deliberazione del Consiglio di Amministrazione P.V.1 Prot. n. 2734

Grazie all’ottima collaborazione territoriale si è identificato un percorso di intervento molto proficuo, si sono organizzati incontri a tema con i Sindaci e gli Assessori competenti in materia, per capire e superare le problematiche inerenti il processo di trasformazione.

La Legge ha conferito all’ Ufficio d’Ambito i compiti relativi alla pianificazione (programma gli interventi necessari ad assicurare il conseguimento degli obiettivi previsti dalla legge di settore), all’affidamento del Servizio Idrico (identificazione del futuro gestore unico ai sensi delle norme vigenti), alla regolazione (detta le

norme per il corretto funzionamento della gestione del servizio) e al controllo dell'attività del gestore del servizio (verifica il raggiungimento degli obiettivi e dei livelli di qualità definiti dal Piano, valuta l'andamento economico e finanziario della gestione e assicura la corretta applicazione delle tariffe). La sintesi della pianificazione, per unicità di visione, deve inoltre considerare un'altra fondamentale attività inerente le zone di interambito, con un riferimento particolare alla programmazione degli investimenti ed alla definizione di politiche tariffarie coerenti. Il territorio dell'Ufficio d'Ambito di Varese confina con l'Ufficio d'Ambito di Como, Milano, Novara.

Con l'approvazione del Piano d'Ambitosi abbiamo raggiunto tutti insieme un'altra tappa fondamentale e con l'affidamento del servizio idrico integrato al gestore unico si darà completamento ad un percorso molto complesso e articolato che permetterà di iniziare ad operare ed avviare i primi lavori urgenti che i Comuni aspettano da tempo di vedere realizzati.

Il Piano d'Ambito deve delineare il modello gestionale ed organizzativo ossia la struttura organizzativa necessaria per assicurare una innovativa gestione del Servizio Idrico Integrato a scala d'ambito territoriale ottimale, quindi sovracomunale.

L'organizzazione della gestione del ciclo integrato riveste un ruolo fondamentale per la riuscita del servizio in termini di efficienza, di capacità di risposta alle domande dell'utenza, di rispondenza delle caratteristiche del territorio in materia di acqua e reflui alle normative e disposizioni vigenti di economicità per un impiego ottimale delle risorse umane e delle attrezzature di impresa.

Il modello va ispirato a criteri di efficienza, efficacia ed economicità di gestione (art. 9, comma 1 della Legge 5 gennaio 1994, n. 36). Efficienza intesa come ottimizzazione tecnica del servizio ottenuta massimizzando il rapporto tra risultato ottenuto e risorse impiegate, efficacia intesa come soddisfazione dei bisogni dell'utenza ossia della domanda del servizio attraverso il servizio offerto ed infine economicità intesa come minimizzazione dei costi del servizio e quindi come copertura integrale dei costi attraverso i ricavi di gestione.

In questa fase propositiva è chiaro che il modello gestionale ed organizzativo non può che fissare le strutture e le funzioni che si ritengono fondamentali ed irrinunciabili per garantire il Servizio Idrico Integrato secondo i criteri sopra esposti e al tempo stesso consentire all'AATO il controllo dei livelli di servizio raggiunti dal gestore; viceversa le previsioni dell'organizzazione puntuale dei servizi, della logistica e della struttura organizzativa potranno trovare nell'esperienza del gestore selezionato per la conduzione del SII il migliore propositore e attuatore nell'ambito della propria autonomia imprenditoriale sempre sotto il controllo e approvazione dell'AATO.

Ing. Dario Galli

## 2. Inquadramento Normativo

### 2.1. Il quadro normativo europeo

La normativa europea di riferimento in materia di tutela e uso della risorsa idrica è rappresentata dalle seguenti direttive:

- la **Direttiva Comunitaria 98/83/CEE** (recepita in Italia dal D.Lgs. 31/2001) costituisce il riferimento in materia di qualità delle acque destinate al consumo umano;
- per gli scarichi di acque reflue urbane, in primo luogo, la **Direttiva Comunitaria 91/271/CEE**, concernente il trattamento delle acque reflue urbane, e la **Direttiva 2000/60/CEE**, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque (recepite entrambe in Italia prima dal D.Lgs. 152/1999 ed in seguito dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.).
- **Direttiva Comunitaria 2006/118/CE** del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento

### 2.2. Il quadro normativo nazionale

La normativa nazionale di riferimento in materia di tutela e uso della risorsa, dà attuazione alle normative comunitarie ed è rappresentata dai seguenti provvedimenti:

- **D.Lgs. 31/2001** recante “*Attuazione della direttiva 98/83/CEE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano*”, che costituisce il riferimento in materia di qualità delle acque destinate al consumo umano e definisce i parametri e i valori limite da rispettare al fine del giudizio di potabilità;
- **D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.** recante “*Norme in materia ambientale*” e che recepisce la Direttiva Comunitaria 91/271/CEE, concernente il trattamento delle acque reflue urbane e la Direttiva 2000/60/CEE, che definisce le azioni che gli stati membri devono attuare per uno sviluppo sostenibile sotto il profilo ambientale dei sistemi idrici.

### 2.3. Il quadro normativo regionale

La normativa regionale di riferimento in materia di tutela e uso della risorsa è rappresentata dai seguenti provvedimenti:

- **L.R. 26/2003**, in attuazione della legge Galli, recante “*Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche*” :

- ha individuato la suddivisione del territorio regionale in 12 ATO (le 11 Province lombarde e il Comune di Milano) e assegnato alla regione il compito di coordinamento degli enti locali.
- All'articolo 45, per recepimento della Direttiva 2000/60/CE (art. 13) e in conformità all'articolo 44 del D.Lgs. 152/1999 e s.m.i. (ora abrogato e sostituito dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.), viene individuato il piano di gestione del bacino idrografico, di seguito piano di gestione, quale strumento regionale per la pianificazione della tutela e dell'uso delle acque. Nella stesura del presente piano, l'Autorità di Bacino riveste un ruolo di coordinamento. L'Autorità di Bacino del fiume Po ha fissato quindi gli obiettivi a scala di bacino e le priorità d'intervento cui devono attenersi i Piani di Tutela delle Regioni padane.
- **D.G.R. del 29 marzo 2006, n° 8/2244** approva il *Programma di Tutela e Uso delle Acque* (di seguito PTUA) con il quale sono individuate le azioni, i tempi e le norme di attuazione per il raggiungimento degli obiettivi contenuti nell'Atto di Indirizzo.
  - Il PTUA è lo strumento che individua, con un approccio organico, lo stato di qualità delle acque superficiali e sotterranee, gli obiettivi di qualità ambientale, quelli per specifica destinazione delle risorse idriche e le misure integrate dal punto di vista quantitativo e qualitativo per la loro attuazione.
- **D.G.R. del 28 marzo 2003, n° 7/12577** indica le linee guida per redigere il Piano d'Ambito, quale strumento attuativo del PTUA, come si evince dall'articolo 3 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA).
- Sono strumenti attuativi, inoltre, una serie di regolamenti ed in particolare
  - **Regolamento Regionale del 24 marzo 2006, n° 2** "*Disciplina dell'uso delle acque superficiali e sotterranee, dell'utilizzo delle acque a uso domestico, del risparmio idrico e del riutilizzo dell'acqua in attuazione dell'art. 52, c. 1, lettera c) della L.R. 26/2003*";
  - **Regolamento Regionale del 24 marzo 2006, n° 3** "*Disciplina e regime autorizzatorio degli scarichi di acque reflue domestiche e di reti fognarie, in attuazione dell'art. 52, c. 1, lettera a) della L.R. 26/2003*";
  - **Regolamento Regionale del 24 marzo 2006, n° 4** "*Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'art. 52, c. 1, lettera a) della L.R. 26/2003*".
- Con **D.G.R. del 17 maggio 2006, n° 8/2557** è stata quindi emanata la "*Direttiva per l'individuazione degli agglomerati, ai sensi dell'art. 44, c. 1, lettera c) L.R. 26/2003, <<Disciplina dei servizi di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche>>*".

- L'agglomerato è definito, ai sensi del D.Lgs. 152/2006 (recepimento la Direttiva 91/271/CEE), come *“l'area 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 in una fognatura dinamica delle acque reflue urbane verso un sistema di trattamento o verso un punto di recapito finale”* ed è l'elemento di base per attuare le disposizioni relative alle reti fognarie e agli impianti di trattamento delle acque reflue urbane ed in particolare
  - all'art. 3 l'obbligo di provvedere affinché tutti gli “agglomerati” siano provvisti di reti fognarie per le acque reflue urbane ed in particolare:
    - entro il 31 dicembre 2000 per quelli con numero di abitanti equivalenti (AE) superiore a 15.000;
    - entro il 31 dicembre 2005 per quelli con numero di AE compreso tra 2000 e 15.000.
    - Inoltre, per le acque reflue urbane che si immettono in acque recipienti considerate “aree sensibili” indica che gli “agglomerati” con oltre 10.000 AE siano provvisti di reti fognarie al più tardi entro il 31 dicembre 1998. Indica infine che, laddove la realizzazione di una rete fognaria non sia giustificata o perché non presenterebbe vantaggi dal punto di vista ambientale o perché comporterebbe costi eccessivi, occorrerà avvalersi di sistemi individuali o di altri sistemi adeguati che raggiungano lo stesso livello di protezione ambientale;
  - all'art. 4 l'obbligo di provvedere affinché le acque reflue urbane che confluiscono in reti fognarie siano sottoposte, prima dello scarico, ad un trattamento secondario o a un trattamento equivalente entro specifiche scadenze ed in particolare:
    - entro il 31/12/2000 per tutti gli scarichi provenienti da “agglomerati” con numero di AE superiore a 15.000;
    - entro il 31/12/2005 per tutti gli scarichi provenienti da “agglomerati” con un numero di AE compreso fra 10.000 e 15.000;
    - entro il 31/12/2005 per gli scarichi in acque dolci ed estuari provenienti da “agglomerati” con un numero di AE compreso fra 2.000 e 10.000;
  - all'art. 5 l'obbligo di provvedere affinché le acque reflue urbane che confluiscono in reti fognarie siano sottoposte, prima dello scarico in aree sensibili, ad un trattamento più spinto (trattamento terziario) al più tardi entro il 31 dicembre 1998 per tutti gli “agglomerati” con oltre 10.000 AE. Lo stesso articolo dispone che



siano sottoposti ad eguale trattamento gli scarichi provenienti da impianti di trattamento delle acque reflue urbane situate all'interno dei bacini drenanti in aree sensibili e che contribuiscono all'inquinamento di tali aree;

- all'art. 7 l'obbligo di provvedere affinché, entro il 31 dicembre 2005, le acque reflue urbane che confluiscano in reti fognarie siano sottoposte, prima dello scarico, ad un trattamento appropriato nel caso si scarichi in acque dolci o in estuari provenienti da "agglomerati" con meno di 2.000 AE.
- Con **D.G.R. del 13 dicembre 2006, n° 8/3789**, recante a titolo "*Programma di Tutela e Uso delle Acque. Indicazioni alle Autorità d'Ambito per la definizione degli interventi prioritari del ciclo dell'acqua (L.R. 26/2003)*" la Regione Lombardia ha fornito una serie di indicazioni relative all'individuazione degli interventi prioritari in attuazione del PTUA.  
In particolare, essa tiene conto, innanzitutto, delle previsioni del D.Lgs. 31/2001; per quel che riguarda l'acquedotto, sono da intendersi prioritari, pertanto, gli interventi finalizzati a risolvere le situazioni di carenze potabili e a superare o prevenire l'insorgere di criticità a fronte dei requisiti di qualità richiesti per le acque destinate al consumo umano.  
In particolare, le NTA del PTUA prevedono un sistema di misure per il miglioramento delle acque destinate al consumo umano, tra le quali assumono particolare rilievo quelle concernenti l'individuazione delle zone di tutela assoluta e di rispetto dei punti di captazione e di derivazione delle acque, superficiali e sotterranee, erogate a terzi mediante impianto di acquedotto che riveste carattere di pubblico interesse e delle zone di protezione delle acque sotterranee per l'utilizzo potabile, attuale e futuro; fino all'emanazione del nuovo regolamento vige la D.G.R. del 27 giugno 1996, n° 6/15137.  
Inoltre, la citata D.G.R. n° 8/3789 ha lo scopo di raggiungere gli obiettivi di qualità fissati dal D.Lgs. 152/1999 (ora abrogato e sostituito dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) e conseguentemente dal PTUA per i corpi idrici superficiali, così da raggiungere la piena attuazione della Direttiva Comunitaria 91/271/CEE e della Direttiva Comunitaria 2000/60/CEE.

Infine, si riporta di seguito l'elenco delle DGR relative all'attuazione dell'**Accordo di Programma Quadro** relativo alla Tutela delle Acque e Gestione Integrata delle risorse idriche definito nell'art. 2 comma 203 lett. c) quale strumento di attuazione dell'Intesa Istituzionale di Programma per la definizione di un programma esecutivo di interventi di interesse comune o funzionalmente collegati ed individua elementi di contenuto essenziali propri dello strumento dell'Accordo di Programma Quadro.

- Delibera n. VII/12417 del 14/03/2003 - I^ Fase e n.VII/15501 del 05/12/2003.
- Delibera n. VII/12417 del 14/03/2003 - II^ Fase): n.9402 del 06/05/2009 e riprogrammazione economie



- Delibera n.VII/15501 del 5/12/2003 e n. 8/1162 del 23/11/2005 - III^ Fase): del n.10551 del 18/11/2009 e riprog economie
- Delibera n. VII/19039 del 15/10/2004, modificata da n. VIII/6030 del 5/12/2007 - IV^ Fase) -1 ^ Stralcio:
- Delibera n. VII/19039 del 15/10/2004, modificata da n. VIII/6030 del 5/12/2007 - IV^ Fase) -2^ Stralcio.

### 3. Struttura del Piano

La struttura del Piano è la seguente:

	Codice Elaborato	Titolo Elaborato
PIANO D'AMBITO	R01	RELAZIONE GENERALE suddivisa in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• SEZIONE 1 - INQUADRAMENTO GENERALE DEL TERRITORIO</li> <li>• SEZIONE 2 - LIVELLI DI SERVIZIO OBIETTIVO</li> <li>• SEZIONE 3 - PROGRAMMA DEGLI INTERVENTI</li> <li>• SEZIONE 4 - MODELLO ORGANIZZATIVO E GESTIONALE</li> <li>• SEZIONE 5 - PIANO ECONOMICO-FINANZIARIO E TARIFFARIO</li> </ul>
	R02	INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED URBANISTICO
	R03	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO
	R04	INQUADRAMENTO SULLA QUALITÀ DELLA RISORSA
	R05	ANALISI SOCIO-ECONOMICA
STUDI DI SUPPORTO AL PIANO	R06	ANALISI URBANISTICA
	R07	RICOGNIZIONE DELLE INFRASTRUTTURE
	R08	ANALISI DELLA DOMANDA ATTUALE E FUTURA DEI SERVIZI IDRICI
	R09	SIMULAZIONE IDRAULICA DELLE RETI DI ACQUEDOTTO
ALLEGATI AL PIANO	A01	ALLEGATO 1 - SCHEDE RILIEVO DEPURATORI
	A02	ALLEGATO 2 - OUTPUT SIMULAZIONI IDRAULICHE RETI DI ACQUEDOTTO
	A03	ALLEGATO 3 - DATABASE FONTI APPROVVIGIONAMENTO
	A04	ALLEGATO 4 - STIMA DEI COSTI ELEMENTARI
	A05	ALLEGATO 5 - ARCHIVIO NUMERICO
	A06	ALLEGATO 6 - MAPPE TEMATICHE (FORMATO A4)
	A07	ALLEGATO 7- ELABORATI GRAFICI (FORMATO A0)
	A08	ALLEGATO 8- SIT INFRASTRUTTURE SERVIZIO IDRICO INTEGRATO
	A09	ALLEGATO 9 - RIEPILOGO DEI MUTUI

## SEZIONE 1 - INQUADRAMENTO GENERALE DEL TERRITORIO

### 4. Inquadramento Territoriale, Ambientale ed Urbanistico

#### 4.1. Inquadramento fisico e amministrativo

La Provincia di Varese è situata nella porzione nord-occidentale della Regione Lombardia e si estende su una superficie di 1200 kmq. A nord-est confina con il Canton Ticino (Svizzera), a est con la Provincia di Como, a sud con la Provincia di Milano, a sud ovest con la Provincia di Monza Brianza e a ovest con il Fiume Ticino e con il Lago Maggiore, che la separano dalla Regione Piemonte, in particolare dalle province di Novara e di Verbania Cusio-Ossola.

Nel territorio provinciale sono individuabili tre fasce altimetriche che si susseguono procedendo da nord verso sud:

- la porzione montana, formata da rilievi superiori ai 600 m s.l.m., si estende tra Varese e Laveno fino al confine svizzero; occupa il 32% del territorio;
- la fascia collinare (altitudine compresa tra i 200 m s.l.m. e i 600 m s.l.m.), che occupa la zona centrale della provincia e costituisce il 46% del territorio;
- la zona pianeggiante (altitudine inferiore ai 200 m s.l.m.), che si estende dall'estremo sud della provincia terminando approssimativamente all'altezza dei comuni di Lonate Pozzolo, Gallarate e Saronno; rappresenta il 22% del territorio provinciale.

Figura 1 - Inquadramento fisico-amministrativo della Lombardia



La provincia di Varese risulta suddivisa amministrativamente in 141 comuni, di cui di seguito si forniscono i dati di superficie territoriale ed altitudine.

**Tabella 1 - Superficie territoriale ed altitudine dei comuni della provincia di Varese**

Codice ISTAT	COMUNI	Superficie territoriale (Kmq)	Altitudine del centro	Altitudine max/min	Zona altimetrica	
12001	Agra	3,04	655	350/740	1	Montagna
12002	Albizzate	3,84	334	287/355	2	Collina
12003	Angera	17,58	205	193/412	2	Collina
12004	Arcisate	12,16	381	310/1042	1	Montagna
12005	Arsago Seprio	10,35	290	255/339	2	Collina
12006	Azzate	4,72	332	238/415	2	Collina
12007	Azzio	2,25	399	275/425	1	Montagna
12008	Barasso	4,02	401	290/1226	1	Montagna
12009	Bardello	2,32	263	224/266	2	Collina
12010	Bedero Valcuvia	2,55	520	348/796	1	Montagna
12011	Besano	3,57	350	271/850	1	Montagna
12012	Besnate	7,68	300	265/340	2	Collina
12013	Besozzo	13,52	258	193/359	2	Collina
12014	Biandronno	8,32	262	235/308	2	Collina
12015	Bisuschio	7,12	345	325/1042	1	Montagna
12016	Bodio Lomnago	4,45	273	238/413	2	Collina
12017	Brebbia	6,31	225	193/295	2	Collina
12018	Bregano	2,31	303	220/339	2	Collina
12019	Brenta	4,25	276	250/1235	1	Montagna
12020	Brezzo di Bedero	8,22	352	193/760	1	Montagna
12021	Brinzio	6,41	510	400/1032	1	Montagna
12022	Brissago-Valtravaglia	6,32	429	218/1166	1	Montagna
12023	Brunello	1,64	411	337/423	2	Collina
12024	Brusimpiano	5,93	289	271/775	1	Montagna
12025	Buguggiate	2,61	306	238/376	2	Collina
12026	Busto Arsizio	30,27	226	194/244	3	Pianura
12027	Cadegliano-Viconago	10,25	414	262/981	1	Montagna
12028	Cadrezzate	5	281	207/290	2	Collina
12029	Cairate	11,31	273	233/325	2	Collina
12030	Cantello	9,09	404	310/461	2	Collina
12031	Caravate	5,05	296	222/521	2	Collina
12032	Cardano al Campo	9,38	240	222/259	3	Pianura
12033	Carnago	6,22	354	310/371	2	Collina
12034	Caronno Pertusella	8,6	194	180/202	3	Pianura
12035	Caronno Varesino	5,62	403	299/403	2	Collina
12036	Casale Litta	10,66	382	239/415	2	Collina
12037	Casalzuigno	7,29	350	264/1235	1	Montagna
12038	Casciago	4,03	426	250/543	2	Collina
12039	Casorate Sempione	6,89	282	228/292	3	Pianura

## R01 - Relazione Generale

Codice ISTAT	COMUNI	Superficie territoriale (Kmq)	Altitudine del centro	Altitudine max/min	Zona altimetrica	
12040	Cassano Magnago	12,19	261	242/321	2	Collina
12041	Cassano Valcuvia	4,1	296	240/1087	1	Montagna
12042	Castellanza	6,92	216	205/232	3	Pianura
12043	Castello Cabiaglio	7,14	514	363/1226	1	Montagna
12044	Castelseprio	3,88	310	241/352	2	Collina
12045	Castelveccana	20,95	257	193/1235	1	Montagna
12046	Castiglione Olona	7,09	307	254/402	2	Collina
12047	Castronno	3,74	325	315/390	2	Collina
12048	Cavaria con Premezzo	3,23	268	257/320	2	Collina
12049	Cazzago Brabbia	3,86	265	238/265	2	Collina
12050	Cislago	10,92	237	225/262	3	Pianura
12051	Cittiglio	11,49	254	218/1125	1	Montagna
12052	Clivio	2,9	468	395/505	2	Collina
12053	Cocquio-Trevisago	9,56	291	235/1139	2	Collina
12054	Comabbio	4,76	307	243/471	2	Collina
12055	Comerio	5,65	382	286/1168	1	Montagna
12056	Cremenaga	4,6	272	252/970	1	Montagna
12057	Crosio della Valle	1,49	322	294/351	2	Collina
12058	Cuasso al Monte	16,43	530	274/1129	1	Montagna
12059	Cugliate-Fabiasco	6,68	516	435/1100	1	Montagna
12060	Cunardo	6,04	450	298/796	1	Montagna
12061	Curiglia con Monteviasco	11,3	670	453/1650	1	Montagna
12062	Cuveglia	7,7	294	264/1087	1	Montagna
12063	Cuvio	5,93	309	264/1168	1	Montagna
12064	Daverio	4,02	327	258/387	2	Collina
12065	Dumenza	18,49	411	300/1575	1	Montagna
12066	Duno	2,51	530	425/1203	1	Montagna
12067	Fagnano Olona	8,66	265	224/275	3	Pianura
12068	Ferno	8,51	211	208/227	3	Pianura
12069	Ferrera di Varese	1,48	299	242/462	1	Montagna
12070	Gallarate	20,97	238	227/307	3	Pianura
12071	Galliate Lombardo	3,7	335	238/336	2	Collina
12072	Gavirate	13,34	261	238/1139	2	Collina
12073	Gazzada Schianno	4,75	368	300/442	2	Collina
12074	Gemonio	3,68	303	233/406	2	Collina
12075	Gerenzano	9,76	226	212/232	3	Pianura
12076	Germignaga	6,17	204	193/375	1	Montagna
12077	Golasecca	7,43	280	190/317	2	Collina
12078	Gorla Maggiore	5,34	258	217/270	3	Pianura
12079	Gorla Minore	7,72	237	214/256	3	Pianura
12080	Gornate-Olona	4,78	303	246/377	2	Collina
12081	Grantola	2,07	250	238/508	1	Montagna
12082	Inarzo	2,43	261	239/350	2	Collina
12083	Induno Olona	12,45	394	347/1032	2	Collina

## R01 - Relazione Generale

Codice ISTAT	COMUNI	Superficie territoriale (Kmq)	Altitudine del centro	Altitudine max/min	Zona altimetrica	
12084	Ispra	15,79	220	193/311	2	Collina
12085	Jerago con Orago	4,03	324	274/354	2	Collina
12086	Lavena Ponte Tresa	4,42	275	271/825	1	Montagna
12087	Laveno-Mombello	25,92	205	193/1062	2	Collina
12088	Leggiano	13,19	240	193/326	2	Collina
12089	Lonate Ceppino	4,78	287	233/303	2	Collina
12090	Lonate Pozzolo	29,12	205	141/217	3	Pianura
12091	Lozza	1,67	329	276/384	2	Collina
12092	Luino	20,95	202	193/630	1	Montagna
12093	Luvinate	4,17	425	290/1226	1	Montagna
12094	Maccagno	16,95	210	193/1200	1	Montagna
12095	Malgesso	2,78	291	208/310	2	Collina
12096	Malnate	8,79	355	282/494	2	Collina
12097	Marchirolo	5,51	500	435/1129	1	Montagna
12098	Marnate	4,81	227	211/241	3	Pianura
12099	Marzio	1,98	728	550/875	1	Montagna
12100	Masciago Primo	1,95	343	265/580	1	Montagna
12101	Mercallo	5,34	277	237/471	2	Collina
12102	Mesenzana	4,91	305	226/1099	1	Montagna
12103	Montegrino Valtravaglia	10,26	525	207/972	1	Montagna
12104	Monvalle	4,07	226	193/268	2	Collina
12105	Morazzone	5,48	432	33/442	2	Collina
12106	Mornago	12,35	281	256/380	2	Collina
12107	Oggiona con Santo Stefano	2,73	284	260/315	2	Collina
12108	Olgiate Olona	7,3	239	211/245	3	Pianura
12109	Origgio	8,05	194	182/200	3	Pianura
12110	Orino	3,83	456	400/1100	1	Montagna
12111	Osmate	3,43	333	259/471	2	Collina
12112	Pino sulla Sponda del Lago Maggiore	7,11	289	193/1375	1	Montagna
12113	Porto Ceresio	5,14	280	271/750	1	Montagna
12114	Porto Valtravaglia	16	199	193/1203	1	Montagna
12115	Rancio Valcuvia	4,48	296	252/620	1	Montagna
12116	Ranco	6,35	214	193/317	2	Collina
12117	Saltrio	3,47	543	445/1015	1	Montagna
12118	Samarate	15,98	221	210/232	3	Pianura
12119	Saronno	10,84	212	199/230	3	Pianura
12120	Sesto Calende	23,89	198	193/467	2	Collina
12121	Solbiate Arno	3,01	325	285/350	2	Collina
12122	Solbiate Olona	4,92	247	217/257	3	Pianura
12123	Somma Lombardo	30,54	282	175/300	3	Pianura
12124	Sumirago	11,5	392	274/439	2	Collina
12125	Taino	7,75	262	207/355	2	Collina
12126	Ternate	5,05	281	239/381	2	Collina

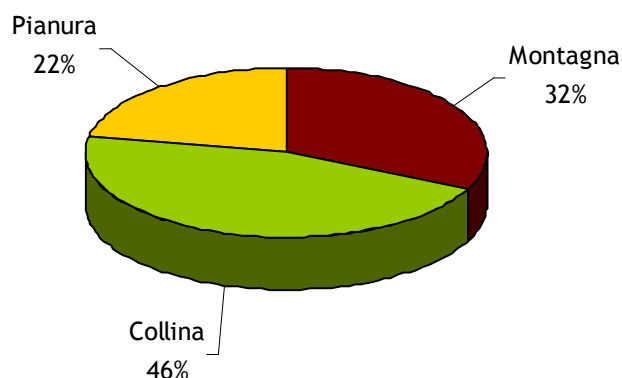
Inquadramento territoriale, ambientale ed urbanistico



Codice ISTAT	COMUNI	Superficie territoriale (Kmq)	Altitudine del centro	Altitudine max/min	Zona altimetrica	
12127	Tradate	21,19	303	274/371	2	Collina
12128	Travedona-Monate	9,14	273	207/370	2	Collina
12129	Tronzano Lago Maggiore	11,04	342	193/1158	1	Montagna
12130	Uboldo	10,6	205	196/216	3	Pianura
12131	Valganna	12,48	460	435/1075	1	Montagna
12132	Varano Borghi	3,32	281	241/391	2	Collina
12133	Varese	54,93	382	238/1150	2	Collina
12134	Vedano Olona	7,12	360	279/404	2	Collina
12135	Veddasca	16,62	896	325/1630	1	Montagna
12136	Venegono Inferiore	5,77	320	300/380	2	Collina
12137	Venegono Superiore	6,9	331	315/398	2	Collina
12138	Vergiate	21,61	270	243/434	2	Collina
12139	Viggiù	9,3	482	325/1015	1	Montagna
12140	Vizzola Ticino	7,91	196	157/233	3	Pianura
12141	Sangiano	2,23	223	222/532	2	Collina

Fonte: Istat

Figura 2 - Ripartizione percentuale della superficie provinciale per zone altimetriche



Fonte: Elaborazione su dati Istat

Nello sviluppo del presente studio, il territorio viene analizzato secondo la suddivisione in tre macro aree geografiche: Area padana-Alto Milanese, Area del Varesotto, Area delle Valli e dei Laghi. Tale suddivisione, impostata sul vincolo dei limiti amministrativi comunali, si basa sul raggruppamento dei 12 ambiti individuati all'interno delle elaborazioni del PTCP della Provincia di Varese, e successivamente elaborato in base alle caratteristiche altimetriche, morfologiche, paesaggistiche, insediative e vocazionali.

Oltre il 50% del numero dei comuni ricade nell'ambito delle Valli e dei Laghi (76), mentre essenzialmente si equivalgono, in termini di numero di comuni, gli altri due ambiti (32 e 33). Essi si differenziano molto invece per numero di residenti e per

densità abitativa: circa la metà dei residenti si concentrano nell'area padana Alto Milanese, che si estende per il 28% dell'intera superficie territoriale e dove si raggiunge la densità media di circa 700 abitanti per chilometro quadrato.

**Tabella 2- Comuni dell'Area Padana- Alto Milanese**

MACROAREE	COMUNI	AMBITI del PTCP
AREA PADANA-ALTO MILANESE	1 Busto Arsizio	BUSTO ARSIZIO
	1 Castellanza	CASTELLANZA
	1 Fagnano Olona	CASTELLANZA
	1 Gorla Maggiore	CASTELLANZA
	1 Gorla Minore	CASTELLANZA
	1 Marnate	CASTELLANZA
	1 Olgiate Olona	CASTELLANZA
	1 Solbiate Olona	CASTELLANZA
	1 Albizzate	GALLARATE
	1 Cairate	GALLARATE
	1 Cassano Magnago	GALLARATE
	1 Cavarina con P.	GALLARATE
	1 Gallarate	GALLARATE
	1 Jerago con O.	GALLARATE
	1 Oggiona S.Stefano	GALLARATE
	1 Samarate	GALLARATE
	1 Solbiate Arno	GALLARATE
	1 Caronno Pertusella	SARONNO
	1 Cislago	SARONNO
	1 Gerenzano	SARONNO
	1 Origgio	SARONNO
	1 Saronno	SARONNO
	1 Uboldo	SARONNO
	1 Arsago Seprio	SOMMA L.
	1 Besnate	SOMMA L.
	1 Cardano al Campo	SOMMA L.
	1 Casorate S.	SOMMA L.
	1 Ferno	SOMMA L.
	1 Golasecca	SOMMA L.
	1 Lonate P.	SOMMA L.
	1 Somma L.	SOMMA L.
	1 Vizzola T.	SOMMA L.



Tabella 3 - Comuni dell'Area del Varesotto

MACROAREE	COMUNI	AMBITI del PTCP
AREA DEL VARESOTTO	2 Azzate	AZZATE
	2 Brunello	AZZATE
	2 Buguggiate	AZZATE
	2 Carnago	AZZATE
	2 Caronno V.	AZZATE
	2 Casale Litta	AZZATE
	2 Castronno	AZZATE
	2 Crosio d. Valle	AZZATE
	2 Daverio	AZZATE
	2 Gazzada Schianno	AZZATE
	2 Morazzone	AZZATE
	2 Mornago	AZZATE
	2 Sumirago	AZZATE
	2 Castelseprio	TRADATE
	2 Castiglione Olona	TRADATE
	2 Gornate Olona	TRADATE
	2 Lonate Ceppino	TRADATE
	2 Tradate	TRADATE
	2 Vedano Olona	TRADATE
	2 Venegono Inf.	TRADATE
	2 Venegono Sup.	TRADATE
	2 Barasso	VARESE
	2 Bodio Lomnago	VARESE
	2 Brinzio	VARESE
	2 Casciago	VARESE
	2 Cazzago Brabbia	VARESE
	2 Comerio	VARESE
	2 Galliate L.	VARESE
	2 Inarzo	VARESE
	2 Lozza	VARESE
	2 Luviniate	VARESE
	2 Malnate	VARESE
	2 Varese	VARESE

Tabella 4 - Comuni dell'Area dei Laghi e delle Valli

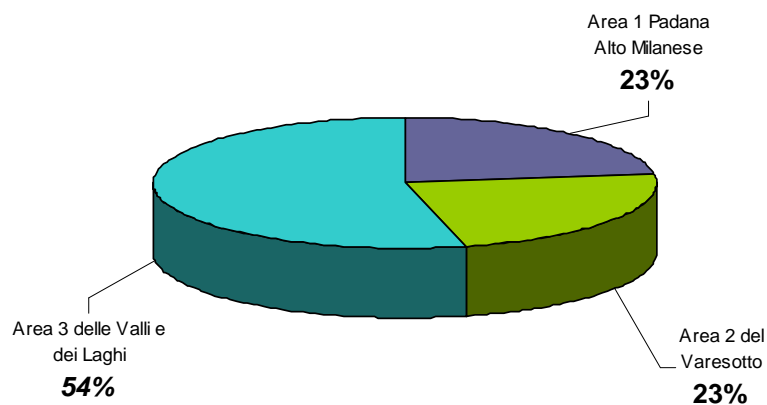
MACROAREE	COMUNI	AMBITI del PTCP
AREA DEI LAGHI E DELLE VALLI	3 Arcisate	ARCISATE
	3 Besano	ARCISATE
	3 Bisuschio	ARCISATE
	3 Brusimpiano	ARCISATE
	3 Cantello	ARCISATE
	3 Clivio	ARCISATE
	3 Cuasso al Monte	ARCISATE
	3 Induno Olona	ARCISATE
	3 Porto Ceresio	ARCISATE
	3 Saltrio	ARCISATE
	3 Viggiù	ARCISATE
	3 Azzio	CITTIGLIO
	3 Bardello	CITTIGLIO
	3 Besozzo	CITTIGLIO
	3 Biandronno	CITTIGLIO
	3 Brebbia	CITTIGLIO
	3 Bregano	CITTIGLIO
	3 Brenta	CITTIGLIO
	3 Caravate	CITTIGLIO
	3 Casalzuigno	CITTIGLIO
	3 Cassano V.	CITTIGLIO

MACROAREE	COMUNI	AMBITI del PTC
	3 Castello C.	CITTIGLIO
	3 Cittiglio	CITTIGLIO
	3 Cocquio T.	CITTIGLIO
	3 Cuveglio	CITTIGLIO
	3 Cuvio	CITTIGLIO
	3 Duno	CITTIGLIO
	3 Gavirate	CITTIGLIO
	3 Gemonio	CITTIGLIO
	3 Laveno M.	CITTIGLIO
	3 Leggiuno	CITTIGLIO
	3 Malgesso	CITTIGLIO
	3 Masciago P.	CITTIGLIO
	3 Monvalle	CITTIGLIO
	3 Orino	CITTIGLIO
	3 Rancio V.	CITTIGLIO
	3 Sangiano	CITTIGLIO
	3 Agra	LUINO
	3 Bedero Valcuvia	LUINO
	3 Brezzo di Bedero	LUINO
	3 Brissago V.	LUINO
	3 Cadegliano V.	LUINO
	3 Castelveccana	LUINO
	3 Cremenaga	LUINO
	3 Cugliate F.	LUINO
	3 Cunardo	LUINO
	3 Curiglia M.	LUINO
	3 Dumenza	LUINO
	3 Ferrera di Varese	LUINO
	3 Germignaga	LUINO
	3 Grantola	LUINO
	3 Lavena P.T.	LUINO
	3 Luino	LUINO
	3 Maccagno	LUINO
	3 Marchirolo	LUINO
	3 Marzio	LUINO
	3 Mesenzana	LUINO
	3 Montegrino V.	LUINO
	3 Pino L.M.	LUINO
	3 Porto Valtravaglia	LUINO
	3 Tronzano L.M.	LUINO
	3 Valganna	LUINO
	3 Veddasca	LUINO
	3 Angera	SESTO CALENDE
	3 Cadrezzate	SESTO CALENDE
	3 Comabbio	SESTO CALENDE
	3 Ispra	SESTO CALENDE
	3 Mercallo	SESTO CALENDE
	3 Osmate	SESTO CALENDE
	3 Ranco	SESTO CALENDE
	3 Sesto Calende	SESTO CALENDE
	3 Taino	SESTO CALENDE
	3 Ternate	SESTO CALENDE
	3 Travedona M.	SESTO CALENDE
	3 Varano B.	SESTO CALENDE
	3 Vergiate	SESTO CALENDE

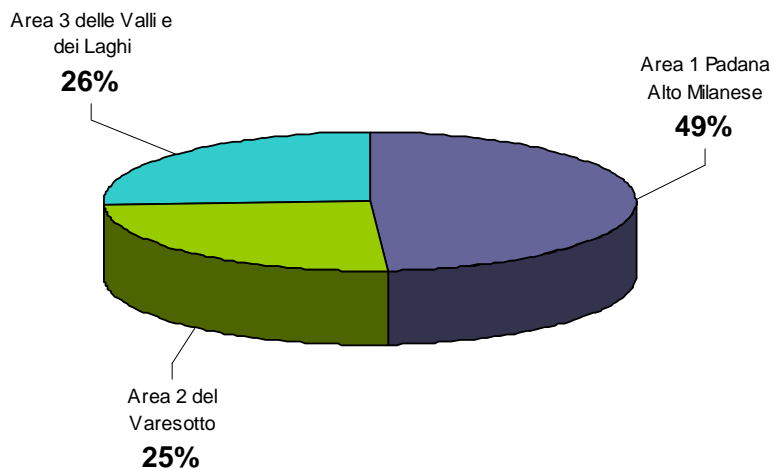
**Tabella 5 - Dati caratteristici delle tre aree**

	Area 1 Padana Alto Milanese	Area 2 del Varesotto	Area 3 delle Valli e dei Laghi
numero comuni	32	33	76
residenti	429.204	221.388	226.113
densità media (ab/kmq)	697,72	667,09	514,23
superficie territoriale (kmq)	329,81	240,42	628,48

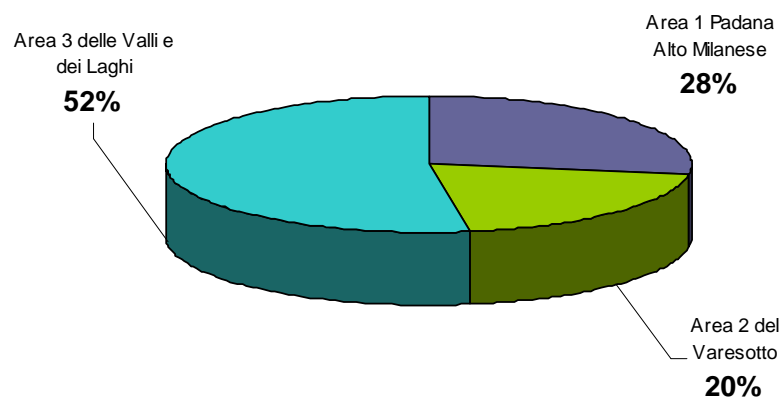
**Figura 3 - Ripartizione del numero dei comuni per area geografica**



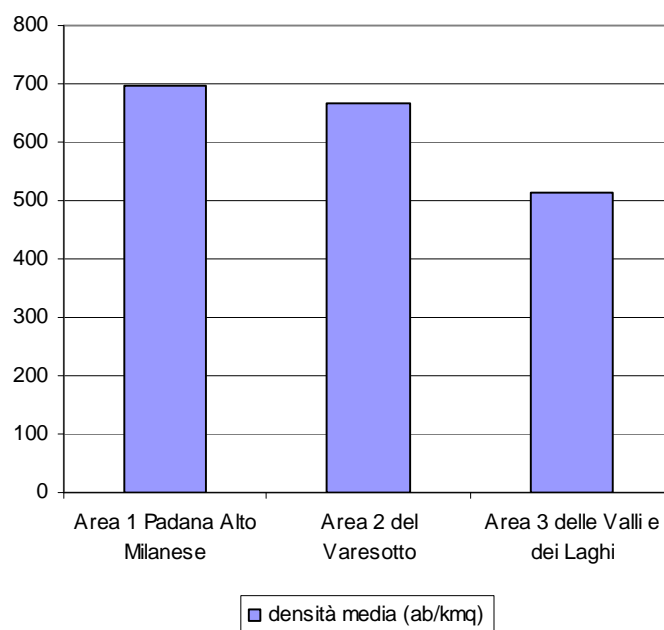
**Figura 4 - Ripartizione dei residenti per area geografica**



**Figura 5 - Ripartizione della superficie territoriale provinciale per area geografica**



**Figura 6 - Densità media per area geografica**



## 4.2. Caratteri naturali e antropici del territorio

### 4.2.1. Le risorse naturali

Il territorio varesino, analogamente ad altre province lombarde, è caratterizzato dall'appartenenza a due grandi sistemi naturali - quello dei rilievi alpini e subalpini da un lato e quello della Pianura Padana dall'altro - sostanzialmente differenti per morfogenesi e struttura ambientale.

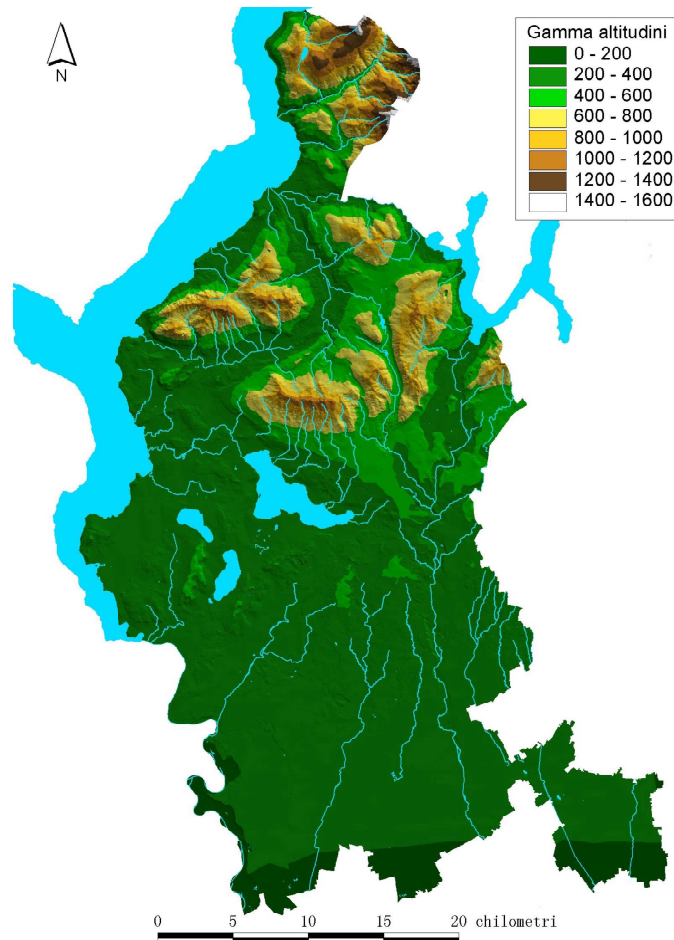
Dal punto di vista morfologico, la parte più settentrionale della zona montana è rappresentata dal gruppo dei monti Paglione e Cadrigna, oltre al gruppo Campo dei Fiori, il Sette Termini, il Mondonico, la dorsale tra la Val Ceresio e la Valganna, il gruppo del Lema e il gruppo del Sasso del Ferro. La punta più alta è quella del gruppo del Lema, che raggiunge quota 1622 metri.

La zona collinare, residuo delle glaciazioni di Riss e Wurm, è formata dalle colline circostanti i numerosi laghi prealpini. Tale fascia, costituita da terrazzi fluvioglaciali e da colline di origine morenica di forma tondeggiante risulta geologicamente costituita da due strisce longitudinali:

- una zona occidentale modificata dagli ultimi ghiacciai, che scavarono le cuvette dei laghi di Varese, di Comabbio, di Monate e di Biandronno; i ghiacciai, inoltre, determinarono la deposizione di numerose colline moreniche disposte ad anfiteatro verso i laghi e intervallate da ripiani torbosi e vallette intermoreniche;
- una zona orientale, non interessata dagli effetti dell'ultima glaciazione, in cui si trovano pianori alluvionali terrazzati, su cui poggiano cerchie moreniche prewurmiane e alcuni dossi rocciosi mesocenoziici coperti di materiali quaternari di trasporto; questa zona è riconoscibile nell'altipiano che si estende lungo la Valle dell'Olon e dell'Arno.

La zona di pianura è costituita da ghiaie e sabbie trasportate dalle acque sopra alle quali si stendono aridi terreni ferrettizzati per lo più occupati da brughiera. In altre zone la pianura è costituita da terreno relativamente ricco di humus che consente le coltivazioni agricole.

**Figura 7 - Altimetria**



All'interno di questo complesso geomorfologico, il reticolo fluviale, insieme al sistema lacuale, rappresenta uno degli elementi naturali più significativi.

Il sistema idrografico della provincia di Varese ricade all'interno di quattro bacini idrografici:

- il Lago Maggiore
- il fiume Ticino sublacuale
- il fiume Lambro
- il Lago di Biandronno (bacino chiuso)

Lungo il confine provinciale occidentale si estende la costa orientale del Lago Maggiore, di origine glaciale, per estensione il secondo lago italiano (212 kmq, di cui 45 in territorio svizzero). Il perimetro complessivo è di 170 chilometri. Assai vasto è il suo bacino imbrifero, esteso per oltre 6500 kmq, che comprende anche numerosi invasi artificiali.

Il principale immissario è il fiume Ticino, che sfocia nel lago presso Magadino (Svizzera) e ne esce come unico emissario a Sesto Calende. Altri immissari maggiori sono il Maggia, Toce, Tresa al quale si aggiungono numerosi altri immissari minori.

Sul Lago sono sorti numerosi centri, quali Luino, Laveno-Mombello, Maccagno, Ispra, Angera, Sesto Calende.

Il sistema lacuale varesino comprende inoltre il Lago Ceresio o Lago di Lugano, esteso per quasi 50 kmq al confine orientale con la Svizzera, anche se solo una piccola porzione di circa 5 kmq ricade nella provincia di Varese. Sono presenti inoltre il Lago di Monate, alimentato da sorgenti e piccoli ruscelli, che ha come emissario il torrente Acquanegra che si versa nel Lago Maggiore, il Lago di Varese, che riversa le sue acque nel Lago Maggiore tramite il torrente Bardello, il Lago di Comabbio, un tempo congiunto al lago di Varese, il Lago di Ghirla, il Lago di Ganna.

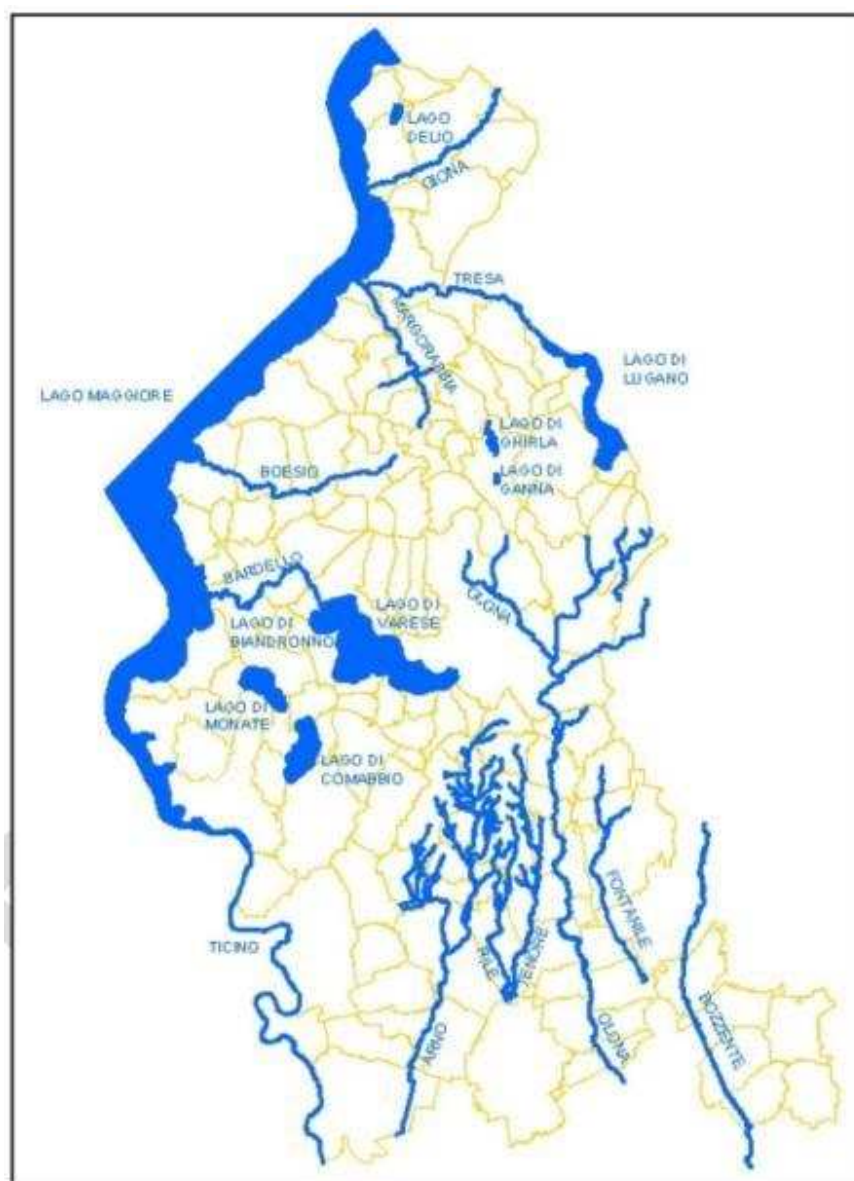
Circa il sistema fluviale, interessa il lato sud-occidentale della provincia di Varese il fiume Ticino, che nasce in Svizzera nel nodo oro-idrografico del San Gottardo. Dopo l'attraversamento di alcune vallate entra nel Lago Maggiore a Magadino e riesce a Sesto Calende, proseguendo poi con un percorso tortuoso tra Piemonte e Lombardia, bagnando le provincie di Varese, Milano e Pavia in Lombardia e Novara in Piemonte. Lungo complessivamente 248 chilometri di cui 90 in Svizzera, nel suo tratto sublacuale riceve scarsissimi affluenti e alimenta numerosi canali, tra i quali il Naviglio Grande, il Canale Villoresi e il Canale Industriale. Nel tratto varesino, il Ticino attraversa un ambito fortemente antropizzato ed industrializzato, quindi, a 7 chilometri a sud-est di Pavia, confluisce nel Fiume Po.

Uno dei bacini di maggiore rilievo della provincia, è costituito dal fiume Olona, che afferisce al bacino del fiume Lambro, e dove percorre 37 dei suoi 71 chilometri. Nasce a nord di Varese da due rami sorgentizi ed è alimentato da numerosi affluenti, in seguito attraversa Milano e confluisce nel Po a San Zenone.

Tra i corsi d'acqua si ricorda la Tresa, emissario del Lago di Lugano, di origine artificiale, con foce nel Lago Maggiore, il fiume Margorabbia che forma i laghi di Ganna e Ghirla e percorre in seguito la Valtravaglia, il fiume Bardello, emissario del Lago di Varese che sfocia nel Verbano presso Ispra.

I maggiori torrenti della provincia sono il Giona, il Boesio, l'Acqua Nera, il Molinera, il Rio di Colmegna (tributari del Lago Maggiore), il Lanza, la Bevera, il Bozzente, la Lura, il Rile-Tenore, il Vellone, la Quadronna, la Selvagna (tributari dell'Olona), l'Arno, lo Strona (tributari del Ticino), il Rancina (tributario del Margorabbia), il Tinella (tributario del Lago di Varese), il Valmolina (affluente del Rancina).

Figura 8 - Sistema idrografico della provincia di Varese



Il clima del territorio varesino si diversifica in relazione alle zone sopra citate. Nella zona montuosa la temperatura media annua varia dai 9 agli 11 gradi e la piovosità dai 1800 ai 2100 mm di pioggia annui, con frequenti nevicate a quote superiori i 1000 metri.

La zona collinare gode di una temperatura media annua di 13 gradi con piovosità media tra i 1400 e 1500 mm. La zona del lago Maggiore è particolarmente mite grazie all'azione mitigatrice svolta dalla grande quantità d'acqua del lago. La zona di pianura è più fredda con una media di 12 gradi e dai 1100 ai 1400 mm di pioggia annui.



#### 4.2.2. I parchi e le riserve naturalistiche

Le aree naturali protette della Lombardia vincolate dalla legislazione nazionale ricoprono il 2,93% del territorio regionale, mentre, includendo le aree protette che seguono la legislazione regionale, questa percentuale sale al 22,1% del territorio.

Il sistema delle aree protette, che è un ricco patrimonio di ecosistemi (palustri, montani, fluviali, boschivi e lacustri), si snoda su circa il 34% della superficie territoriale provinciale. Esso è costituito da:

**Parchi Regionali:** Parco Regionale Lombardo della Valle del Ticino, Parco Regionale del Campo dei Fiori, Parco Regionale della Pineta di Appiano Gentile e Tradate

**Riserve Regionali:** Lago di Biandronno, Lago di Ganna, Palude Brabbia, Lago di Brinzio, Torbiera Pau Majur, Torbiera del Carecc

**Parchi Locali di Interesse**

**Sovracomunale (PLIS):** Alto Milanese, Primo Maggio, Medio Olona, Fontanile San Giacomo, Parco Rile - Tenore Olona, Valle del Lanza, Bosco del Rugareto, Parco del Lura

Nell'ambito del contesto regionale lombardo si può notare la collocazione e la notevole estensione del Parco Regionale Lombardo della Valle del Ticino, primo del genere istituito in Italia nel 1974 (L.R. 2 9/01/1974). Il Parco del Ticino si estende in realtà su due regioni: Piemonte e Lombardia e - amministrativamente - è composto da due enti: il piemontese Parco Naturale della Valle del Ticino e il Parco Lombardo della Valle del Ticino. Il Parco piemontese ha un'estensione limitata e interessa la sola fascia fluviale senza comprendere le aree urbanizzate, valorizzando perciò i soli elementi naturali. Il Parco lombardo, che si snoda dal Lago Maggiore fino al Po, comprende invece l'intero territorio di quarantasette comuni appartenenti a tre diverse province (Milano, Pavia, Varese).

Il Parco ha una superficie complessiva pari a 90.940 ha, così suddivisi: 22.000 ha sono a spiccata vocazione naturale (costituiscono gli ultimi lembi della foresta planiziale che duemila anni fa ricopriva quasi per intero la Pianura Padana); 47.200 ha sono dediti allo svolgimento di attività agricole (sono le aree da indirizzare sempre più verso un'attività agricola compatibile); 21.740 ha sono urbanizzati, sulla gestione dei quali il Parco è chiamato a dare indicazioni di compatibilità negli strumenti urbanistici.

Il Parco Regionale Campo dei Fiori, istituito nel 1984 (L.R. n.17 del 19.03.84), si estende per 5400 ha sui territori della provincia varesina occupati dal Massiccio del Campo dei Fiori e dal Massiccio del monte Martica. Il Parco è delimitato a Nord e a Nord-Ovest dalla Valcuvia, ad Est dalla Valganna e a Sud dalla città di Varese e dalla strada statale che conduce a Laveno-Mombello. I due massicci sono separati dalla Val di Rasa che unisce la Valcuvia alla Valle dell'Olona. Interessa i comuni di Barasso,

Bedero Valcuvia, Brinzio, Castello Cabiaglio, Cocquio-Trevisago, Comerio, Cuvio, Gavirate, Induno Olona, Luvinata, Orino, Rancio Valcuvia, Valganna, Varese.

All'interno del Parco sono istituite sei Riserve naturali che racchiudono gli ambienti più importanti e caratteristici: la Riserva naturale Lago di Ganna, che include due delle zone umide, il Lago di Ganna e la Torbiera del Pralugano, ed i boschi igrofili con le praterie che circondano i due specchi d'acqua, la Riserva Naturale Lago di Brinzio, un'area estremamente importante per il popolamento animale, in particolare per gli anfibi, estesa per circa 20 ha, la Torbiera Pau Majur e la Torbiera del Carecc, le principali zone umide del Parco; la Riserva del Monte Campo dei Fiori con il suo articolato sistema carsico ipogeo, le aspre rupi calcaree e vasti boschi di faggio e abete rosso; la Riserva della Martica-Chiusarella con gli ultimi lembi di prato magro su suolo calcareo, ricchi di rarità di flora e fauna invertebrata.

Si segnalano inoltre i Monumenti naturali di:

- Sasso Cavallaccio (comune di Ranco) Istituzione: D.G.R. 22 maggio 1984 n. 38949
- Preia Buia (comune di Sesto Calende) Istituzione DGR 38952, 22.05.84

Il Parco della Pineta di Appiano Gentile e Tradate si estende su una vasta area di oltre 4860 ha tra la Provincia di Varese e la Provincia di Como. Il suo territorio interessa 15 comuni. Il territorio compreso nei confini del Parco della Pineta di Appiano Gentile e Tradate, gran parte di proprietà privata, mostra come caratteristica ambientale peculiare la presenza di boschi continui ed estesi, che spiccano nel più vasto ambito territoriale della fascia alto-padana, dove la gran parte del territorio ha subito drastiche trasformazioni antropiche. La vegetazione è quella tipica della brughiera lombarda, costituita prevalentemente da pino silvestre che forma boschi puri o misti, in consociazione, questi ultimi, con farnia, castagno, robinia, carpino, betulla, olmo, acero, concentrati soprattutto sulle morene più antiche ferrettizzate, ovvero composte da terreno argilloso ricco di ossidi e idrossidi di ferro. Molto interessante anche per gli aspetti faunistici.

A poche centinaia di metri di distanza dall'estremità nord-ovest del lago di Varese è sita la Riserva naturale orientata del Lago di Biandronno, che interessa i comuni di Bardello, Biandronno, Bregano, per una superficie di 128,2 ha. Ora una conca paludosa, è ancora denominata "lago" poiché fino a circa mezzo secolo fa lo specchio d'acqua libero dalla vegetazione era abbastanza ampio. Oggi si ha di fronte invece un'area in avanzato stadio di interrimento, con piccoli "chiari" in parte artificialmente allargati in seguito all'attività di estrazione della torba.

Estesa tra i bacini del Lago di Varese e del Lago di Comabbio, la Riserva Naturale della Palude Brabbia, con i suoi 459 ettari costituisce uno degli esempi meglio conservati di torbiera piana pedemontana che racchiude in sé numerose testimonianze viventi della sua lontana origine glaciale. La vegetazione acquatica è costituita da ampi canneti a *Phragmites australis*, formazioni erbacee a *Calamagrostis canescens*, cespuglietti a *Salix cinerea* e piccole formazioni a *Ontano*

nero lungo piccoli specchi d'acqua la cui forma regolare denuncia la loro origine antropica dovuta all'attività di escavazione della torba. Tutta l'area è attraversata da un lungo canale, che collega tra loro i due laghi, le cui origini si perdono probabilmente nel medioevo.

Il sistema delle aree protette della Provincia si completa con altre tipologie di aree protette, quali i PLIS in alcuni casi coincidenti con Siti di Interesse Comunitario (SIC). I Parchi Locali d'Interesse Sovracomunale (PLIS), istituiti dai comuni e riconosciuti dalla Provincia, hanno come caratteristiche strategico - riconoscitivo il fatto di essere elementi di "ricostruzione ambientale" del territorio e di individuare e salvaguardare i valori paesistico - ambientali d'interesse sovracomunale, in rapporto al contesto urbanistico e naturale circostante.

Il Parco Alto Milanese (Delibera di Giunta Regionale n. 4/25200 del 27/10/1987) si localizza a nord-ovest della Provincia di Milano e a sud della Provincia di Varese, interessando i comuni di Busto Arsizio (VA), Castellanza (VA), Legnano (MI), e costituisce un'isola verde tra l'urbanizzato dei comuni circostanti. Il territorio del PLIS, esteso per circa 360 ha, segna il passaggio dall'Alta Pianura Lombarda a quella irrigua: esso è caratterizzato da aree a vocazione prevalentemente agricola, coronate da siepi e boscaglie. Il Parco è percorso da una fitta rete di sentieri e diversi collegamenti interpoderali a servizio delle attività agricole, oltre che un percorso vita, piste ciclo-pedonali, percorsi equestri ed un'area attrezzata.

Il Bosco del Rugareto, istituito con Delibera di Giunta Provinciale di Varese n. 315 del 28/09/2005 e Delibera di Giunta Provinciale di Milano n. 147 del 08/03/2006, si localizza in territorio pianeggiante all'interno del bacino dei fiumi Lambro-Seveso-Olona ed interessa i comuni varesini di Cislago, Gorla Minore, Marnate. Il paesaggio è caratterizzato dalla presenza di aree boscate costituite da essenze autoctone quali la quercia e il carpino. Le restanti aree hanno vocazione prevalentemente agricola. Numerose le specie animali presenti, alcune delle quali di interesse conservazionistico.

Il Parco del Fontanile di S. Giacomo, riconosciuto con Delibera di Giunta Provinciale n. 240 del 06/07/2005, prende nome dall'omonimo fontanile, una piccola risorgiva naturale popolata da diverse specie di uccelli (Upupa, Frosone, Sparviere, Picchio verde, Poiana, Ghiandaia, Peppola) e da mammiferi (Moscardino, Ghio, Volpe) dall'importante ruolo ecologico. Il territorio, circa 380 ha prevalentemente pianeggianti, è caratterizzato da suoli di natura ghiaiosa ed è attraversato dal torrente Bozzente. La zona è per due terzi di tipo agricolo-forestale mentre per un terzo è occupata dall'urbanizzato del comune di Gerenzano.

Il Parco del Lura (Delibera di Giunta Regionale n. 6/5611 del 24/11/1995 e successiva modifica; Delibera di Giunta Regionale del 33671/97) si localizza in posizione strategica tra il Parco Regionale della Pineta di Appiano Gentile e Tradate e il Parco Regionale delle Groane, e comprende l'incisione valliva che si forma a valle di

Bulgarograsso fino alle porte di Saronno, interessando tra gli altri i comuni varesini di Caronno Pertusella e Saronno. La zona è caratterizzata dalla presenza della robinia e da essenze quali la farnia, il castagno, il pino silvestre e la betulla. Alle zone boschive e ai prati si integrano armonicamente le aree agricole (cerealicole), che costituiscono circa la metà dell'estensione del Parco. Il PLIS offre un ambiente idoneo a molte specie di mammiferi ed uccelli.

Il Parco del Medio Olona (Delibera di Giunta Provinciale n. 96 del 29/03/2006) si sviluppa per 625,70 ha nei fondovalle dei sei comuni varesini di Fagnano Olona, Gorla Maggiore, Gorla Minore, Marnate, Olgiate Olona, Solbiate Olona e si caratterizza per le aree agricole e alcune zone di brughiera. Il paesaggio è molto vario e dettato dal susseguirsi di boschi e campi coltivati.

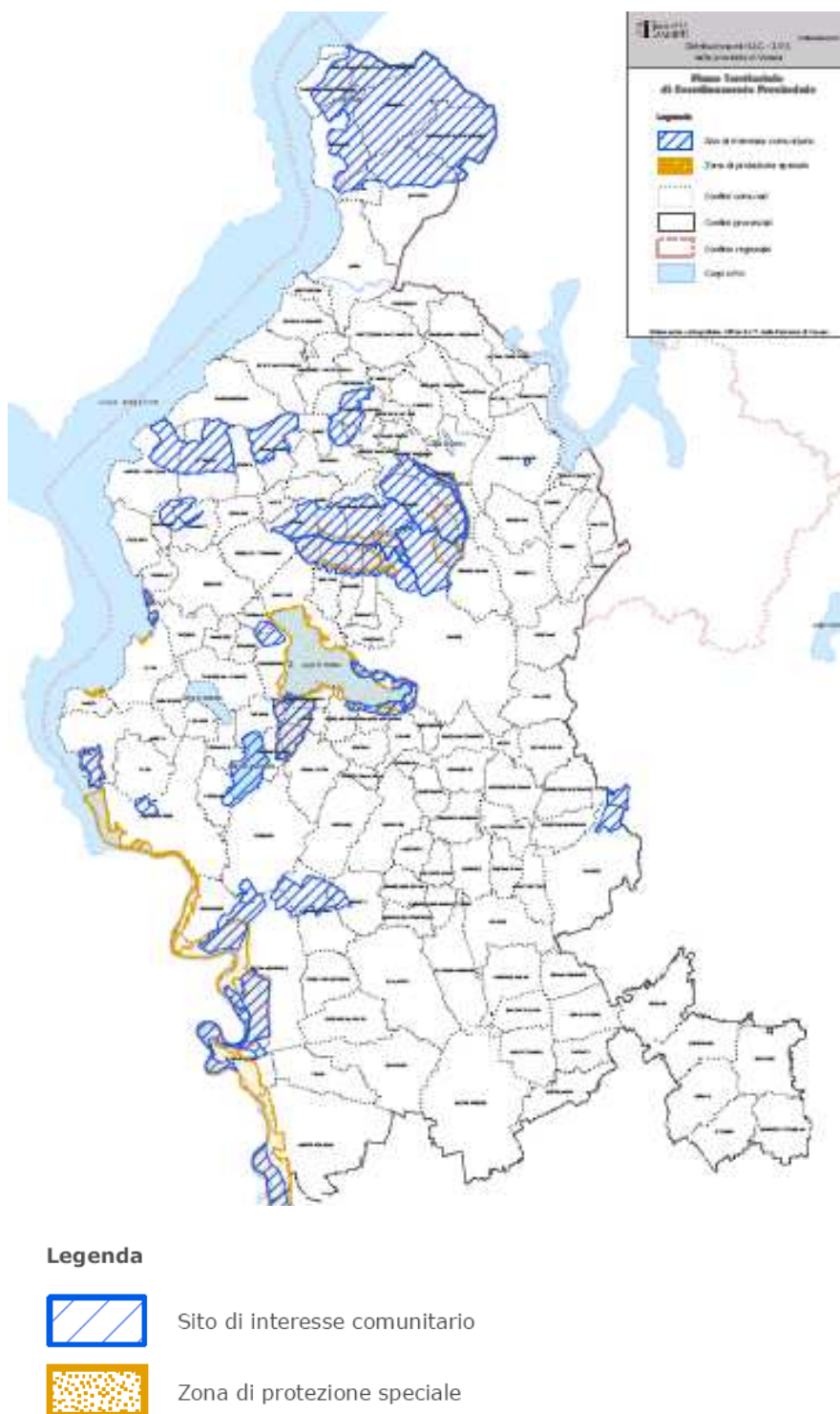
Il Parco Rile Tenore Olona (Atto di riconoscimento: Delibera di Giunta Provinciale n.46 del 22/02/2006) si sviluppa nel pianalto morenico che terrazza ad ovest la media Valle Olona, ai piedi delle Prealpi Varesine. Interessa i comuni di Castiglione Olona, Carnago, Caronno Varesino, Castelseprio, Gazzada Schianno, Gornate Olona, Lozza, Morazzone, per una superficie di 1451,58 ha. Il territorio comprende un ricchissimo bacino idrico costituito da torrenti, riali e fiumi, tra cui l'Olona, che delimita longitudinalmente il Parco, oltre ai torrenti Gasletti e Selvagna e i corsi d'acqua Rile e Tenore, dai quali il PLIS prende il nome. La vegetazione è rappresentata da numerose specie di latifoglie quali la farnia, la quercia rossa, il nocciolo, il frassino, il carpino, la betulla il pioppo e l'ontano nero. All'interno del Parco sono presenti numerosi sentieri che si sviluppano tra fasce boschive e ampi prati, oltre a diversi monumenti storici e archeologici.

Il Parco Primo Maggio, riconosciuto con Delibera del Consiglio Regionale n.1205 del 04/12/1975 si localizza presso il centro abitato di Malnate ed è costituito dai giardini e dai terreni di vecchie ville patrizie utilizzate soprattutto come residenze estive da ricche famiglie milanesi. Esteso per 3,37 ha, è un ambiente suggestivo per la quantità e la maestosità dei suoi alberi, alcuni imponenti come i faggi e i cedri del Libano, altri di interesse botanico, come il corbezzolo, la criptomeria, il ginkgo.

Il Parco Valle del Lanza, che interessa il comune di Malnate, comprende zone umide, ampie aree di interesse agricolo-forestale, alcuni sentieri e una sviluppata rete di viabilità campestre: a questi si associano le fasce e le aree di pertinenza fluviale, le vecchie cave di arenaria ed il tracciato storico della ferrovia della Valmorea, oggi riaperto al traffico a scopo turistico, e che percorre il territorio del Parco da nord a sud. Sono presenti numerose specie faunistiche.

Di seguito si riportano infine i siti afferenti alla rete Natura 2000 (SIC e ZPS) presenti negli Elenchi ufficiali del Ministero dell'Ambiente. Tali siti interessano molte delle aree umide presenti sul territorio varesino, oltre ai comprensori montani e forestali e ricadono generalmente all'interno di aree protette già istituite.

Figura 9 - Aree SIC e ZPS – Provincia di Varese (PTCP Provincia di Varese)



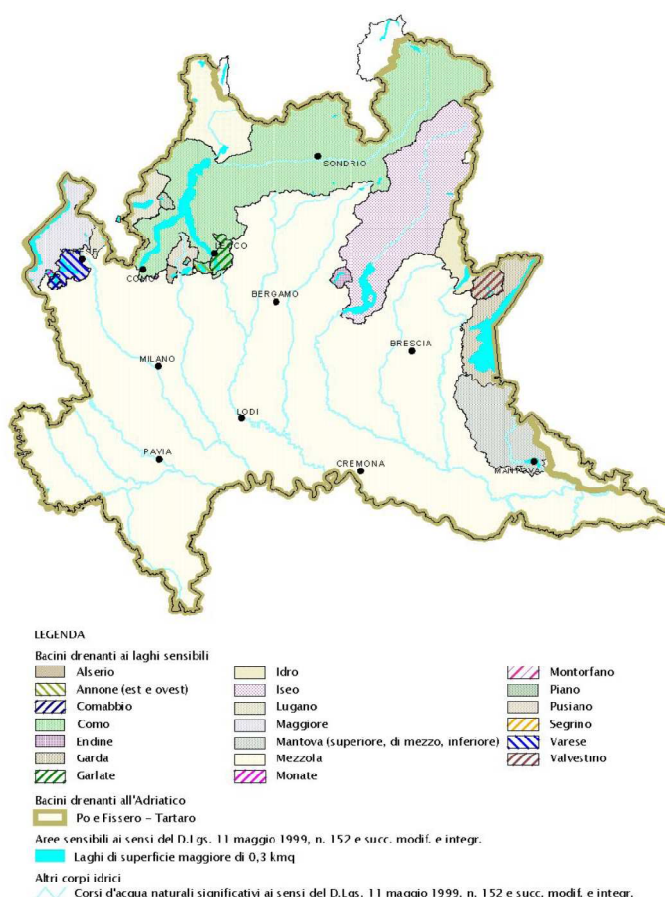


### 4.2.3. Le aree sensibili

Nel Piano di Tutela e Uso delle Acque (PTUA), la Regione Lombardia, ai sensi della normativa nazionale, ha definito ed individuato le aree sensibili, ovvero i laghi di superficie maggiore di 0,3 Km<sup>2</sup>, posti sotto i 1000 m di quota, le zone umide individuate ai sensi della convenzione di Ramsar e l'intero bacino drenante alle aree sensibili delta del Po e Mar Adriatico.

Per la salvaguardia del delta del Po e dell'area costiera dell'Adriatico Nord Occidentale, l'Autorità di bacino del fiume Po ha previsto, inoltre quale obiettivo per i Piani di Tutela regionali, l'abbattimento del 75% del carico complessivo di fosforo totale e di azoto totale in ingresso a tutti gli impianti di trattamento delle acque reflue urbane ricadenti nel bacino del fiume Po, poiché quest'ultimo è drenante alle predette aree sensibili. La Regione Lombardia ha previsto di estendere lo stesso criterio di riduzione dei carichi, anche ai bacini drenanti alle aree sensibili interne, come indicati nella figura che segue.

Figura 10 - Aree sensibili e bacini drenanti della Regione Lombardia



Fonte: PTUA Regione Lombardia

Il D.Lgs.152/1999, ai fini della prima individuazione, ha designato nel bacino del fiume Po, come previsto dalla Direttiva 91/271/CE, le seguenti aree sensibili:

- i laghi di superficie maggiore di 0,3 km<sup>2</sup>, posti sotto i 1000 m di quota, nonché i corsi d'acqua ad essi afferenti per un tratto di 10 km dalla linea di costa;
- il delta del Po;
- le zone umide individuate ai sensi della convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971, resa esecutiva con Decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n.448;
- le aree costiere dell'Adriatico - Nord Occidentale dalla foce dell'Adige a Pesaro e i corsi d'acqua ad essi afferenti per un tratto di 10 km dalla linea di costa.

### Laghi

In Regione Lombardia i laghi classificati sensibili in relazione alla superficie ed alla quota nonché per la presenza di prese di acque destinate ad uso potabile sono riportati nella seguente tabella.

**Tabella 6 - Laghi sensibili in Lombardia**

<i>Nome del Lago</i>	<i>Superficie Lago (km<sup>2</sup>)</i>	<i>Quota (s.l.m.)</i>	<i>Criterio</i>
ALSERIO	1,44	260	c
ANNONE EST	3,91	224	c
ANNONE OVEST	1,8	224	c
→ COMABBIO	3,59	243	c
→ COMO	145	198,85	c
→ ENDINE	2,13	334	c
→ GARDA	368	66,5	c
→ GARLATE	4,64	199	c
→ IDRO	11,4	370	c
→ ISEO	61	186,5	c
→ LUGANO	48,9	271	c
→ MAGGIORE	210	197,27	c
→ MANTOVA DI MEZZO	1,091	15	c
→ MANTOVA INFERIORE	1,453	15	c
→ MANTOVA SUPERIORE	3,667	18	c
→ MEZZOLA	5,85	199	c
→ MONATE	2,51	266	c
→ MONTORFANO	0,47	374	c
→ PIANO	0,72	276	c
→ PUSIANO	4,95	259	c
→ SEGRINO	0,38	374	c
→ VARESE	14,8	238	c
→ VALVESTINO	1,405	504	b

*Nota: Con la freccia i laghi che ricadono nella provincia di Varese*

Fonte: PTUA Lombardia

### Acque correnti


Per quanto riguarda le acque correnti, anche a seguito della procedura di infrazione n. 2002/2124 avviata dalla Commissione Europea nei confronti dell'Italia per mancata designazione di aree sensibili, si evidenzia che le regioni padane, con relazione congiunta elaborata in sede di Autorità di Bacino in data 23.2.1004, hanno indicato quali sensibili le sole acque lacustri sopra indicate, non verificandosi, per le acque correnti del bacino padano le condizioni previste dalla Direttiva 91/271/CEE per la designazione.

E' infatti da rilevare che i corsi d'acqua lombardi non sono stati ad oggi soggetti a fenomeni di eutrofizzazione, presentando caratteristiche morfologiche e idrologiche che rendono poco probabile il crearsi delle condizioni favorevoli alla proliferazione di alghe e di forme superiori di vita vegetale. Non si è inoltre riscontrato negli stessi il superamento della concentrazione di 50 mg/l NO<sub>3</sub>, attestandosi i dati medi rilevati in sede di monitoraggio a valori notevolmente inferiori e con trend che escludono il raggiungimento di tale concentrazione.

### Zone umide

Ai sensi della convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971, resa esecutiva con decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n.448 sono individuate in territorio lombardo sei aree umide, riportate nella tabella seguente.

**Tabella 7 - Zone Umide Lombarde**

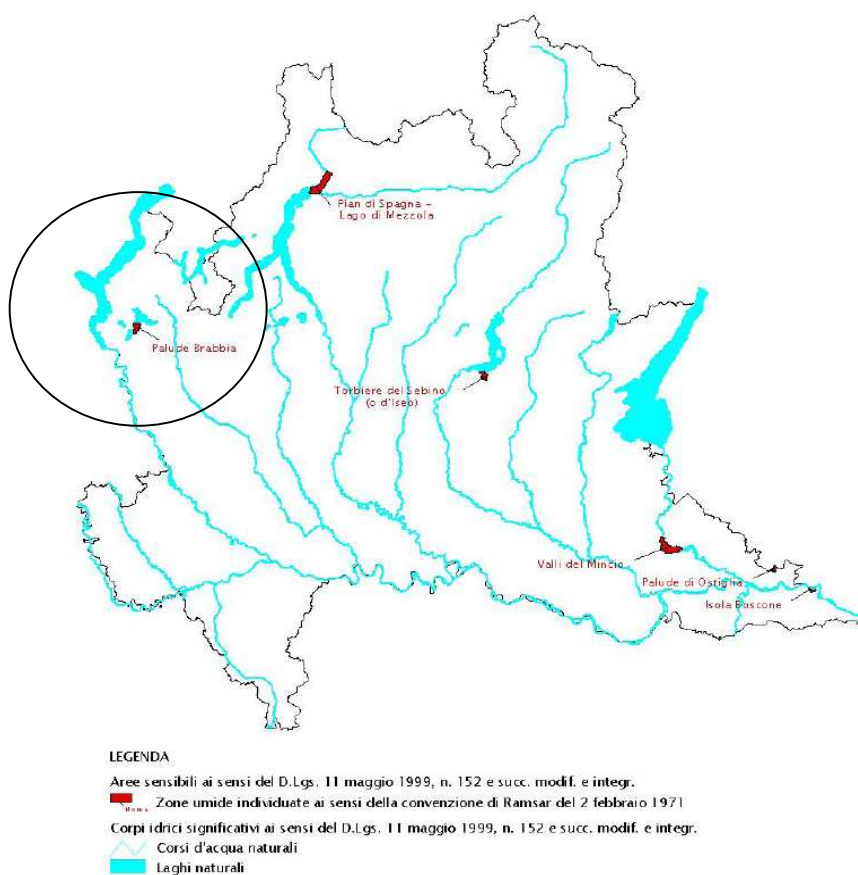
<i>Nome dell'area sensibile</i>	<i>Superficie (km<sup>2</sup>)</i>	<i>Perimetro (km)</i>	<i>Criterio</i>
ISOLA DEL BOSCONI	1,26	5,8	d
LAGO DI MEZZOLA E PIAN DI SPAGNA	16,25	24,44	d
 PALUDE BRABBIA	4,57	12,76	d
PALUDI DI OSTIGLIA	1,21	6,05	d
TORBIERE DEL LAGO DI ISEO	3,59	12,63	d
VALLI DEL MINCIO	14,71	24,39	d

*Nota: Con la freccia la zona umida che ricade nella provincia di Varese*

Si segnala che la palude Brabbia ricade già nell'area drenante all'area sensibile del Lago di Varese.

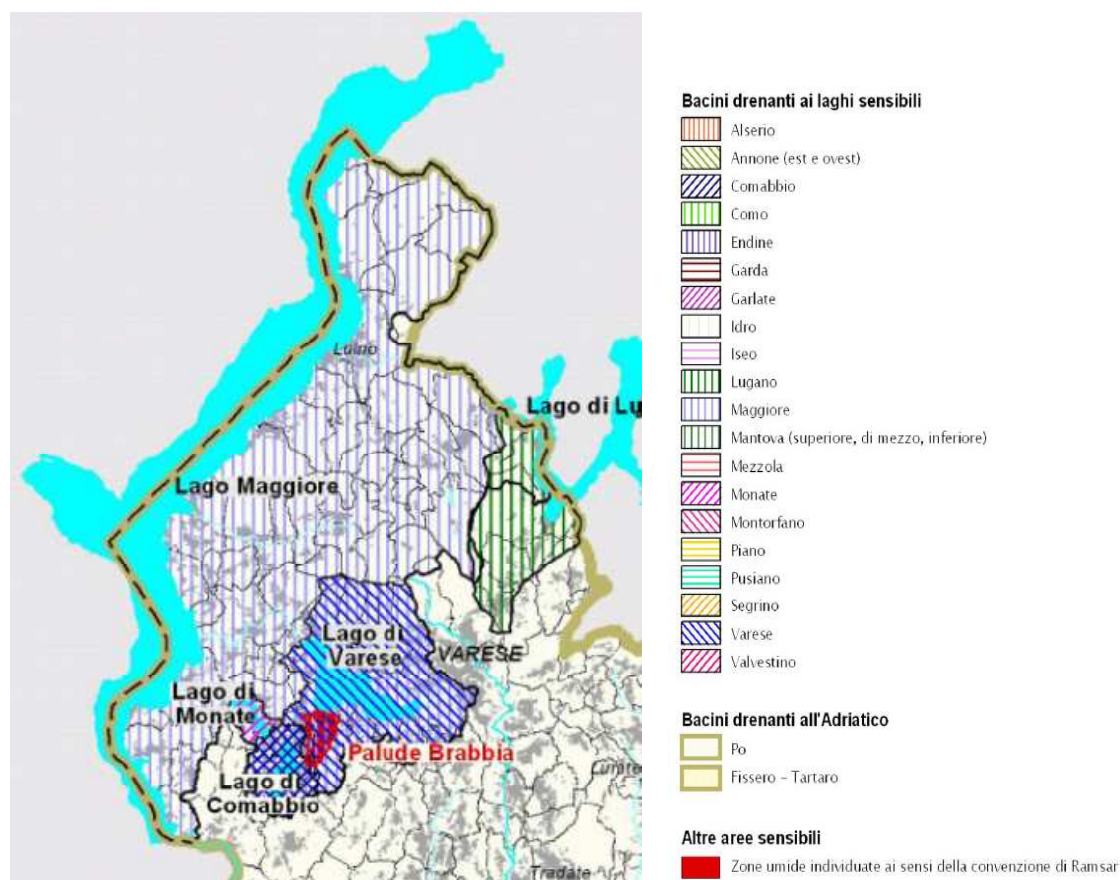


**Figura 11 - Localizzazione delle aree umide lombarde ai sensi della convenzione di Ramsar del 1971**



La figura che si riporta di seguito indica con maggiore dettaglio il perimetro dei bacini drenanti ai laghi sensibili relativi alla provincia di Varese, ovvero i Laghi di Comabbio, Varese, Monate, Maggiore, Lugano e la zona umida della Palude di Brabbia.

Figura 12 - Aree sensibili e bacini drenanti della Regione Lombardia – dettaglio provincia di Varese



### 4.3. Caratteri Antropici

Il territorio della provincia varesina mostra ambiti fisico-morfologici e realtà non omogenee che si riflettono sull'uso dei suoli e sulle dinamiche insediative.

La provincia di Varese, nella porzione centromeridionale, appartiene infatti a pieno titolo a quella macro-regione, il Nord-Ovest italiano, caratterizzato da processi di sviluppo industriale e urbano avanzato, con relazioni molto intense con l'area metropolitana milanese, che offre a questa porzione territoriale servizi di rango superiore. D'altro canto, la provincia di Varese appartiene anche alla direttrice "pedemontana", appoggiata su una rete di città medie e di centri minori, completata dalla sinuosa fascia lacuale-montana a nord, a vocazione turistico-frontaliera.

Di seguito si forniscono i caratteri principali dell'attuale configurazione territoriale della provincia, partendo dall'illustrazione degli elementi del territorio legati alle attività antropiche. La principale componente che ha attivato i processi di

inurbamento della popolazione e di infrastrutturazione del territorio, determinandone le forme insediative attuali, è rappresentata dallo sviluppo industriale, di storica tradizione.

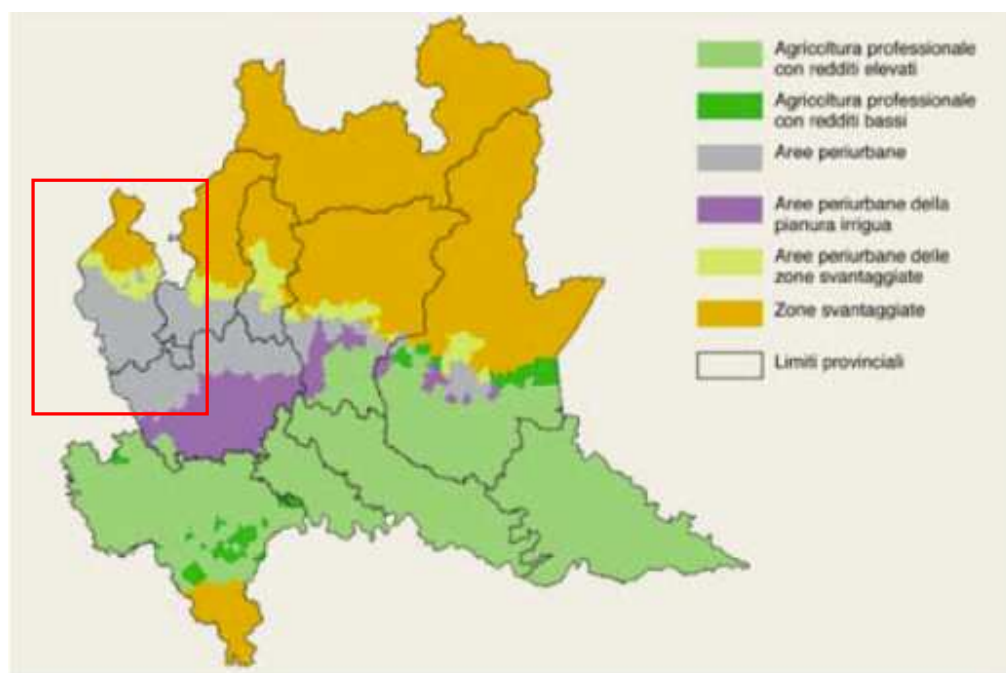
#### **4.3.1. Le aree agricole**

Il sistema agricolo varesino ha caratteristiche e proprie peculiarità e si distingue dal sistema agrario della pianura irrigua delle province lombarde meridionali, in cui la destinazione agricola della superficie è preminente, presenta alti livelli di fertilità, ed orienta il comparto rurale ad una prevalente tipologia colturale intensiva.

Anche se nel corso del Novecento si è verificata una progressiva riduzione di importanza del settore agricolo nel contesto varesino, sia per il continuo abbandono delle aree marginali di collina e di montagna, sia per il processo di sottrazione di suolo agricolo nelle aree di pianura e lungo le coste di laghi dove, all'attività primaria si sono sostituite quella industriale, commerciale e turistica, l'agricoltura nel territorio della provincia di Varese assume particolarmente rilievo in relazione al suo carattere multifunzionale, e quindi alle funzioni non esclusivamente votate alla produzione, come ad esempio quelle fruttive, ambientali e paesaggistiche che si fondano sulla valorizzazione dei caratteri storico-tradizionali del paesaggio agrario e sul ruolo che gli spazi agricoli svolgono nel governo della struttura insediativa.

Una visione complessiva del sistema agricolo varesino è fornita dalla classificazione del territorio presente nel Piano di Sviluppo rurale regionale della Regione Lombardia. La provincia è caratterizzata da una limitata destinazione agricola e presenta solo due dei tre sistemi agricoli principali presenti sul territorio lombardo (zone periurbane e zone svantaggiate), mentre è assente il sistema dell'agricoltura professionale.

Figura 13 - Carta dei Sistemi Agricoli Territoriali Lombardi



Fonte: Regione Lombardia, 2002

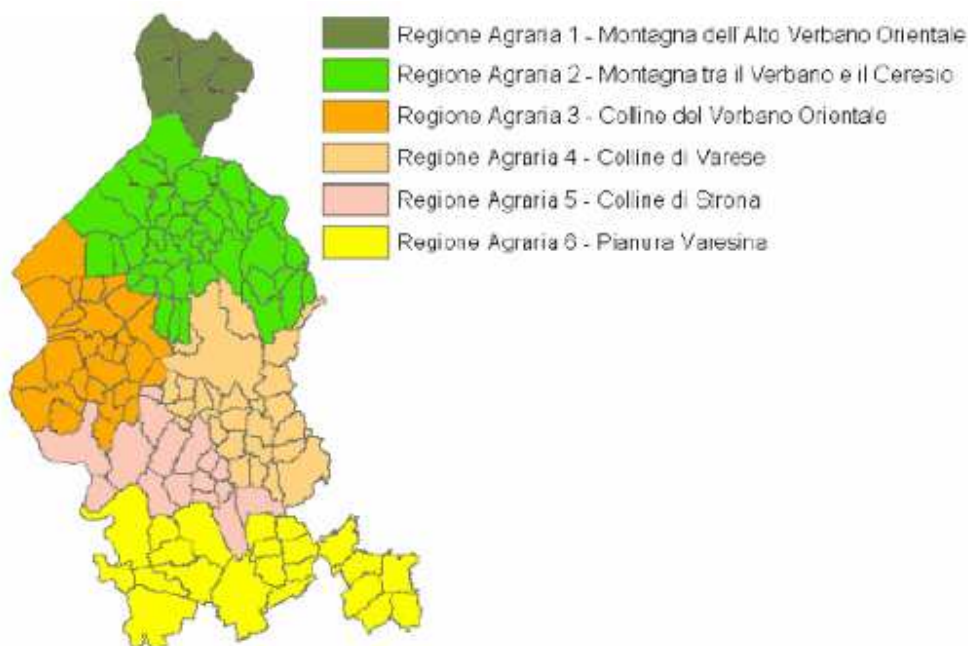
Entrando nello specifico delle tre aree geografiche sub provinciali individuate, la struttura agricolo-paesaggistica si presenta all'osservazione con caratteri differenziati e peculiari.

La localizzazione delle aree agricole nell'Ambito delle Valli e dei Laghi prevale nelle aree collinari e nei fondovalle delle Valli prealpine di Veddasca, Ganna, Marchirolo, Valtravaglia. La produzione agricola si concentra nei tipici terrazzi di coltivazione, dall'utilizzo promiscuo, connotata dalla sua specializzazione vitivinicola e frutticola, alternata a prati e pascoli funzionali agli allevamenti. Pur di fatto inserito in una zona svantaggiata, l'indirizzo produttivo relativo a coltivazioni di pregio quali le vitivinicole e frutticole costituisce un elemento qualificante per tutta la provincia.

L'Ambito del Varesotto vede la diffusione dei territori agricoli negli ambiti periurbani dei centri abitati, con forte frammentazione fondiaria, e si connette con particolare concentrazione lungo la Valle dell'Olonza fino all'ambito della pianura Alto Milanese, dove spicca la specializzazione del comparto florovivaistico nella zona di Saronno, Uboldo, Origgio, Caronno Pertusella, alla quale si affiancano prevalenti colture a seminativo.

Un ulteriore elemento conoscitivo del contesto agricolo varesino è fornito dall'analisi delle sei regioni agrarie ISTAT: due di montagna (1 e 2), tre di collina (3,4 e 5) e una di pianura (6).

**Figura 14 - Suddivisione della provincia in Regioni Agrarie**



Fonte: PTCP Provincia di Varese

Con un'estensione inferiore ai 1300 ha di superficie agricola complessiva, la Regione agraria 1 dell'Alto Verbano Orientale è la più piccola tra quelle presenti nella provincia di Varese e presenta caratteri di marginalità. La superficie agricola rappresenta circa il 15% della superficie territoriale ed è composta quasi esclusivamente da prati, pascoli e boschi.

Nella Regione agraria 2 Verbano e Ceresio o delle Valli Varesine si concentra circa un quarto della superficie agricola provinciale. Qui i territori agricoli si distribuiscono in zone periurbane, con caratteristiche produttive tipiche delle zone di montagna o svantaggiate, ovvero circa i tre quarti sono pascoli e prati permanenti e solo un quarto seminativi. Fortemente pressati da usi del suolo tipici dell'inurbamento, i territori agricoli presentano notevoli caratteri paesistici.

La Regione agraria 3 del Verbano orientale presenta una percentuale molto modesta, in termini di superficie agricola rispetto alla superficie territoriale. Si contraddistingue per la presenza di due realtà prevalenti, quali il florovivaismo e la zootecnia legata alla filiera del latte.

Anche le Regioni agrarie delle Colline di Varese e Colline di Strona presentano una diffusione delle aree agricole in ambito periurbano con forte frammentazione fondiaria. Qui, alle attività di florovivaismo e zootecnia da latte, si affianca una quota rilevante di superficie agricola coltivata a seminativo.



Infine la Regione agraria della pianura varesina è quella che si avvicina per caratteri e per produzioni ai grandi sistemi irrigui della pianura padana, sebbene gli ultimi decenni abbiano visto un netto calo della superficie agricola utilizzata. Prevalgono le colture a seminativo.

#### 4.3.2. Le aree urbanizzate

Nella configurazione dell'attuale sistema delle aree urbanizzate della provincia di Varese intervengono fattori quali la struttura morfologica e la presenza di importanti elementi fisici, quali il sistema lacuale del Lago Maggiore e gli importanti corsi d'acqua del Ticino e dell'Olona, e l'apparato montuoso appenninico, che hanno nel corso del tempo nettamente condizionato l'espansione insediativa.

Di base, la distribuzione delle aree urbane appare diffusa su quasi tutto il territorio varesino, ad eccezione delle zone montuose, con una netta prevalenza di nuclei medio-piccoli: dei 141 comuni, sono oltre 90 quelli con popolazione inferiore ai 5.000 abitanti (Istat 2009). La struttura del sistema insediativo dunque è rappresentata da un sistema di polarità urbane diffuse con la presenza di vari centri di rango sovracomunale che fungono da polarizzatori territoriali.

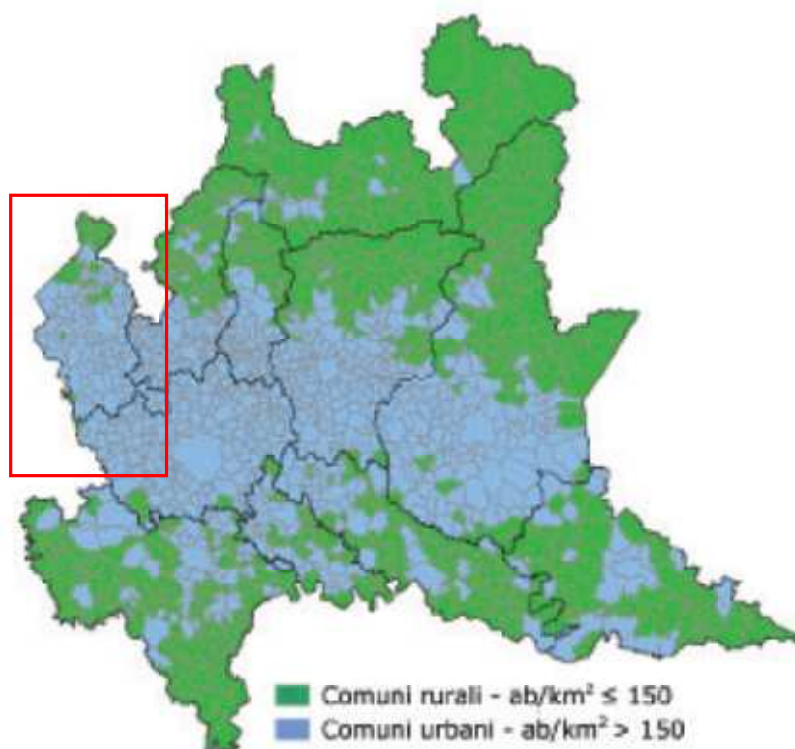
Si registra dunque una diffusione insediativa a media densità estesa essenzialmente su tutto il territorio. Ciò è confermato dalla lettura della mappa che identifica i comuni rurali<sup>1</sup> della Lombardia. Complessivamente si legge un territorio essenzialmente urbanizzato, che esclude unicamente piccole zone di margine localizzate a nord della provincia.

Tale macrosistema include però ambiti con caratteristiche diversificate a seconda della loro localizzazione geografica: a sud, il sistema storicamente consolidato che gravita sull'area metropolitana milanese maggiormente inglobato nelle dinamiche urbane e produttive della regione, con i poli di Gallarate -Busto- Castellanza, interessato dalla concentrazione di funzioni strategiche (hub di Malpensa, centri intermodali, università); a nord, una concentrazione di insediamenti di fondovalle che hanno dato luogo ad estese conurbazioni di tipo lineare, che presentano alti livelli di compromissione della risorsa territoriale, e che si alternano ad aree ad elevata naturalità; al centro, una fascia di cerniera, caratterizzata anch'essa da una forte espansione delle aree urbanizzate, con allargamento delle corone urbane, determinando in alcuni contesti (ambito del capoluogo, fascia lacuale) degrado e compromissione del paesaggio agricolo e degli spazi aperti, con elevati carichi insediativi.

---

<sup>1</sup>Attualmente la definizione di ambiente rurale fa riferimento al criterio demografico stabilito dall'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE), che assume la densità abitativa (maggiore o minore di 150 ab/kmq) quale parametro fondamentale.

Figura 15 - Comuni urbani e rurali della Lombardia, 2004



Fonte: ARPA Lombardia

Partendo dal Nord, l'Ambito dei Laghi e delle Valli è articolato secondo uno schema insediativo costituito da piccoli centri montani strutturati lungo i fondovalle e quindi lungo i relativi assi viari: esso include la Valveddasca, che si snoda lungo il torrente Giona fino al Lago Maggiore in prossimità del centro di Maccagno; la Val Cuvia, che raccoglie venti comuni montani tra cui Azzio, Brenta, Casalzuigno, Cassano Valcuvia, Cittiglio, Cuveglio, Cuvio, Duno, Masciago Primo e Rancio Valcuvia, e prosegue con la Val Travaglia verso il Lago Maggiore. I centri più rilevanti della Val Travaglia sono Montegrino Valtravaglia, Brissago Valtravaglia, Grantola, Mesenzana. Verso est si estende la ValGanna con l'unico centro di Valganna, e che prosegue con la Val Marchirolo, i cui centri principali sono Cunardo, Cugliate Fabiasco, Marchirolo, Marzio, Cadegliano Viconago, Lavena Ponte Tresa. Infine il sistema insediativo della Valceresio, verso il Lago di Como, che comprende i comuni di Arcisate, Bisuschio, Besano e Porto Ceresio, con struttura insediativa tipica di fondovalle.

In questo ambito è incluso anche il sistema montano- lacuale del Verbano varesino, dove si sviluppano gli insediamenti rivieraschi di Pino, Tronzano, Maccagno, Agra, Luino, Germignaga, Brezzo di Bedero, Porto Valtravaglia, Castelveccana. Luino è il centro maggiore con oltre 14.000 residenti, polo attrattivo di livello locale, mentre gli altri centri si attestano tra le 1000 e le 3000 unità. Sebbene non sia una zona con

un sistema turistico particolarmente attivo, è da rimarcare una rilevante presenza di seconde case. Le sponde che si estendono rapidamente verso le zone collinari sono per buona parte caratterizzate da limitate disponibilità di spazi poco acclivi, tanto che gli insediamenti hanno via via occupato gli spazi disponibili, considerando che anche le infrastrutture hanno ritagliato i propri sedimi nei percorsi perlacuali. Tale addensamento dell'urbanizzato comporta anche forti pressioni ambientali (anche sulla qualità delle acque) e spesso degrado paesaggistico. La parte centrale della sponda lacuale del Lago Maggiore è costituito dai comuni di Laveno Mombello, Sangiano, Leggiuno e Monvalle, contesto spiccatamente a funzione residenziale e prosegue con il sistema spondale meridionale del Lago Maggiore con i comuni di Ispra, Taino, Ranco, Angera e Sesto Calende.

L'Area centrale del Varesotto è organizzata secondo un'armatura urbana costituita da sistemi policentrici lineari. Tale morfologia territoriale e urbana le cui relazioni si strutturano prevalente lungo le radiali, gravita essenzialmente sul capoluogo di provincia Varese per le funzioni di direzionalità, soprattutto pubblica, di secondo livello, connettendosi più sporadicamente al sistema metropolitano milanese per accedere ai servizi superiori. Qui si riconoscono tre sistemi urbani minori: l'ambito nord del Lago di Varese, con i centri di Casciago, Comerio, Gavirate, Besozzo, Cocquio e Gemonio, dove Gavirate rappresenta il centro di maggiore rilevanza. Quindi il sistema monocentrico di Varese, che comprende il capoluogo e i comuni di prima fascia: Casciago Azzate, Buguggiate, Malnate, Gazzada e Induno Olona. Relativamente alla città di Varese, che rappresenta dunque un polo esterno dell'area milanese a servizio dell'area pedemontana lombarda, è in atto un fenomeno di decentramento residenziale nei comuni periurbani di corona. L'ambito include inoltre il circondario di Azzate Mornago, che comprende i centri di Brunello, Castronno, Crosio, Morazzone, Caronno Varesino e quello di Tradate, con Venegono superiore e inferiore Castelseprio Castiglione Olona Gornate Olona Lonate Ceppino, Vedano Olona.

L'ambito di pianura risulta quello più intensamente urbanizzato. Lo sviluppo insediativo in questa porzione territoriale ha seguito uno schema di crescita a larga diffusione e a bassa densità, determinando non solo contiguità tra spazio urbano, suburbano ed extraurbano, riducendo fortemente gli spazi rurali, ma anche creando vere e proprie saldature tra i tessuti insediativi dei centri abitati limitrofi.

I centri maggiori hanno raggiunto per densità e concentrazione funzionale una dimensione quasi metropolitana.



Figura 16 - Aree boscate ed aree urbanizzate, provincia di Varese



#### 4.3.3. Le infrastrutture

L'analisi e l'individuazione degli elementi caratterizzanti la struttura territoriale della provincia di Varese passa in primo luogo per l'identificazione e la valutazione del sistema dei collegamenti, assi primari di localizzazione e sviluppo delle funzioni urbane e produttive.

A livello provinciale, la rete infrastrutturale portante si fonda principalmente sul sistema ferroviario di antica formazione, che ha condizionato le dinamiche insediative ed economiche. Di contro risulta problematica la rete viaria provinciale, che non soddisfa l'attuale domanda di mobilità, sia a livello di transito nazionale che di spostamenti locali.

Tale quadro è confermato dall'osservazione degli indicatori forniti dall'Istituto Tagliacarne: la dotazione infrastrutturale varesina risulta superiore nel suo complesso sia alla media italiana che a quella lombarda, ad eccezione della rete stradale, che risente della non favorevole conformazione orografica del territorio e che dunque risulta maggiormente concentrata nella porzione pedecollinare e pianeggiante della provincia.

**Tabella 8 -Indici di dotazione delle infrastrutture di trasporto - confronto 2001-2009- provincia di Varese, Lombardia, Italia**

Indicatori sulla dotazione infrastrutturale		VARESE	Lombardia	Italia
Indice di dotazione della rete stradale (Italia=100)	indicatore 2009	57,17	85,29	100,0
Indice di dotazione della rete stradale (Italia=100)	indicatore 2001	56,28	82,20	100,0
Indice di dotazione della rete ferroviaria (Italia=100)	indicatore 2009	100,23	87,05	100,0
Indice di dotazione della rete ferroviaria (Italia=100)	indicatore 2001	123,22	84,30	100,0
Indice di dotazione dei porti (e bacini di utenza) (Italia=100)	indicatore 2009	0,00	0,00	100,0
Indice di dotazione dei porti (e bacini di utenza) (Italia=100)	indicatore 2001	0,00	0,00	100,0
Indice di dotazione dei aeroporti (e bacini di utenza) (Italia=100)	indicatore 2009	1179,20	173,69	99,9
Indice di dotazione dei aeroporti (e bacini di utenza) (Italia=100)	indicatore 2001	1155,14	175,81	100,0
Indice di dotazione di impianti e reti energetico-ambientali (Italia=100)	indicatore 2009	175,26	154,50	100,0
Indice di dotazione di impianti e reti energetico-ambientali (Italia=100)	indicatore 2001	188,22	165,43	100,0
Indice di dotazione delle strutture e reti per la telefonia e la telematica (Italia=100)	indicatore 2009	155,97	131,66	100,0
Indice di dotazione delle reti bancarie e servizi vari (Italia=100)	indicatore 2009	138,30	161,03	100,0
Indice di dotazione delle reti bancarie e servizi vari (Italia=100)	indicatore 2001	119,52	143,09	100,0
Indice generale infrastrutture economiche (Italia=100)	indicatore 2009	258,15	113,04	100,0
Indice generale infrastrutture economiche (Italia=100)	indicatore 2001	248,91	107,26	100,0
Indice generale infrastrutture (economiche e sociali) (Italia=100)	indicatore 2009	213,58	114,41	100,0
Indice generale infrastrutture (economiche e sociali) (Italia=100)	indicatore 2001	213,70	112,36	100,0

Fonte: Istituto Tagliacarne

I tronchi viari e ferroviari rappresentano un'ossatura privilegiata di sviluppo insediativo. Tali corridoi infrastrutturali hanno infatti determinato una gerarchizzazione dei centri distribuiti territorialmente lungo le principali direttrici, con particolare riferimento ai poli medi provinciali. Le infrastrutture di collegamento dunque rappresentano le direttrici di sviluppo dei sistemi lineari insediati, a funzione residenziale e produttiva, presenti nella provincia di Varese.

Quali collegamenti di rango primario, sono presenti i tratti autostradali della A8 Milano-Varese, nota anche come Autostrada dei Laghi, che scorre parallelamente alla SS 33 fino a Gallarate, per poi risalire verso il capoluogo. Attraversando le aree densamente urbanizzate dell'hinterland del capoluogo, il traffico è intensissimo

durante tutto l'arco dell'anno. Da questa infrastruttura si dipartono la A9, Lainate-Como-Chiasso, all'altezza di Lainate (MI), ed il collegamento A8/A26, Gallarate-Gattico nei pressi di Gallarate (VA).

**Figura 17 - Collegamenti autostradali in provincia di Varese**

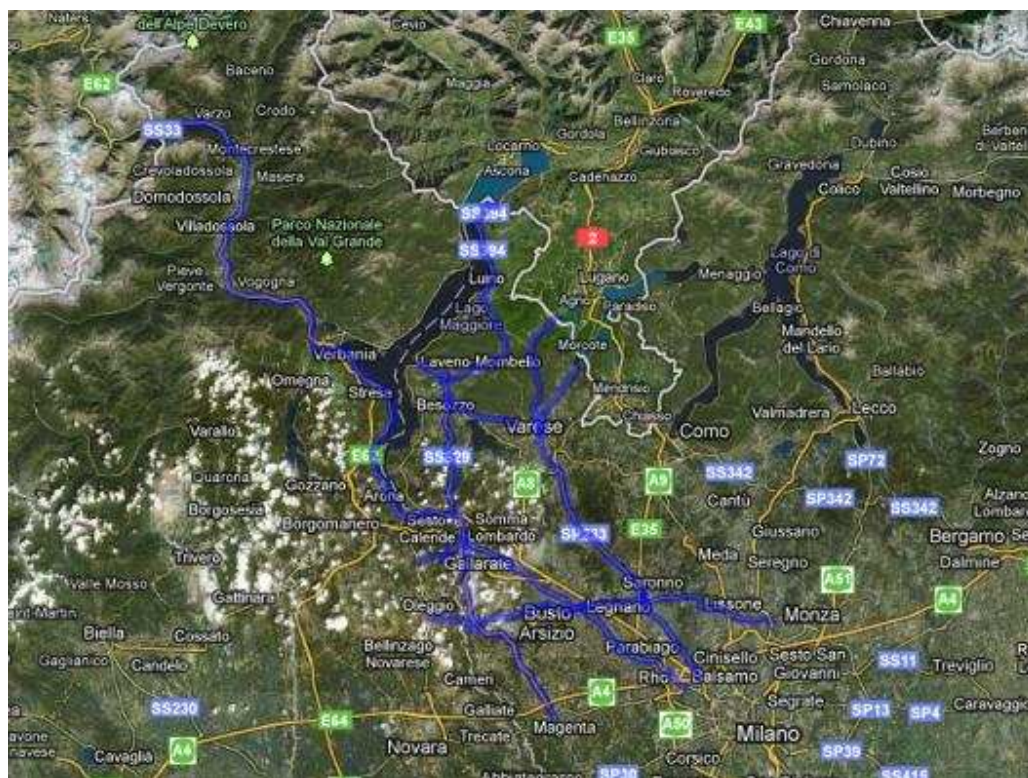


Fonte: Trail Lombardia

Circa il sistema viario principale, la rete delle strade statali comprende: la SS 233 Varesina, strada di grande comunicazione in ambito regionale, che partendo da Milano, attraversa l' hinterland milanese e prosegue lungo il confine provinciale tra Varese e Como fino alla tangenziale di Varese; la SS 33 del Sempione, storica strada che parte da Milano, attraversa Castellanza, quindi Busto Arsizio, attraversa Gallarate, Casorate Sempione, Somma Lombardo, Vergiate fino a Sesto Calende; la SS 336 dell'Aeroporto della Malpensa, nota come Superstrada Malpensa 2000, collega dal comune di Busto Arsizio, l'autostrada Milano-Varese (uscita Busto Arsizio) ai due terminal dell'Aeroporto Intercontinentale di Milano-Malpensa. Completano il sistema delle statali la SS 344 di Porto Ceresio, la SS 394 del Verbano Orientale, la SS 394 dir del Verbano Orientale, la SS 527 Bustese e la SS 629 del Lago di Monate.



Figura 18 - Rete stradale primaria



Fonte: Trail Lombardia

Il sistema viario si completa con 663 km di strade provinciali e 1112 di strade comunali extraurbane.

Tabella 9 - Rete stradale per tipo di strada per province lombarde

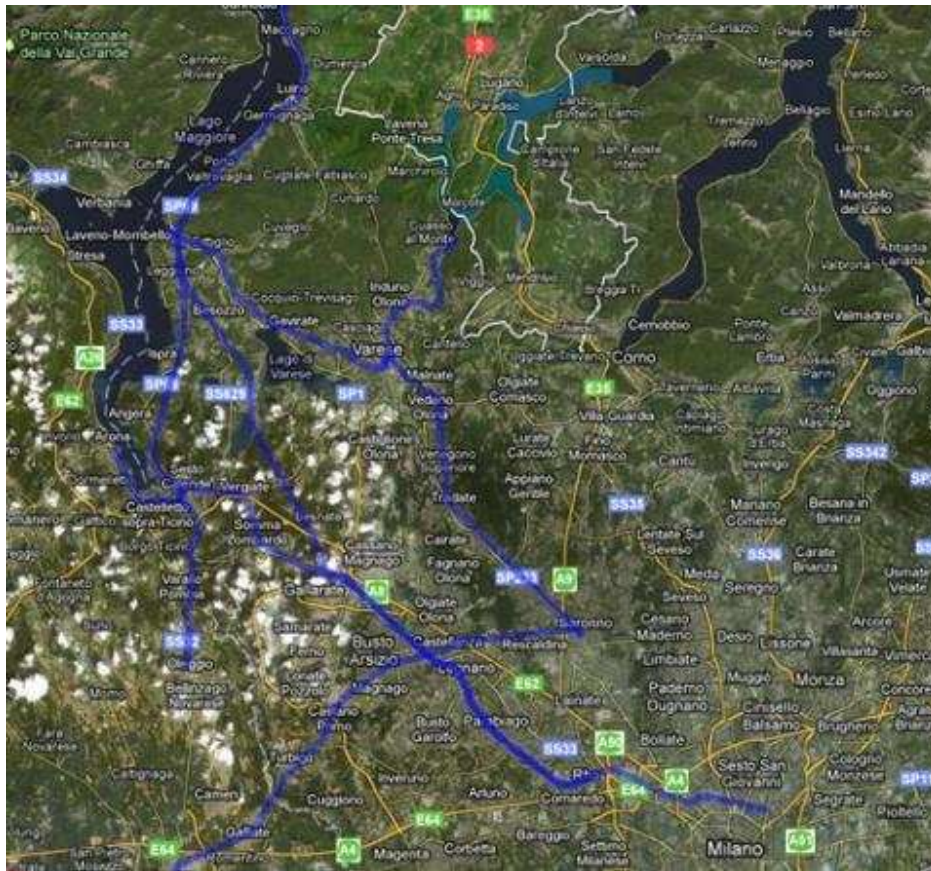
	Autostrade	Strade			Raccordi	Totale strade	Totale generale
		Statali	Provinciali	Comunali extra-urb.			
Varese	48	257	663	1.112	n.d.	1.775	1.823
Como	24	310	844	2.020	n.d.	2.864	2.888
Sondrio	-	325	296	1.052	n.d.	1.348	1.348
Milano	156	454	1.451	2.126	n.d.	3.577	3.733
Bergamo	34	323	1.192	1.387	n.d.	2.579	2.613
Brescia	90	672	1.052	3.891	n.d.	4.943	5.033
Pavia	44	403	1.641	1.056	n.d.	2.697	2.741
Cremona	18,7	266	736	948	n.d.	1.684	1.703
Mantova	n.d.	224	857	1.610	n.d.	n.d.	n.d.

Fonte: ISTAT, Anas

Circa la rete ferroviaria, sono presenti i seguenti tratti ferroviari: FNM Tronco Saronno-Novara, che collega numerosi centri urbani delle province di Milano, Como, Varese fino a Novara in Piemonte, FNM Tronco Saronno - Varese, che si affianca alla

direttrice viaria della provinciale n. 233; FNM Tronco Varese - Laveno, che attraversa la parte nord-occidentale della provincia di Varese e collega il capoluogo al sistema ferroviario perilacuale del Lago Maggiore; FS linea Gallarate - Laveno, che attraversa l'area occidentale della provincia di Varese, dal nodo di Gallarate (VA), a Laveno (VA), sulla sponda orientale del Lago Maggiore. L'interesse di questa linea è in gran parte locale, se si eccettua il traffico passeggeri proveniente/diretto a Bellinzona, attraverso Luino (VA) ed il traffico merci al servizio del centro intermodale Hupac di Busto Arsizio. La linea viene inoltre interessata nel periodo estivo da traffico di tipo turistico gravitante sul Lago Maggiore. Sono presenti inoltre i tratti ferroviari della linea FS Oleggio - Pino, il cui tracciato si snoda nella sua prima parte parallelamente al corso del Ticino, da Oleggio (NO) a Sesto Calende (VA), risalendo poi il Lago Maggiore fino al confine di Stato con la Svizzera, la FS linea Rho - Arona, che costituisce la tratta lombarda del collegamento, tra Milano e Brig, stazione nodale in Svizzera per i convogli provenienti/diretti a Parigi (via Losanna), Ginevra, o Bruxelles (via Basilea e Lussemburgo). Questo tratto attraversa altresì l'area densamente abitata dell'hinterland Nord-Ovest di Milano, ed è quindi interessata, oltre che dal traffico di lunga percorrenza, anche dai treni metropolitani e regionali che ogni giorno trasportano migliaia di pendolari. Infine la linea FS Varese - Porto Ceresio, impiegata esclusivamente in ambito locale per i pendolari diretti a Varese dalla zona Nord della provincia e durante la stagione estiva per un traffico di tipo turistico, diretto alla sponda meridionale del Lago di Lugano e la linea ferroviaria Gallarate - Rho- Milano, una delle principali linee ferroviarie italiane ed internazionali nonché una delle più trafficate sia dal punto di vista passeggeri sia per quanto concerne il trasporto di merci. La ferrovia prosegue fino a Domodossola e quindi con Briga-Glis, importante nodo ferroviario svizzero, da cui è possibile avere collegamenti diretti con Parigi (via Losanna), Ginevra e Bruxelles (via Basilea e Lussemburgo). Il tracciato attraversa l'altomilanese, il basso varesotto, infine costeggia il lago Maggiore.

Figura 19 - Rete ferroviaria

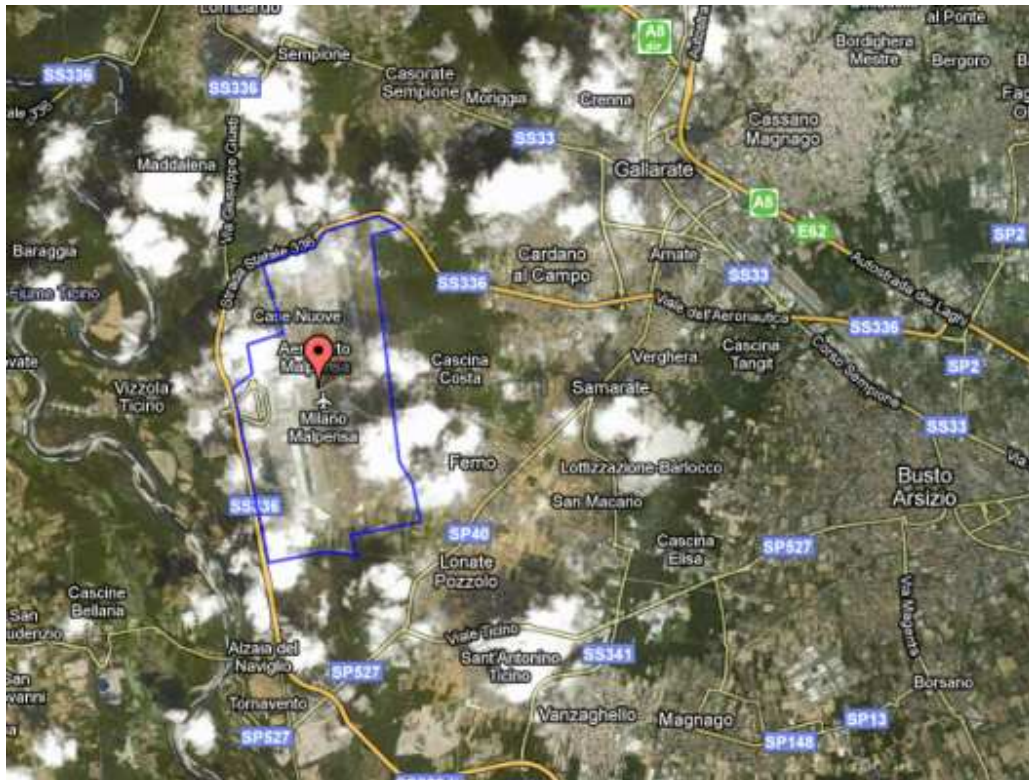


Fonte: Trail Lombardia

Il servizio aeroportuale della Lombardia è formato da 4 aeroporti principali che gestiscono ogni anno un traffico che supera i 30 milioni di passeggeri e rappresentano il sistema aeroportuale più importante d'Italia. L'aeroporto che interessa la provincia è rappresentato dall'hub intercontinentale di Milano Malpensa (MXP), situato nella provincia di Varese e collegato al centro di Milano con il servizio ferroviario Malpensa Express e con diverse linee di bus.



Figura 20 - Localizzazione Aeroporto di Milano Malpensa



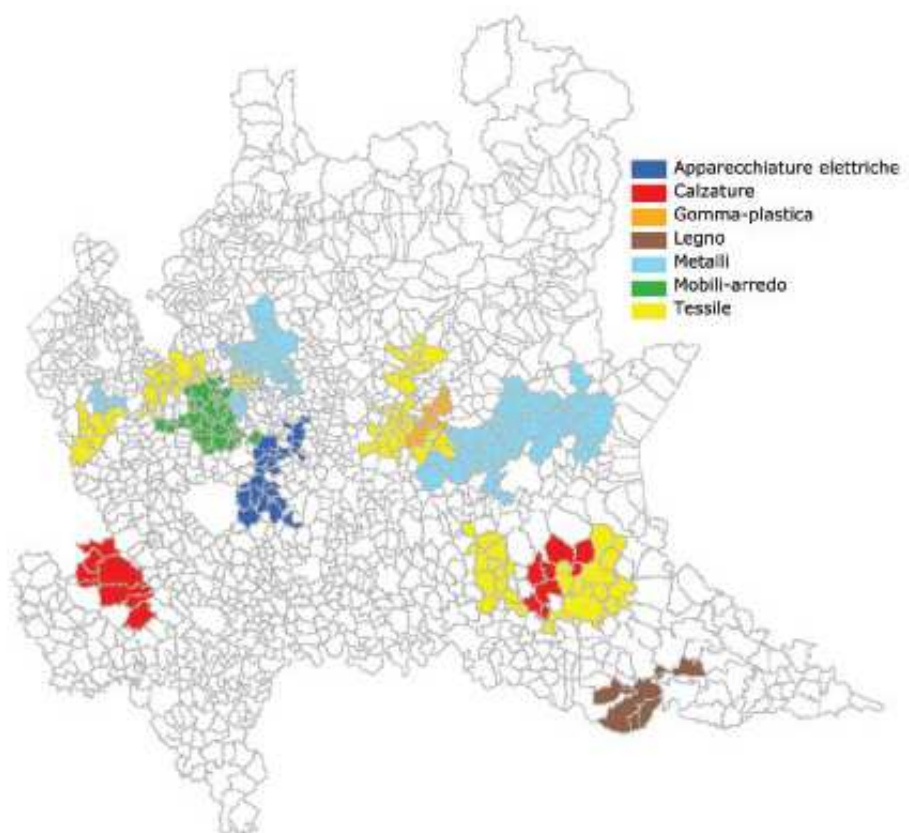
Fonte: Trail Lombardia

#### 4.3.4. Le aree produttive

Tradizionalmente gli insediamenti industriali tendono a distribuirsi sul territorio in aree favorite da buoni collegamenti e dalla presenza di infrastrutture di servizio, creando concentrazioni spesso vocate a specializzazioni produttive omogenee, ovvero distretti industriali.

La Regione Lombardia - con D.G.R. 3839/2001 - ha individuato 16 *Distretti industriali di specializzazione produttiva*. Altresì, con D.G.R. VII/6356/2001 e successiva D.G.R. VII/16917/2004 ha inoltre individuato i *Distretti Tematici o Metadistretti* che rappresentano aree tematiche di intervento non limitate territorialmente e spinte verso una forte integrazione intersettoriale e verso specializzazioni innovative.

Figura 21 - Localizzazione dei Distretti industriali della Lombardia



Fonte: Regione Lombardia

Il territorio varesino si caratterizza per una economia molto industrializzata, con un apparato produttivo connotato da un significativo grado di diversificazione, conseguenza della forte propensione dell'imprenditoria locale verso il nuovo e della capacità di adattamento all'evoluzione del mercato. Nell'ordine, i comparti produttivi più rappresentativi sono: meccanico, tessile-abbigliamento, chimico e materie plastiche-gomma.

La distribuzione spaziale di questo sistema produttivo è caratterizzata da fenomeni di contiguità e commistione tra aree produttive e altre funzioni urbane e territoriali, quali il sistema commerciale e addirittura il sistema residenziale, creando talvolta elementi di criticità.

Ulteriore elemento di caratterizzazione del territorio è la presenza di una estrema differenziazione dimensionale delle aree produttive: alle grandi aziende di fama internazionale si affianca infatti un vasto tessuto di imprese di piccola taglia. Le attività industriali, come già detto, sono diffuse, anche se col tempo si sono concentrate in quattro grandi aree: Varese, Busto Arsizio, Gallarate e Saronno.



Il fenomeno diffuso delle piccole imprese ha dato luogo a una distribuzione a forte frammentazione, con bassa dimensione areale delle zone a destinazione industriali.

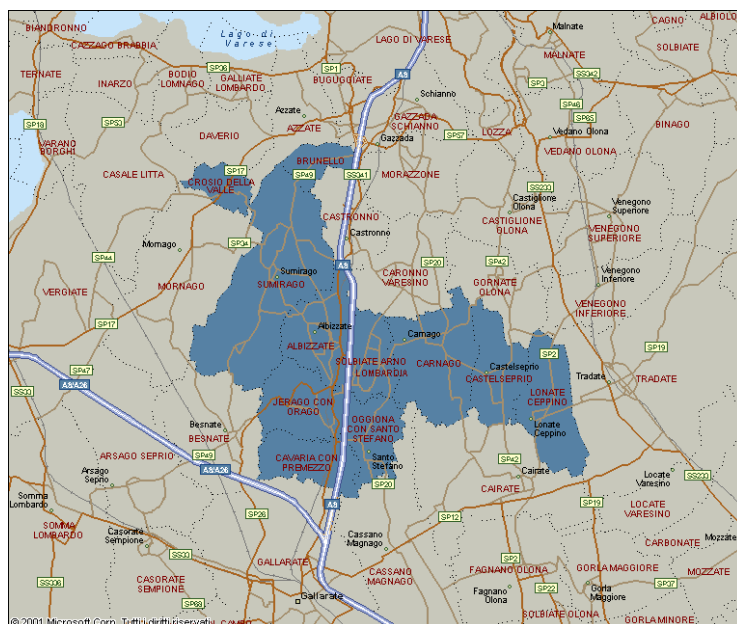
Circa la rete produttiva della zona montana, lo schema insediativo ricorrente è quello storicamente consolidato della distribuzione lineare lungo le principali direttrici viarie, mentre per quanto riguarda la distribuzione insediativa delle aree produttive di collina, esse sono localizzate prevalentemente lungo i solchi vallivi e lungo le aste ferroviarie. Il territorio a sud di Varese, sia attorno al Lago di Varese sia nella direttrice Gazzada-Carnago-Solbiate Arno sia lungo la Valle dell'Olon, presenta elevati tassi di industrializzazione

La maggiore concentrazione si rileva però nella zona sud della provincia, dove la situazione è caratterizzata da fenomeni di consistente contiguità e commistione tra aree produttive e altre funzioni urbane e territoriali e dalla estrema differenziazione della taglia dimensionale delle aree produttive, dovuta alla grande diversificazione delle tipologie industriali presenti.

Per quanto riguarda la localizzazione di distretti tradizionali di specializzazione, definiti come “aree maggiormente consolidate e mature ove sono sedimentati da tempo sistemi produttivi qualificati”, sono individuati dalla regione Lombardia due distretti industriali che ricadono in questo ambito provinciale: il distretto della produzione e lavorazione dei metalli della Valle dell'Arno, che comprende i comuni di Albizzate, Brunello, Carnago, Castelseprio, Cavarina con premezzo, Crosio della Valle, Jerago con Orago, Lonate Ceppino, Oggiona con Santo Stefano, Solbiate Arno, Sumirago, e il distretto delle confezioni ed abbigliamento del Gallaratese con i comuni di Arsago Seprio, Cairate, Cardano al Campo, Casorate Sempione, Cassano Magnago, Ferno, Gallarate, Lonate Pozzolo, Samarate.

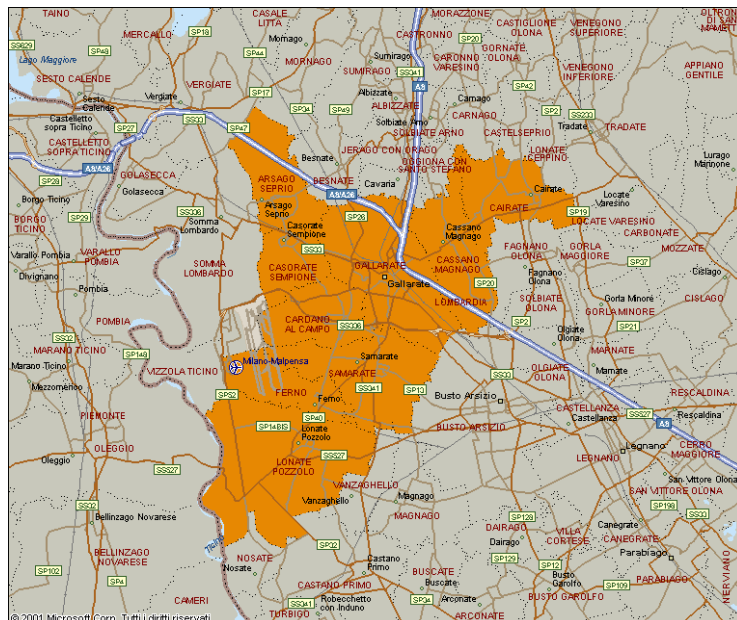
Questi distretti si aggiungono e in alcuni casi si sovrappongono a quelli individuati dall'ISTAT: il distretto del tessile abbigliamento di Busto Arsizio, il distretto del tessile abbigliamento di Gallarate, il distretto della chimica-farmaceutica, gomma e plastica di Varese, che rientrano nella corona periferica dell'area milanese.

Figura 22 - Mappa del Distretto industriale della Valle dell'Arno



Fonte: Unioncamere Lombardia

Figura 23 - Mappa del Distretto industriale del Gallaratese



Fonte: Unioncamere Lombardia

#### 4.3.5. I servizi

Il settore dei servizi vede una presenza dominante del commercio, che tuttavia ha perso nella piccola distribuzione il suo impulso nella creazione di imprenditorialità ed occupazione a favore della grande distribuzione, mentre sono in crescita le attività terziarie di tipo avanzato.

Le attività terziarie di tipo imprenditoriale, cioè quelle attività terziarie che si indirizzano esclusivamente all'operatore imprese (del commercio all'ingrosso, noleggio, servizi vari alle imprese come ricerca, sviluppo, pubblicità, informatica, consulenze contabili, fiscali, legali ecc.), e che quindi si concentrano maggiormente dove è alta la densità di unità locali produttive, sono localizzate nei maggiori centri urbani della provincia, ovvero Varese, Busto Arsizio, Gallarate e Saronno.

Varese è inoltre sede di uffici amministrativi regionali, provinciali e giudiziari, di associazioni di categoria, di servizi culturali e per il tempo libero, quali musei, biblioteche, associazioni culturali e ricreative.

Il territorio pavese si caratterizza inoltre per la presenza di strutture universitarie di primo piano a livello nazionale ed internazionale. L'Università degli Studi dell'Insubria è articolata su due poli principali a Varese e Como e su alcune sedi decentrate a Busto Arsizio e a Saronno. E' presente inoltre a Castellanza l'Università Carlo Cattaneo LIUC. Collocate l'una al centro e l'altra a sud della provincia consentono di servire in modo adeguato la domanda provinciale di formazione universitaria.

Oltre alle Università, sono presenti nella provincia altri centri di formazione di livello nazionale, quali il Centro Comune di Ricerca (CCR) a Ispra, che svolge attività scientifiche e tecnologiche a supporto della Commissione Europea. Altro polo di eccellenza a servizio delle aziende tessili, centro di riferimento per l'Italia, è il Centro Tessile e Cotoniero e Abbigliamento Spa a Busto Arsizio.

Nell'ambito fieristico, nel comune di Busto Arsizio ha sede il quartiere fieristico Malpensa fiere, una struttura polivalente che comprende tre aree funzionali: Il Centro Espositivo, il Centro Congressi e l'Area servizi.

Nell'ambito delle strutture sanitarie, sono presenti le Sedi Ospedaliere di Busto Arsizio, di Saronno e di Tradate, l'Ospedale di Circolo e Fondazione Macchi e l'Ospedale Filippo Del Ponte a Varese, l'Ospedale di Cuasso al Monte, l'Ospedale Causa Pia Luvini di Cittiglio, l'Ospedale Luini Confalonieri di Luino, gli Ospedali di Gallarate, Angera e Somma Lombardo.

Tali significative presenze generano un fenomeno pendolare di movimenti giornalieri sistematici di rilievo.

#### 4.4. Aspetti idrogeologici e qualità della risorsa idrica

Al fine di valutare la disponibilità attuale e futura di risorsa nel territorio è stato sviluppato un inquadramento geologico, geomorfologico ed idrogeologico, ed è stata svolta successivamente un'analisi relativa allo stato della risorsa idrica, nella sua condizione quantitativa, qualitativa, distributiva e gestionale.

Per le analisi sviluppate di seguito sono stati consultati i seguenti studi disponibili:

- Studio idrogeologico ed idrochimico della Provincia di Varese a supporto delle scelte di gestione delle risorse idropotabili - Fase 3, Rapporto conclusivo; Polo Scientifico Tecnologico Lombardo S.p.A., maggio 2007.
- Piano d'Ambito Servizio Idrico Integrato; Autorità d'Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Varese, ottobre 2007.
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), approvato con DCP n. 27 dell'11 aprile 2007 ed esecutivo dal 28 aprile 2007; Provincia di Varese.
- Piano Cave Provinciale, adottato con DCP n. 76 del 2 dicembre 2004; Provincia di Varese.
- Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA), approvato con DGR 29 marzo 2006 n. 8/2244; Regione Lombardia.
- Carta geologica d'Italia, scala 1:100.000: Fogli 16 'Cannobio', 31 'Varese', 32 'Como', 44 'Novara', 45 'Milano' - ISPRA.
- Note illustrative della Carta geologica d'Italia.
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI); Autorità di Bacino del Fiume Po, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 183 dell'8 agosto 2001 del DPCM 24 maggio 2001.
- Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Lombardia; ARPA, 2009-2010.
- Annuario dei dati ambientali; ISPRA, 2010.
- Centro Geofisico Prealpino, Statistiche meteorologiche.
- Studi preliminari e propedeutici alla definizione di Piani d'Ambito in altre province lombarde.

Il materiale acquisito ed i dati disponibili elaborati sono essenzialmente quelli facenti parte integrante dello Studio idrogeologico sopra citato del maggio 2007, i cui dati relativi alle fonti di approvvigionamento si riferiscono per la maggior parte agli anni 2005-2006, non essendo disponibili ulteriori dati aggiornati agli ultimi cinque anni.

- In particolare, l'inquadramento geologico è basato sulla Carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000 disponibile presso l'ISPRA; per le finalità dello studio degli aspetti idrogeologici in senso stretto è stata utilizzata come supporto la Carta Geologica redatta per lo Studio del maggio 2007 precedentemente citato, basata sulla Carta Litologica rilevata per la Provincia di Varese.

#### 4.4.1. Inquadramento geologico e geomorfologico

Dal punto di vista geologico-stratigrafico il territorio provinciale è costituito dalla presenza di un basamento cristallino metamorfico precarbonifero (età anteriore a 350 Ma) su cui si è imposta una serie vulcanico-intrusiva permiana (280-225 Ma), seguita da una successione sedimentaria marina calcareo-dolomitica mesozoica (225-65 Ma) e conglomeratico-arenaceo-argillosa cenozoica (65-1.8 Ma).

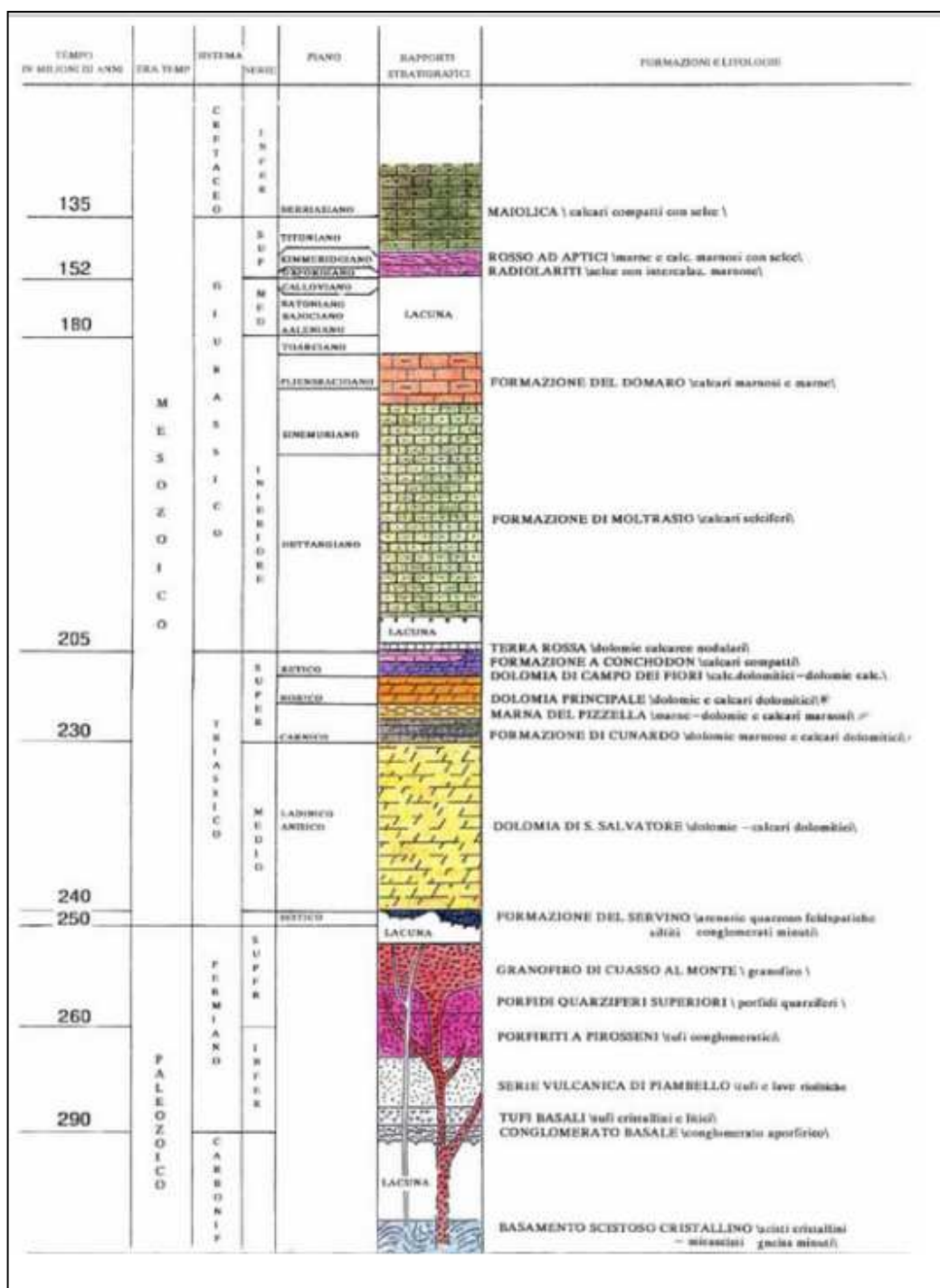
Successivamente, a partire da 1.8 Ma, le invasioni glaciali quaternarie hanno modellato l'attuale forma del paesaggio producendo ingenti depositi superficiali ghiaiosi-sabbiosi-argillosi, con blocchi e ciottoli di origine glaciale, fluvio-glaciale e lacustre.

Le metamorfite del basamento cristallino si rilevano quasi esclusivamente nel settore settentrionale della provincia; i porfidi, le porfiriti, i tufi e le lave della serie vulcanico-intrusiva permiana occupano il settore centro-orientale; la successione sedimentaria calcareo-dolomitica mesozoica, piegata e tettonizzata, occupa principalmente la porzione centro-occidentale, in corrispondenza dei rilievi che circondano le aree precedenti; la serie continentale quaternaria, rappresentata da depositi glaciali, fluvioglaciali, lacustri e alluvionali interessa localmente l'intero territorio provinciale.

Per quanto riguarda questi ultimi depositi, in particolare, a nord sono dominanti i depositi glaciali eterogenei, che danno luogo a terrazzi morenici, sospesi sui fianchi vallivi, mentre nella zona dei laghi tali depositi si distribuiscono in modo più armonioso, dando luogo ad ampi cordoni morenici, che racchiudono laghi o resti di antichi specchi lacustri, testimoniati dalla presenza di torbiere e di depositi lacustri argillosi. Nella zona sudorientale, in generale nei fondovalle, prevalgono depositi fluvioglaciali.

Infine, la cosiddetta alta pianura, corrispondente al settore meridionale della provincia, risulta modellata dai sedimenti alluvionali depositati dal Fiume Ticino e dal Fiume Olona e dai torrenti Strona e Arno.

Figura 24 - Colonna stratigrafica esplicativa della successione presente nel territorio provinciale: dal basamento, con la serie intrusiva, alla successione calcareo-dolomitica.



Il basamento cristallino è costituito da rocce metamorfiche appartenenti alla 'Serie dei Laghi' interessate, durante l'orogenesi ercinica, da un metamorfismo di medio grado; si tratta di micascisti a biotite e muscovite, talvolta granatiferi, con



intercalati gneiss minuti e filoni di quarzo, e gneiss scistosi granulari e compatti con intercalati gneiss biotitici.

La serie vulcanico-intrusiva permiana è formata da rocce ipoabissali e vulcaniche (*Formazione porfirica del Varesotto*) costituite da porfidi rossi e bruni variabili tra le forme scoriacee e porfiriche ordinarie e le granitoidi, solcati da rari filoni di porfiriti, e tufi vari alternanti con le colate porfiriche; nei porfidi sono presenti filoni di fluorite e quarzo talora mineralizzati.

I principali centri eruttivi dell'attività vulcanica che ha dato origine a questa serie si trovavano presso il monte Piambello e Marchirolo.

Al passaggio tra il Permiano ed il Triassico (250 Ma), si verifica un'ingressione marina, durante la quale si sedimentano depositi di mare basso e di spiaggia (*Formazione del Servino*); un successivo abbassamento dei fondali marini instaura un ambiente di piattaforma carbonatica.

La potente successione sedimentaria mesozoica sovrastante le vulcaniti ed il basamento è costituita da rocce di natura prevalentemente carbonatica e dolomitica. Sono presenti dolomie contenenti calcari fogliettati e marne (Carnico inf.), marne varicolori alternanti con strati di calcari marnosi (Carnico sup.), dolomie riferibili alla *Dolomia principale* (Norico); seguono calcari ammonitiferi, talora arenacei (Lias), calcari con lenti di selce talora alternati con marne e marne argillose (*Maiolica*, Cretaceo inf.), marne scistose, calcari a fucoidi, puddinghe calcaree con noduli di selce (Cretaceo sup.); al tetto della successione si incontrano argille e marne, arenarie e conglomerati (*Conglomerato di Como*), talora con facies glaciale e grossi massi erratici di rocce cristalline (Oligocene), derivanti dalla deposizione di materiale terrigeno, prodotto dall'erosione dei rilievi metamorfici, in ambiente terrestre e, localmente, di mare basso.

Infine la serie continentale quaternaria è rappresentata da depositi morenici e fluvioglaciali costituiti prevalentemente da sedimenti ghiaioso-sabbiosi e ciottolosi grossolani, con ciottoli talvolta notevolmente alterati di colore rosso bruno, caratterizzati da uno strato di alterazione giallo-rossastro-ocraceo ('suoli ferrettizzati') di spessore molto variabile a seconda delle zone (Mindel-Riss-Würm).

In sintesi la Serie Stratigrafica è costituita, a partire dai termini più antichi, dalle seguenti unità:

- Basamento Metamorfico (pre - Carbonifero):
  - Conglomerato Basale/Formazione di Mesenzana (Carbonifero?)
  - Serie Vulcanica Permiana
  - Piroclastiti
  - Complesso Lavico
  - Granofiro di Cuasso (Permiano)

- Serie Sedimentaria:

- Servino (Trias-Scitico)
- Dolomia del San Salvatore/Calcare di Meride (Anisico - Ladinico)
- Formazione di Cunardo (Trias - Carnico)
- Marne del Pizzella (Trias - Carnico)
- Dolomia Principale; Dolomia Principale s.s. (Trias - Norico)
- Dolomia del Campo dei Fiori (Trias - Retico)
- Formazione a Conchodon (Trias - Retico)
- Gruppo del Medolo
- Calcare di Moltrasio/Calcare di Saltrio - Viggiù (Giurassico - Lias)
- Calcare del Domaro (Giurassico - Lias)
- Rosso ammonitico lombardo (Giurassico - Dogger)
- Formazione di Valmaggiora (Giurassico - Dogger)
- Gruppo del Sclafano
- Radiolariti (Giurassico - Malm)
- Rosso ad Aptici (Giurassico - Malm)
- Maiolica (Malm - Cretaceo inferiore)
- Scaglia Lombarda (Cretaceo inferiore)
- Calcare di Bardello (Cretaceo superiore)
- Flysch (Cretaceo superiore)
- Calcare Nummulitico (Eocene)
- Gonfolite (Oligocene)
- Argille plioceniche

- Depositi continentali quaternari glaciali, fluvioglaciali e alluvionali

Secondo quanto riportato nello Studio idrogeologico e idrochimico della Provincia di Varese del maggio 2007, tenendo in debita considerazione lo scopo dell'inquadramento geologico e la funzione della Carta Geolitologica come carta di base per l'idrogeologia, i corpi geologici precedentemente descritti, costituenti unità geologiche distinte, sono stati raggruppati in litosomi a comportamento idrogeologico omogeneo, accorpando unità con comportamento idrogeologico simile, sia nell'ambito del substrato che delle coperture quaternarie; inoltre nei settori montani e in alcuni settori collinari, come riportato nello studio citato, si è privilegiata la rappresentazione delle unità rocciose, che determinano l'idrogeologia locale, rispetto a quelle quaternarie di copertura.

Il territorio provinciale appartiene interamente alla catena delle Alpi Calcareae Meridionali o Subalpino, in contatto tettonico con le Alpi. Questo contatto tettonico è marcato da una estesa zona di miloniti denominata Linea Insubrica o Lineamento Periadriatico, che segna il confine netto fra due settori della catena alpina caratterizzati sia da una diversa evoluzione paleogeografica in epoca pre-collisionale che da una distinta storia deformativa e metamorfica nel corso dell'orogenesi alpina.



La catena subalpina, di cui il territorio provinciale fa parte, ha subito deformazioni di carattere prevalentemente fragile (faglie e sovrascorrimenti), senza apprezzabile metamorfismo tardo-alpino.

La tettonica degli scisti cristallini del basamento è dovuta all'orogenesi ercinica, alla fine della quale si formarono le fratture attraverso le quali si incunearono le rocce vulcaniche.

Il complesso permo-mesozoico, depositatosi in trasgressione sulle vulcaniti permiane e sul basamento cristallino, fu fortemente corrugato in una serie di pieghe, la principale fra le quali è la grande anticlinale denominata 'Anticlinale di Campo dei Fiori', successivamente interessate da fratture e faglie.

Nel complesso l'assetto strutturale del territorio provinciale è caratterizzato da un sistema di scaglie embricate generalmente con vergenza sud est, delimitate da dislocazioni tettoniche con sviluppo nord est - sud ovest (Maggiore e Lugano).

L'assetto strutturale è ulteriormente complicato dalla sovrapposizione di una successione di pieghe e faglie che sono particolarmente evidenti nella copertura sedimentaria.

#### **4.4.2. Inquadramento idrogeologico**

L'area di indagine, considerata anche la notevole estensione, presenta caratteristiche idrogeologiche dei litotipi presenti estremamente variabili.

Le metamorfiti del basamento, i litotipi magmatici e vulcanoclastici nonché le unità terrigene all'inizio della serie sedimentaria sovrastante sono caratterizzati generalmente da una bassa conducibilità idraulica, essendo costituiti da micascisti, gneiss minuti, lave, porfidi, piroclastiti massicci; può essere presente una certa circolazione idrica lungo i piani di scistosità degli scisti, praticamente insignificante ai fini di un eventuale sfruttamento della risorsa. Il basamento cristallino e le suddette formazioni terrigene possono considerarsi dunque un acquicludo basale.

Nelle porzioni maggiormente fratturate sono presenti delle sorgenti con portate molto limitate (in genere inferiori ad 1 l/s) talvolta utilizzate da acquedotti comunali in assenza di altre risorse.

La maggior parte della successione sedimentaria, prevalentemente costituita da litotipi calcareo-dolomitici, è caratterizzata da una permeabilità, secondaria per fratturazione, media, dipendente dalle famiglie di faglie, fratture e discontinuità che interessano l'ammasso roccioso e dalle loro caratteristiche proprie; non si riscontrano fenomeni carsici degni di nota nei litotipi riferibili al Complesso carbonatico inferiore (Dolomia di San Salvatore; Calcare di Meride inferiore e superiore; Formazione di Cunardo), mentre sia in quello intermedio (Dolomia Principale - Dolomia Campo dei Fiori; Formazione a Conchodon; Calcare di Viggiù/Calcare di Saltrio; Calcare Selcifero/Calcare di Moltrasio) che in quello superiore (Maiolica) sono presenti

condotti carsici ed, in alcune formazioni in particolare, una vera e propria rete carsica ben sviluppata ed impostata sia lungo percorsi verticali che orizzontali secondo l'andamento della stratificazione dell'ammasso. Nella successione stratigrafica, ove sono dominanti i litotipi carbonatici senza intercalazioni marnoso-argillose di rilevante entità, si può considerare, dal punto di vista idrogeologico, un acquifero carbonatico fessurato e carsificato.

Le captazioni principali, data la permeabilità per fratturazione, sono rappresentate da sorgenti con portate ridotte (usualmente inferiori ad 1 l/s), ubicate generalmente in fondo alle incisioni vallive (zona Rasa) o alla base del Complesso carbonatico inferiore (versantesettentrionale del M.Orsa); talvolta tali emergenze sono organizzate in ampi fronti sorgivi con portate complessive nell'ordine di 10 l/s (M.Legnone, M.Minisfreddo orientale).

Il Complesso carbonatico intermedio rappresenta la principale unità acquifera della parte montuosa del territorio varesino ed alimenta le sorgenti più importanti (Fontanone di Barasso, Sorgente di Luvinate, Sorgenti Nord Campo dei Fiori, Fontane calde, Sorgenti dei Mulini Olona, Sorgente "La rabbiosa", Sorgente del Selurago).

Il Complesso carbonatico superiore alimenta le Sorgenti di Luvinate.

I litotipi di natura prevalentemente argillitico-marnosa intercalati fra le successioni carbonatico-dolomitiche sono invece caratterizzati da una permeabilità generalmente bassa, sia primaria che secondaria, e sono dunque da considerarsi acquicludi.

La successione terrigena presente al tetto della serie sedimentaria, costituita da argille marnose e marne, arenarie e conglomerati, con locali calcari e calcari marnosi, è dotata di una permeabilità secondaria per fratturazione che risulta generalmente bassa, a causa della prevalenza di litotipi argillitico-marnosi rispetto a quelli arenacei, o di conglomerati immersi in abbondante matrice.

Per quanto concerne i depositi continentali quaternari glaciali, fluvioglaciali e alluvionali, la permeabilità, primaria per porosità, risulta essere estremamente variabile a seconda delle eterogeneità litologiche, della continuità laterale e dello spessore dei sedimenti, nonché del loro grado di cementazione e addensamento. In generale i depositi riferibili al complesso glaciale sono caratterizzati da una bassa permeabilità, in quanto costituiti da ciottoli, blocchi e massi immersi, con struttura caotica, in una matrice limoso-sabbiosa o limoso-argillosa, con livelli sovraconsolidati praticamente impermeabili; possono essere presenti acquiferi semiconfinati o confinati di estensione variabile a produttività potenzialmente limitata.

In corrispondenza dei depositi alluvionali del fondovalle nel settore meridionale del territorio, costituiti da ghiaie, ciottoli e sabbie con limo ed alternanze di livelli sabbioso ghiaiosi e/o ciottolosi, sono presenti acquiferi multistrato dotati di

permeabilità da buona ad elevata e sono il più importante acquifero della fascia pedemontana.

#### **4.4.3. Acque superficiali**

L'idrografia della provincia di Varese è caratterizzata da un complesso reticolo di corsi d'acqua naturali e di numerosi laghi, con caratteristiche idrogeologiche differenti che dipendono dalle precipitazioni meteorologiche, dalla morfologia, dal substrato, dalla copertura del suolo e dall'uso del territorio.

Lo studio relativo alle acque superficiali del territorio ha lo scopo di evidenziarne le potenzialità ai fini della captazione ad uso idropotabile. Nei successivi paragrafi vengono essenzialmente riportate le caratteristiche generali e soprattutto qualitative dei corpi idrici superficiali sia per quanto riguarda l'analisi e l'utilizzo di captazioni di acque superficiali dirette, sia quando queste, indirettamente, influenzano le caratteristiche idrochimiche e di potabilità delle falde sotterranee.

#### **Bacini idrografici**

I bacini idrografici principali presenti nel territorio provinciale sono:

- Bacino idrografico del Ticino, che occupa la maggior parte del territorio provinciale.
- Bacino idrografico dell'Olona-Lambro-Seveso nel settore orientale, entrambi compresi nel più ampio bacino del Fiume Po.

Nel Piano di Tutela e Uso delle Acque (PTUA) della Regione Lombardia (marzo 2006) è stata fatta una suddivisione a livello regionale in aree idrografiche di riferimento, come illustrato nella figura seguente.

Figura 25 -Aree idrografiche di riferimento da PTUA (maggio 2006).

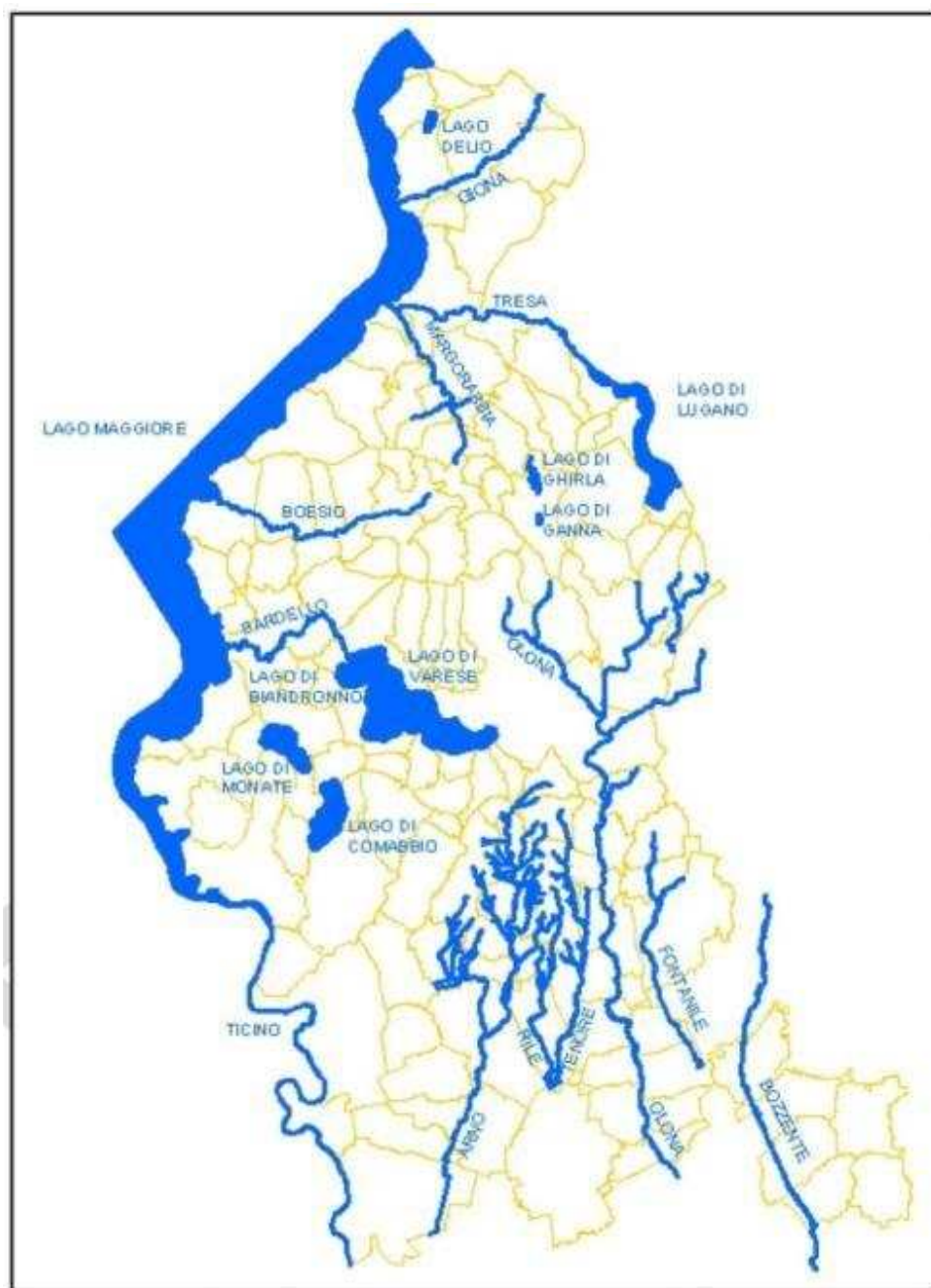


Per la provincia di Varese le aree idrografiche di riferimento sono le seguenti:

- Lago Maggiore (settore NO);
- Lago di Lugano (settore NE);
- Ticino Sublacuale (settore SO);
- Olona-Lambro meridionale (settore SE).

Nel territorio della Provincia di Varese sono presenti sette dei dieci laghi della Lombardia: il Lago Maggiore, il Lago di Lugano o Ceresio, il Lago di Varese, il Lago di Comabbio, il Lago di Monate ed il Lago di Ghirla (laghi naturali), oltre al Lago Delio (lago artificiale). Questi laghi, tranne il Lago Delio, sono di origine glaciale e fanno parte di un unico bacino idrografico, ovvero quello del Fiume Ticino.

Figura 26 - Corpi idrici superficiali principali nel territorio della Provincia di Varese.



#### *Classificazione qualitativa dei corpi idrici superficiali*

L'obiettivo di qualità ambientale fissato per il 2008 dalla normativa vigente corrisponde ad uno stato di qualità ambientale sufficiente per tutti i corpi idrici significativi. La valutazione della qualità ambientale richiede comunque la determinazione della presenza o assenza dei microinquinanti con riferimento ad un

valore soglia. Tale valore soglia dovrà essere definito in funzione di uno standard ambientale prefissato o in relazione al limite di rilevabilità del metodo analitico, secondo quanto previsto dalla Direttiva Quadro 2000/60/CE sulle acque.

Con l'applicazione del Piano Regionale di Risanamento delle Acque (PRRA), il Programma di Tutela ed Uso delle Acque (PTUA) ed i relativi regolamenti regionali sono stati raggiunti risultati rilevanti per la riduzione dell'inquinamento e per un efficace sistema di controllo.

Le politiche di tutela dei corpi idrici indicate dalla normativa vigente (D.Lgs. 152/2006 e D.Lgs. 31/2001 s.m.i.) sono perseguibili mediante:

- l'individuazione di obiettivi di qualità ambientale per tutte le diverse tipologie di corpi idrici;
- la tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi nell'ambito dei singoli bacini idrografici, sulla base di articolati e costanti programmi di monitoraggio;
- l'approccio integrato al controllo delle emissioni e degli scarichi sulla base di limiti fissati alle emissioni e di standard di qualità ambientali riferiti ai corpi recettori;
- l'individuazione, nell'ambito dei piani di bacino, di misure per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento;
- l'adeguamento dei sistemi di collettamento fognario e di depurazione;
- il sostegno alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo e al riciclo delle acque.

Secondo il D.Lgs. 152/2006 gli indicatori elaborati per definire la qualità dei corpi idrici sono: “acque destinate alla potabilizzazione”, “acque di balneazione”, “acque idonee alla vita dei pesci”, “acque idonee alla vita dei molluschi”.

Per quanto riguarda la classificazione dei **corpi idrici superficiali** questa è illustrata nel Piano di Tutela e Uso delle Acque (PTUA) della Regione Lombardia (marzo 2006) e si basa sui seguenti indici di qualità:

- SECA - Stato Ecologico del Corso d'Acqua, espressione della complessità degli ecosistemi acquatici, la cui determinazione si basa a sua volta sulla determinazione di:
  - LIM - Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori, basato sulla determinazione di parametri quali BOD5, COD, azoto nitrico, azoto ammoniacale, fosforo totale ed escherichia coli;



- IBE - Indice Biotico Esteso, che rappresenta la componente biologica e si basa sulla determinazione dei macroinvertebrati.

La combinazione di questi parametri consente di determinare le seguenti 5 classi qualitative:

Stato Ecologico (SECA)	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
IBE	> 10	8 e 9	6 e 7	4 e 5	1 e 2 e 3
LIM	480-560	240-475	120-235	60-115	> 60

- SACA - Stato Ambientale del Corso d'Acqua, che considera anche lo stato di qualità chimica delle acque in relazione alla presenza di sostanze pericolose, persistenti e bioaccumulabili e si valuta sulla base della classe SECA e dal confronto delle concentrazioni dei macrodescrittori (LIM) e i valori soglia definiti dal D.lgs. 152/99 s.m.i., come illustrato nella tabella seguente.

Stato Ambientale (SACA)	Classi SECA				
	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
< Valore Soglia	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE	SCADENTE	PESSIMO
> Valore Soglia	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	PESSIMO

Sulla base dell'esito delle indagini condotte dalla Regione Lombardia i corsi d'acqua del territorio provinciale sono stati classificati come segue:

- il fiume Ticino e il canale Villoresi hanno una classe SECA 2; per il Ticino è stata determinata una classe SACA buono;
- i fiumi Bardello, Boesio, Tresa e il canale Brabbia hanno una classe SECA 3 e SACA tra scadente e sufficiente;
- il torrente Arno ha una classe SECA 4 e SACA scadente.

Per quanto concerne la classificazione dei **laghi** il parametro di riferimento è il:

- SEL - Stato Ecologico Laghi, che si basa su parametri limnologici quali trasparenza, ossigeno ipolimnico, clorofilla "a" e fosforo totale, come descritto dal D.lgs. 152/99 s.m.i., modificato dal Decreto 391/2003.

La somma dei punteggi attribuiti in base ai valori dei diversi parametri, consente di calcolare la classe SEL (dalla classe 1 che corrisponde ad un ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile fino alla classe 5 corrispondente ad un ambiente fortemente inquinato o alterato), come illustrato nella tabella seguente.

Stato Ecologico (SECA)	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
Somma dei punteggi	4	5-8	9-12	13-16	17-20

La definizione del SAL - Stato Ecologico Ambientale del Lago - si valuta sulla base della classe SECA e dal confronto delle concentrazioni dei macrodescrittori (LIM) e i valori soglia definiti dal D.lgs. 152/99 s.m.i., come illustrato nella tabella seguente.

Stato Ambientale (SAL)	Classi SEL				
	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
< Valore Soglia	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE	SCADENTE	PESSIMO
> Valore Soglia	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	PESSIMO

Sulla base dell'esito delle indagini condotte dalla Regione Lombardia i laghi della Provincia di Varese sono stati classificati come segue:

- i laghi di Monate e Ganna hanno una classe SEL 2 e una classe SAL buono;
- i laghi Maggiore e Ghirla hanno una classe SEL 3 e una classe SAL sufficiente;
- i laghi di Varese, di Lugano e di Comabbio hanno una classe SEL 4 e una classe SAL scadente.

I parametri che maggiormente contribuiscono a determinare uno Stato Ecologico (SECA) scadente o pessimo sono il COD (indice di tutta la sostanza organica presente), il BOD5 (indice della sostanza organica biodegradabile), l'ossigeno disciolto, l'azoto ammoniacale (ammonio totale) ed il fosforo totale.

Dai dati riportati nel Piano d'Ambito del 2007 per quanto riguarda l'azoto questo è presente nelle acque sia sotto forma di azoto ammoniacale (NH<sub>4</sub>), che descrive l'inquinamento di origine urbana, che sotto forma di nitrati (NO<sub>2</sub>), i quali sono più direttamente legati al fenomeno dell'eutrofizzazione.

Nel periodo considerato le concentrazioni di nitrati, pur non mostrando un grande cambiamento, presentano un andamento in crescita nei corsi d'acqua Ticino e Olona ed in leggero calo negli altri corsi d'acqua aventi un bacino meno esteso (Arno, Bardello, Bozzente, Tresa, Bevera, Boesio ...). Sempre nello stesso periodo anche l'ammonio totale mostra una tendenza molto simile a quella dei nitrati. La tendenza alla diminuzione della concentrazione dell'ammonio probabilmente è da mettere in relazione allo sviluppo delle reti di collettamento fognario e della depurazione migliore dei liquami.

Per quanto riguarda le concentrazioni di fosforo, anch'esso responsabile



dell'eutrofizzazione, queste tendono leggermente a diminuire nel periodo dal 1992 al 2001, in tutte le categorie dei corsi d'acqua, a causa dell'eliminazione degli scarichi di acque reflue non depurate.

Per quanto riguarda i laghi, per il Lago Maggiore si assiste ad un certo miglioramento della qualità delle acque: infatti il lago passa da una condizione di piena mesotrofia degli anni '70 ad una condizione di oligo-mesotrofia degli anni '90 che si mantiene da circa un decennio. Lo Stato Ecologico del Lago (SEL) è definibile come sufficiente (stazione di Ghiffa).

La situazione del Lago di Lugano, che attualmente viene definito in situazione di eutrofia (vista l'alta concentrazione di nitrati), denota un lento ma progressivo miglioramento dei valori (in diminuzione solamente da pochi anni), probabilmente a seguito degli estesi interventi depurativi messi in atto, che hanno portato al parziale risanamento delle acque superficiali. Tuttavia lo Stato Ecologico del Lago (SEL) è definibile come scadente (stazione di Ponte Tresa).

Nel Lago di Varese la situazione attuale è di una condizione di meso-eutrofia. A partire dagli anni '70-'80 la condizione risultava già compromessa e caratterizzata da prolungati periodi di anossia ipolimnica; verso la fine del decennio (1986) la realizzazione di un impianto di depurazione centralizzato seguita dalla diversione fuori bacino dei reflui urbani attraverso un sistema di collettori circumlacuali (1994) e dall'introduzione delle normative per la riduzione del fosforo nei detersivi, inizia a produrre i primi effetti di miglioramento della qualità delle acque, che risentono però di un elevato carico interno. Il miglioramento recente (2000) è da imputare ad un duplice intervento: il prelievo delle acque ipolimniche nella parti più profonde e l'ossigenazione delle acque ipolimniche nelle parti poco profonde. Lo Stato Ecologico del Lago (SEL) è definibile come scadente (stazione di Biandronno).

Il Lago di Comabbio presenta delle condizioni di eutrofia tipiche degli ambienti intermorenici subalpini. Tuttavia si può evidenziare un buon miglioramento delle concentrazioni di fosforo totale dagli anni '70 ad oggi grazie all'adozione a scala nazionale di restrizioni nell'uso del fosforo nei detersivi domestici ed ai numerosi interventi di collettamento. La classificazione ecologica (D.M. 29/12/2003 n. 12) è definibile come sufficiente.

Le condizioni del Lago di Monate, lago abbastanza profondo posto nella fascia intermorenica prealpina, sono di oligotrofia delle acque e quindi buone. Il buono stato chimico è confermato anche dal limitato contenuto delle forme di azoto e della buona ossigenazione delle acque. Lo Stato Ecologico del Lago (SEL) è definibile come buono (stazione di Osmate).

Si segnala che la qualità delle acque superficiali, soprattutto del Lago Maggiore e

Ceresio, viene monitorata e studiata dalla Commissione Internazionale per la Protezione delle acque Italo-Svizzere, che pubblica rapporti e studi specifici a frequenza almeno annuale.

Le **acque superficiali destinate ad uso idropotabile**, ai sensi della normativa vigente (D.Lgs. 152/06, art. 80), devono essere classificate dalle regioni nelle seguenti categorie, sulla base delle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche di cui alla Tabella 1/A dell'Allegato 2 alla parte III:

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

I valori imperativi definiti in tali tabelle sono derogabili sulla base di quanto stabilito dall'art. 81; deroghe sono previste in caso di inondazioni, alluvioni, arricchimenti di origine naturale.

A seguito dell'emanazione del D.Lgs. 152/06 (recepimento della Direttiva 2000/60/CE) e sulla base dei successivi Regolamenti (D.M. 131/08 e D.M.56/09) adottati ai sensi dell'art. 17 del Decreto stesso, sono sensibilmente variati i criteri di impostazione del monitoraggio dei corpi idrici.

Attualmente, quindi, l'approccio metodologico seguito dal D.Lgs. 152/99 non è più utilizzabile, sia perché fondato su classi di qualità statiche, sia perché basato in maniera solo parziale su elementi biologici, mentre la Direttiva prevede una classificazione relazionata a specifiche condizioni di riferimento variabili a seconda delle diverse tipologie di corpo idrico, nonché un maggior numero di elementi biologici e idromorfologici da indagare.

Dal 2009, a livello operativo, è stata avviata l'attività di monitoraggio sulla base di quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 (Norme in materia ambientale) e da una serie di decreti di recente emanazione sia per le acque superficiali (DM 131/08 e DM 56/09, rispettivamente relativi alla caratterizzazione e ai criteri per il monitoraggio dei corpi idrici superficiali) che per le acque sotterranee (D.Lgs. 30/09 di attuazione della Direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento).

Nel 2009 inoltre ARPA Lombardia, di concerto con Regione Lombardia e con le altre Regioni ed Agenzie del bacino del fiume Po, ha contribuito alla predisposizione del Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po (adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino il 24 febbraio 2010). Il Piano di Gestione è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le misure finalizzate a garantire la corretta utilizzazione

delle acque ed il perseguimento degli scopi e degli obiettivi ambientali stabiliti dalla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE.

A partire dall'anno 2009 il monitoraggio delle acque superficiali (corsi d'acqua e laghi) avviene attraverso una nuova rete di monitoraggio, costituita sulla base delle indicazioni previste dal DM 131/08 e dal DM 56/2009. In particolare la nuova rete è costituita da 293 punti sui corsi d'acqua (fiumi e canali) e da 44 punti sui laghi (naturali e artificiali), per un totale di 337 punti nel territorio regionale. Nella nuova rete sono ricompresi circa 180 punti già appartenenti alla rete regionale 2000 - 2008.

Per quanto riguarda i dati relativi ai corsi d'acqua e riferiti all'anno 2009, sono stati calcolati sia alcuni indici previsti dalla nuova normativa (LIMeco, LTLecco) che altri indici riferiti alla normativa pregressa (LIM, SEL).

Ai fini della classificazione dello stato ecologico dei corsi d'acqua, i parametri nutrienti e ossigeno disciolto, vengono integrati nel nuovo descrittore LIMeco (Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico) utilizzato per derivare la classe di qualità. Non vengono più considerati i parametri BOD5, COD e Escherichia coli, previsti invece nel calcolo del tradizionale indice LIM (Livello Inquinamento espresso dai Macrodescrittori).

Per valutare lo stato trofico dei laghi, per la definizione dello stato ecologico, si utilizzano invece i seguenti elementi fisico-chimici: fosforo totale, trasparenza, ossigeno ipolimnico, che concorrono alla definizione dell'indice LTLecco (Livello Trofico Laghi per lo stato ecologico), il quale non considera il parametro Clorofilla "a" previsto dal vecchio indice SEL (Stato Ecologico Laghi).

Oltre alle diversità legate ai parametri caratteristici degli indici, si evidenzia che anche le modalità di calcolo dell'indice LIMeco e LTLecco differiscono in modo sostanziale da quelle adottate rispettivamente per il LIM e il SEL. Differenze che si traducono, da una prima applicazione degli indici sui dati 2009 dei corsi d'acqua, in una diversa distribuzione tra le classi del numero di corpi idrici, in particolare per le classi buono ed elevato, per cui il LIMeco tenderebbe a restituire uno stato migliore del LIM.

Tralasciando i nuovi indici ancora in via provvisoria di sperimentazione, i dati sul LIM 2009 confermano il segnale di miglioramento dello stato dei corpi idrici già riscontrato nel corso dell'anno precedente.

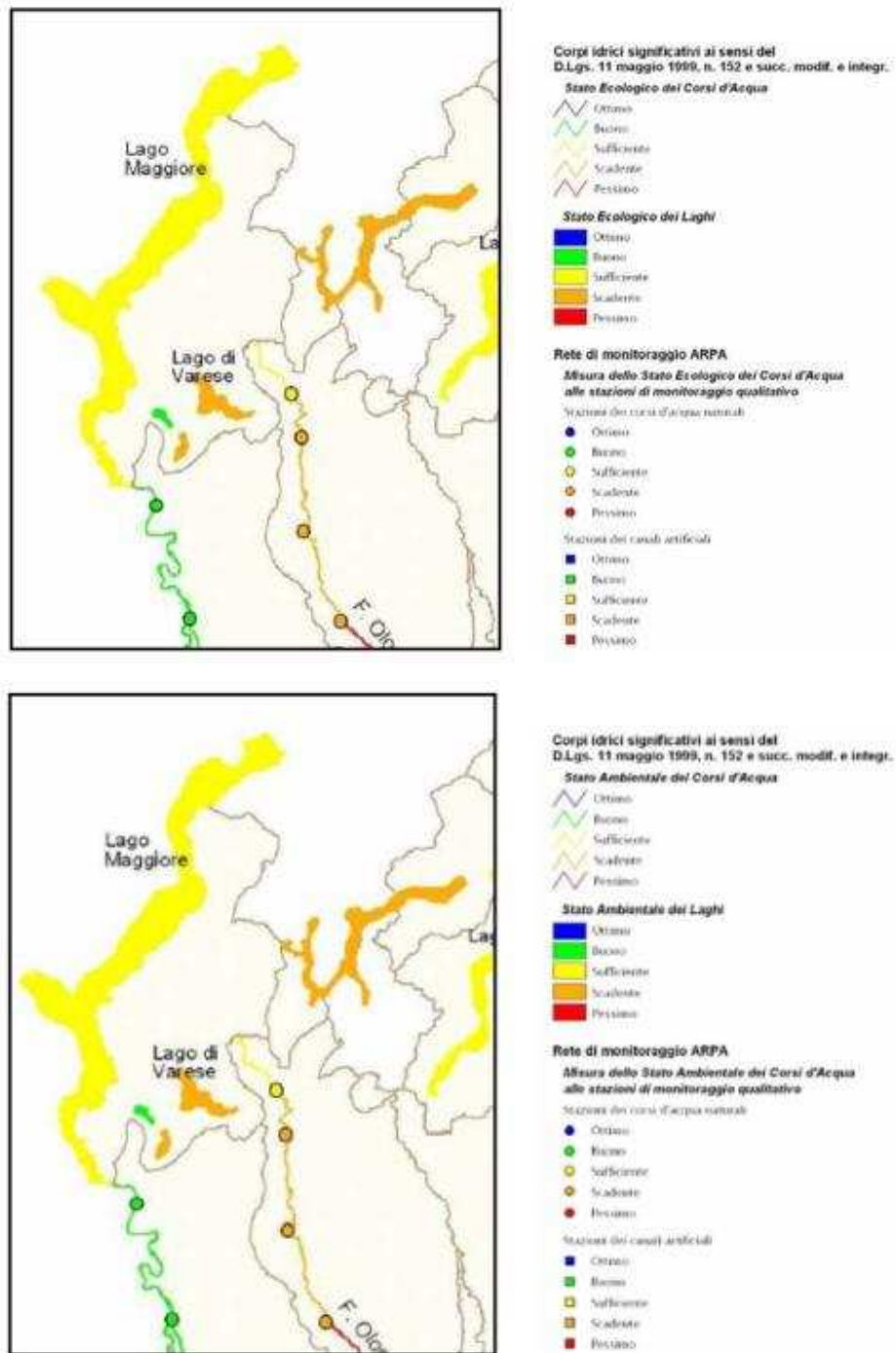
Considerando, pertanto, solo il SEL elaborato sulla base dei dati relativi al 2009, ed in particolare sulla distribuzione delle stazioni nelle classi di qualità, si evidenzia una situazione bilanciata tra i siti che presentano uno stato che va da sufficiente a buono (23 stazioni) e quelli che si collocano in uno stato peggiore (20 stazioni). Infine, rispetto al 2008, considerando solo le stazioni campionate in entrambi gli anni, si è riscontrata una situazione abbastanza stabile.

Per quanto concerne i corpi idrici nel territorio provinciale, le captazioni esistenti del Lago Maggiore e del Lago di Lugano sono di categoria A2 e pertanto idonee alla captazione idropotabile. La classificazione regionale dello stato ecologico e ambientale ha evidenziato che i corpi idrici migliori sono i laghi di Monate e di Ganna e il Fiume Ticino. I dati chimico-fisici disponibili evidenziano un buono stato qualitativo dei torrenti Giona e del Margorabbia. Gli ultimi dati sul LIM 2009 confermano il segnale di miglioramento dello stato dei corpi idrici già riscontrato nel corso dell'anno precedente.

Ai fini del raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla normativa vigente per i corpi idrici superficiali, gli impianti di depurazione e gli scarichi di acque reflue devono essere sottoposti a controlli ordinari che includono il campionamento degli scarichi, come determinato dal D.Lgs. 152/06 all'Allegato 5 "Limiti di emissione degli Scarichi in corpi d'acqua superficiali", in funzione della potenzialità dell'impianto e dei parametri indicatori da determinare sull'acqua depurata e scaricata.

Nelle figure seguenti si riassume graficamente lo stato ecologico e ambientale dei corpi idrici superficiali significativi (PTUA, maggio 2006).

Figura 27 -Stato Ecologico e Ambientale dei corpi idrici significativi (PTUA, maggio 2006).



#### 4.4.4. Acque sotterranee

##### *Classificazione qualitativa dei corpi idrici sotterranei*

Per le acque sotterranee lo stato di qualità è rappresentato dallo SCAS (Stato Chimico Acque Sotterranee), che può assumere 5 valori:

- classe 1: acque di pregiate caratteristiche idrochimiche;
- classe 2: acque di buone caratteristiche idrochimiche;
- classe 3: acque ancora buone ma con segnali di compromissione;
- classi 4 e 0: individuano acque di scadente qualità attribuibile in un caso agli impatti antropici e nell'altro a cause naturali.

Nel D.Lgs. 30/09 vengono indicati i nuovi criteri di monitoraggio e di identificazione e caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei per la valutazione del relativo stato chimico.

La rete di monitoraggio attuale a livello regionale è costituita da 545 punti di misura ripartiti in 357 punti afferenti alla rete quantitativa, 378 punti alla rete qualitativa, 285 punti alla rete nitrati e 273 alla rete fitofarmaci.

La qualità delle acque sotterranee viene monitorata inoltre semestralmente su una rete di monitoraggio costituita da pozzi e piezometri distribuiti sul territorio provinciale. La contaminazione di origine naturale è generalmente riconducibile alla presenza di ferro, manganese, arsenico e ammoniaca, derivanti da processi di dissoluzione delle formazioni geologiche attraversate da falde e da processi chimici di ossido-riduzione. La contaminazione di origine antropica registra tra le cause più diffuse o frequenti la presenza di fitofarmaci (ed in particolare dei diserbanti), solventi clorurati (o composti alifatici alogenati) e metalli pesanti (in particolare cromo e piombo) derivanti da molteplici fonti ed attività umane.

Le concentrazioni massime ammissibili costituenti i limiti di riferimento (valori di parametro) per l'uso delle acque ai fini del consumo umano, sono indicate nell'allegato 1, parte A e B del D.Lgs. 2 febbraio 2001, n.31.

Nella seguente tabella si riportano i parametri chimici considerati ed i relativi valori limite ai sensi del D.Lgs. 31/01 ed ai limiti presi come riferimento per l'individuazione delle problematiche.

Si riportano i valori di concentrazione massima ammissibile ai sensi del D.Lgs. 31/01 anche relativamente ad altri parametri chimici.

PARAMETRO	LIMITE NORMATIVO (D.Lgs. 31/01)	LIMITE DI RIFERIMENTO
Solv. Organoalogenati totali	30 µg/l	30 µg/l
TCE+PCE	10 µg/l	10 µg/l
Nitrati	50 mg/l	Valore limite 50 mg/l Valore di attenzione 30 mg/l
Arsenico	10 µg/l	10 µg/l
Fitofarmaci	Totali 0,5 µg/l Sommatoria composti specifici 0,1 µg/l Singoli composti specifici 0,03 µg/l	Presenza (anche singolo composto)

PARAMETRO	LIMITE NORMATIVO (D.Lgs. 31/01)
Ammoniaca	0,5 mg/l
Conc. Ioni Idrogeno	6,5 - 9,5 pH
Cadmio	5,0 µg/l
Cloruri	250 mg/l
Cromo Totale	50 µg/l
Durezza	15-50° F (Valore consigliato)
Ferro	200 µg/l
IPA	0,1 µg/l
Manganese	50 µg/l
Mercurio	1,0 µg/l
Nichel	20 µg/l
Nitriti	0,5 mg/l
Piombo	10 µg/l
Sodio	200 mg/l
Solfati	250 mg/l

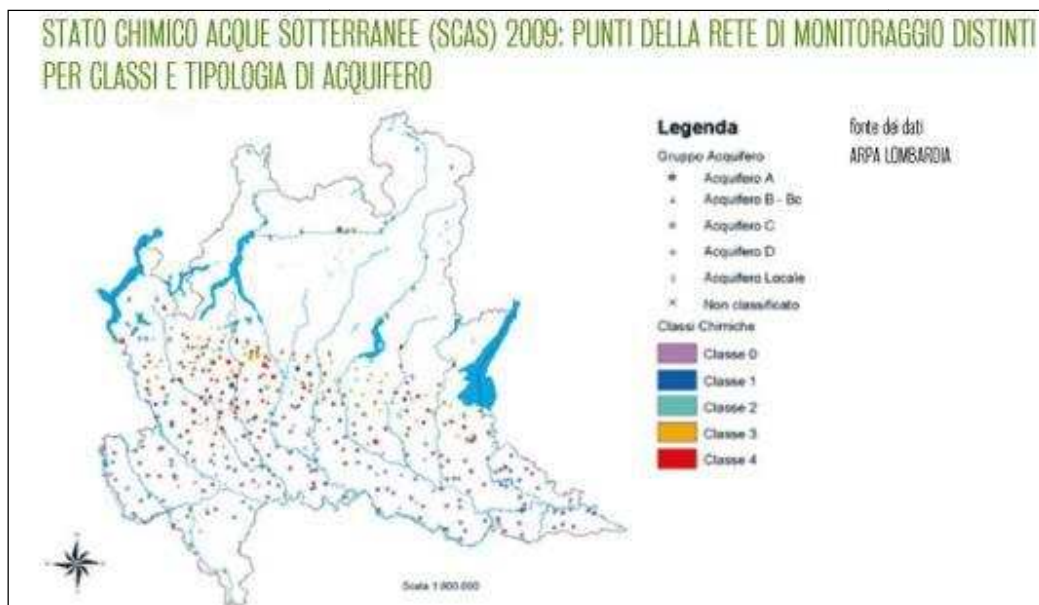
Le caratteristiche qualitative e quantitative delle acque captate sono descritte in dettaglio nel paragrafo relativo all'analisi della disponibilità attuale della risorsa.

Lo stato qualitativo degli acquiferi presenta localmente condizioni di criticità che evidenziano uno stato di degrado delle riserve idriche sotterranee negli strati più superficiali.

Nella figura seguente viene riportato lo Stato Chimico delle Acque Sotterranee (SCAS) al 2009 (fonte: ARPA Lombardia).



Figura 28 - Rete di monitoraggio e Stato Chimico delle acque sotterranee al 2009, fonte ARPA Lombardia.



#### 4.4.5. Climatologia e pluviometria

La caratterizzazione climatica del territorio provinciale è determinata dalle caratteristiche geografiche proprie del territorio regionale, in particolare:

- la vicinanza del Mediterraneo, dal quale provengono masse di aria umida e mite;
- la vicinanza dell'area atlantica, anch'essa fonte di masse di aria umida e relativamente mite, ma generalmente più fredda di quella che staziona sul Mediterraneo;
- la vicinanza della massa continentale europea, che nella stagione invernale è fonte di masse d'aria fredda;
- la conformazione 'a catino' con apertura verso est della pianura padana che favorisce l'ingresso delle masse d'aria fredda provenienti dal continente europeo;
- la presenza dell'arco alpino e dell'Appennino settentrionale, barriere in grado di creare notevoli discontinuità nelle masse d'aria;
- la presenza di tutti i principali laghi prealpini italiani con peculiari effetti mesoclimatici;
- la presenza di una delle principali valli alpine con direzione est-ovest (la

Valtellina) e di alcune grandi valli con direzione nord-sud (Ticino, Val Chiavenna, Val Camonica) in grado di influenzare la circolazione nella bassa e media troposfera.

In particolare, relativamente al territorio provinciale, il *settore montano*, ubicato nella porzione settentrionale della provincia di Varese, dai primi rilievi montuosi a nord del Comune di Varese sino al confine con la Svizzera, è caratterizzato dal clima alpino, risente della conformazione del territorio legata alla presenza di valli circondate da rilievi montuosi, che garantisce un maggior ristagno di aria fredda nel periodo invernale e quindi con frequenti episodi nevosi; invece durante il periodo estivo la presenza dei colli stessi e la vicinanza al sistema alpino vero e proprio permettono l'innescarsi di numerosi fenomeni temporaleschi anche di un certo rilievo pluviometrico; durante le stagioni intermedie le correnti da sud ovest incrementano le precipitazioni, soprattutto nelle località poste a mezzacosta sui rilievi.

La distribuzione delle precipitazioni nel corso dell'anno è caratterizzata da un massimo estivo e da un minimo invernale; le piogge risultano generalmente piuttosto abbondanti, spesso superiori ai 2000 mm/anno, con valori più elevati nella fascia altimetrica compresa tra 500 e 2000 m s.l.m.

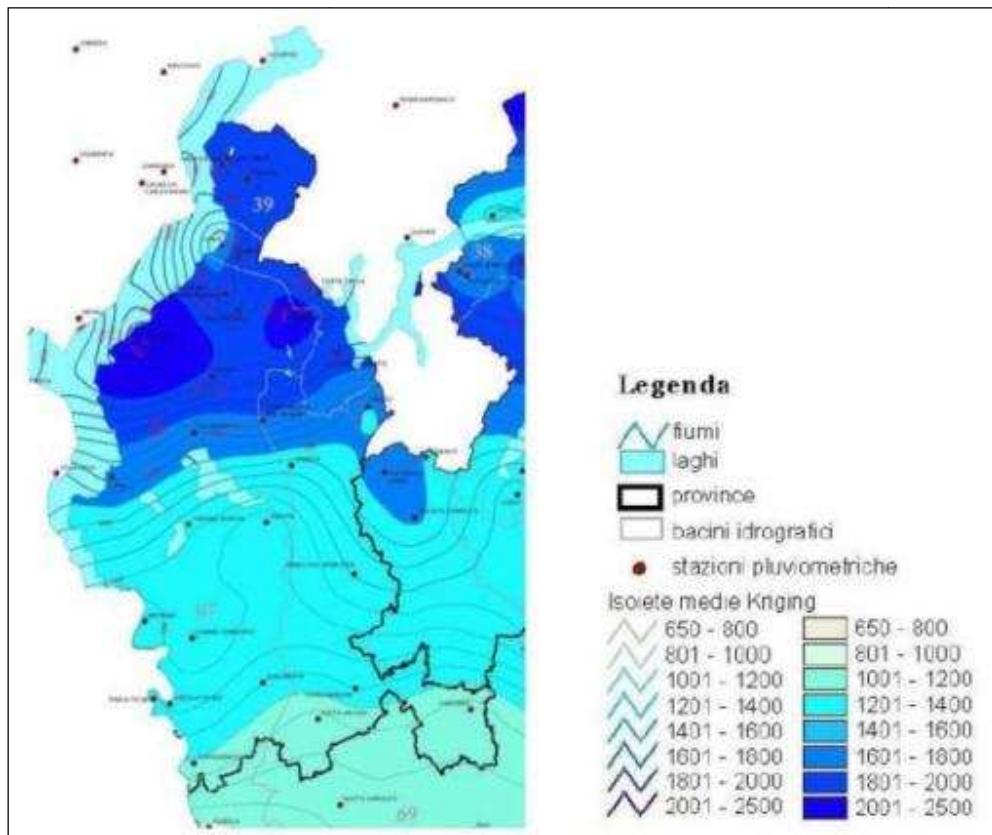
Il *settore di pianura*, posto nella porzione meridionale della provincia, è caratterizzato dal passaggio dal clima prealpino a un clima più prettamente continentale tipicamente padano, dominato dall'elevata umidità. Le precipitazioni registrate risultano di una certa entità in primavera (100-150 mm/mese) fino ad essere rilevanti in autunno (200 mm/mese)

Tra questi due estremi, il *settore pedemontano*, ubicato nella porzione compresa tra i primi rilievi montuosi a nord di Varese e l'alta pianura, presenta una climatologia fortemente influenzata dalla presenza dei laghi, a causa sia dell'effetto di protezione delle Prealpi dai venti più freddi, sia dell'effetto di volano termico offerto dai laghi stessi; dal punto di vista precipitativo si osserva che la zona dei laghi presenta un massimo estivo (giugno-luglio) ed uno autunnale molto simili fra loro.

In generale l'intera provincia è caratterizzata da una piovosità annua elevata (circa 1500 mm) distribuita in particolare nelle stagioni intermedie (maggio e ottobre: circa 170 mm), con minimi di piovosità in inverno (gennaio e febbraio: circa 80 mm).

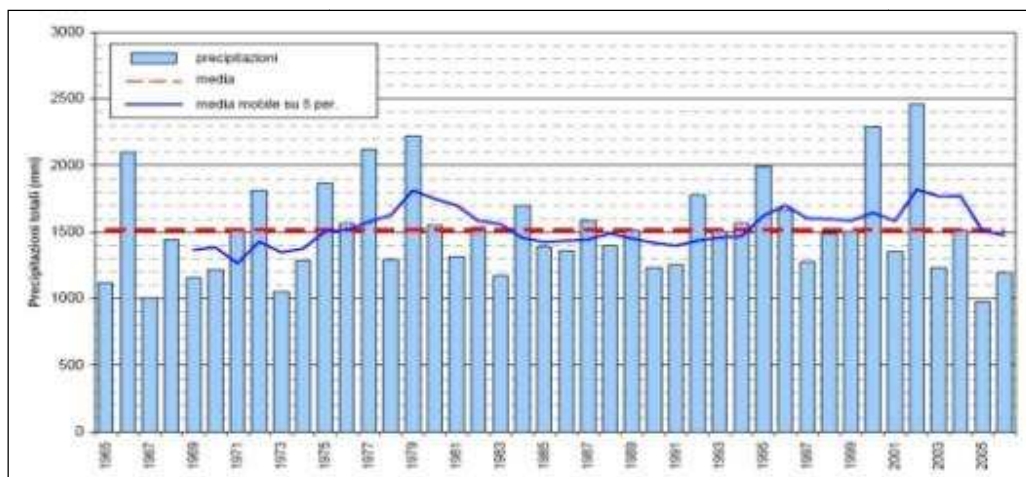
In base all'elaborazione dei dati pluviometrici illustrata nella Carta delle precipitazioni annue, si può notare che le precipitazioni medie annue tendono progressivamente ad aumentare spostandosi dalla pianura padana, verso i rilievi prealpini.

**Figura 29 -Estratto della Carta delle precipitazioni medie, massime e minime annue del territorio alpino della Regione Lombardia (registrate nel periodo 1891 – 1990).**



Analizzando la serie storica 1965-2006 dei dati pluviometrici registrati a Varese (fonte dati Centro Geofisico Prealpino), si può osservare che le precipitazioni annuali totali oscillano intorno alla media, con un periodo di circa undici anni, riconducibile all'influenza del ciclo dell'attività solare.

Figura 30 -Precipitazioni annuali Città di Varese; Serie storica 1965-2006 (fonte dati Centro Geofisico Prealpino).



L'andamento della superficie piezometrica è strettamente connesso al regime pluviometrico, in quanto le precipitazioni, in particolare le precipitazioni efficaci, che determinano effettivamente infiltrazione di acque nel sottosuolo, costituiscono la principale fonte di ricarica della falda. Ne consegue che la causa principale della crisi idrica del quadriennio 2003 - 2006 è data in buona parte dal decremento delle precipitazioni complessive ed in particolare di quelle efficaci alla ricarica della falda.

Anche se in modo semplificato, le condizioni ideali per la ricarica delle falde di sottosuolo si hanno con piogge continue, ma non troppo intense, durante le quali si raggiunge un'infiltrazione maggiore; in occasione di piogge torrenziali di breve durata invece prevale lo scorrimento idrico superficiale a discapito dell'infiltrazione.

Inoltre, a parità di precipitazioni, la ricarica è meno efficace nel periodo estivo a causa della maggiore evapotraspirazione dovuta al maggiore sviluppo della vegetazione: la coincidenza di un evento piovoso (o nevoso) con condizioni fresche e umide invernali riduce l'aliquota di evaporazione a vantaggio dell'infiltrazione nel sottosuolo.

Queste condizioni sono correlabili con l'andamento della superficie piezometrica soprattutto in relazione agli acquiferi superficiali.

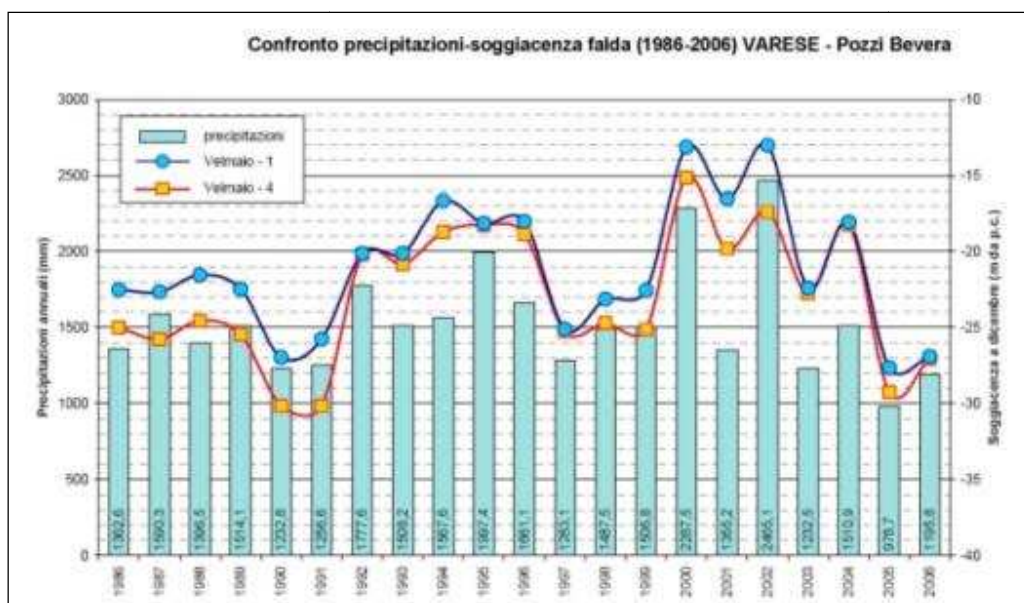
Si riportano di seguito due grafici che confrontano l'andamento dei livelli di falda in due pozzi alimentanti l'acquedotto di Varese (Acquifero della Bevera) con i dati pluviometrici annuali e mensili; dall'elaborazione di tali dati (riportati nello Studio idrogeologico del maggio 2007) si evince che l'andamento della soggiacenza ricalca piuttosto fedelmente quello delle precipitazioni, riportando una maggior ricarica della falda in corrispondenza degli anni maggiormente piovosi e, viceversa, un decremento dei livelli di falda in quelli siccitosi.

Si riportano anche due grafici relativi al settore di pianura (stazione Busto Arsizio e pozzo Rescaldina) ed al settore montano (stazione Luino e pozzo Cittiglio).

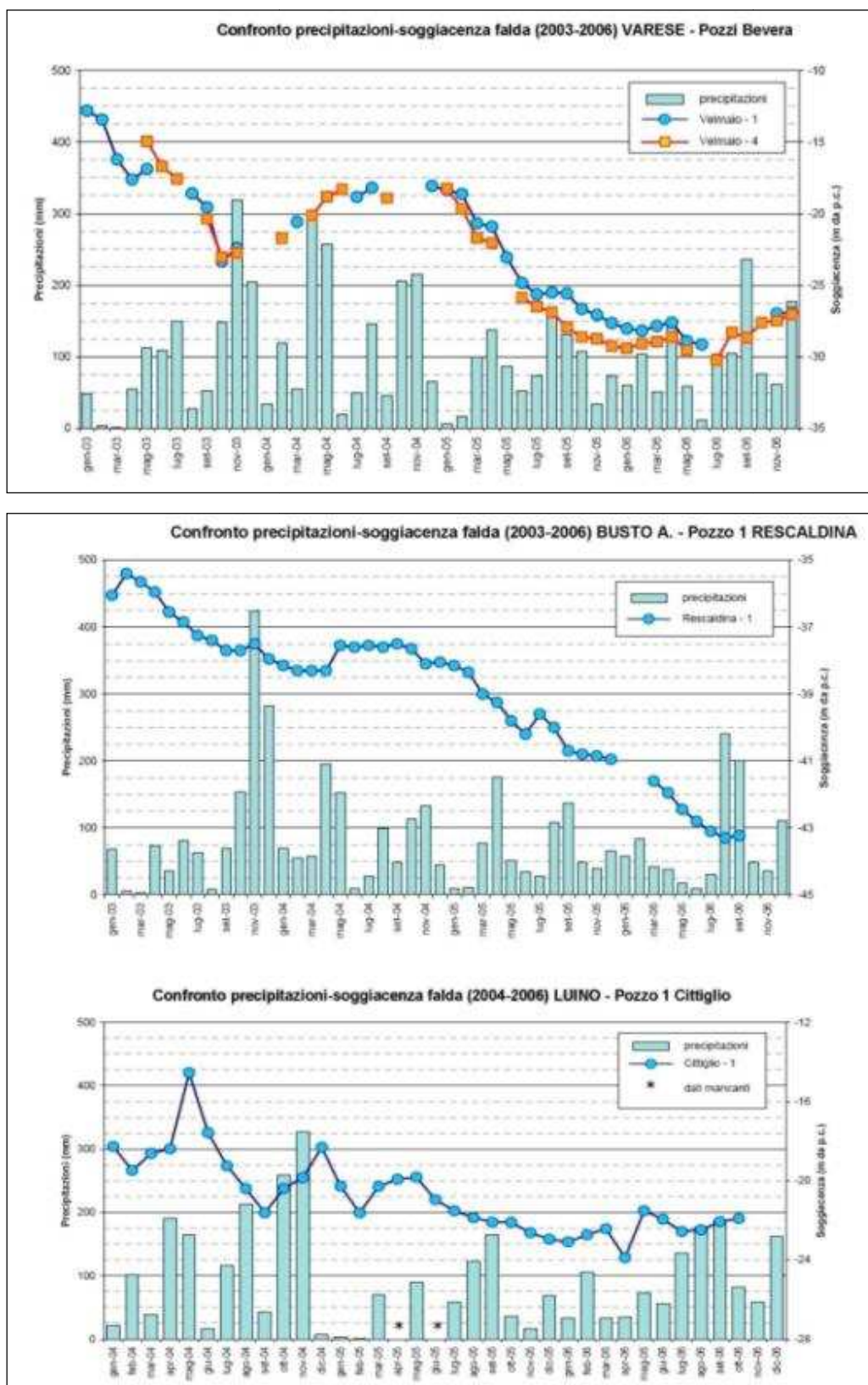
Dai dati del Centro Geofisico Prealpino relativi agli ultimi anni la pioggia annuale a Varese, come si vede dal grafico, può essere molto variabile con un minimo di 971 mm nel 2005 e un massimo di 2397 mm nel 2002. La pioggia media ricavata dalla semplice media aritmetica delle piogge annuali 1967-2009 fornisce il valore di 1540 mm. Con tali ampiezze delle fluttuazioni da un anno all'altro è difficile scorgere una tendenza statistica.

Qualche informazione statistica addizionale proviene dal calcolo della miglior funzione gamma che si adatta alla serie di dati di pioggia annuale, come consuetudine per le serie idrologiche. I migliori parametri di scala e di forma sono stati ottenuti con procedura di Maximum Likelihood Estimation. La distribuzione risulta asimmetrica con il valore di pioggia più probabile di 1460 mm e il valor medio attorno a 1520 mm. L'asimmetria della distribuzione rispecchia una maggior probabilità per anni molto piovosi, rispetto ad anni estremamente secchi.

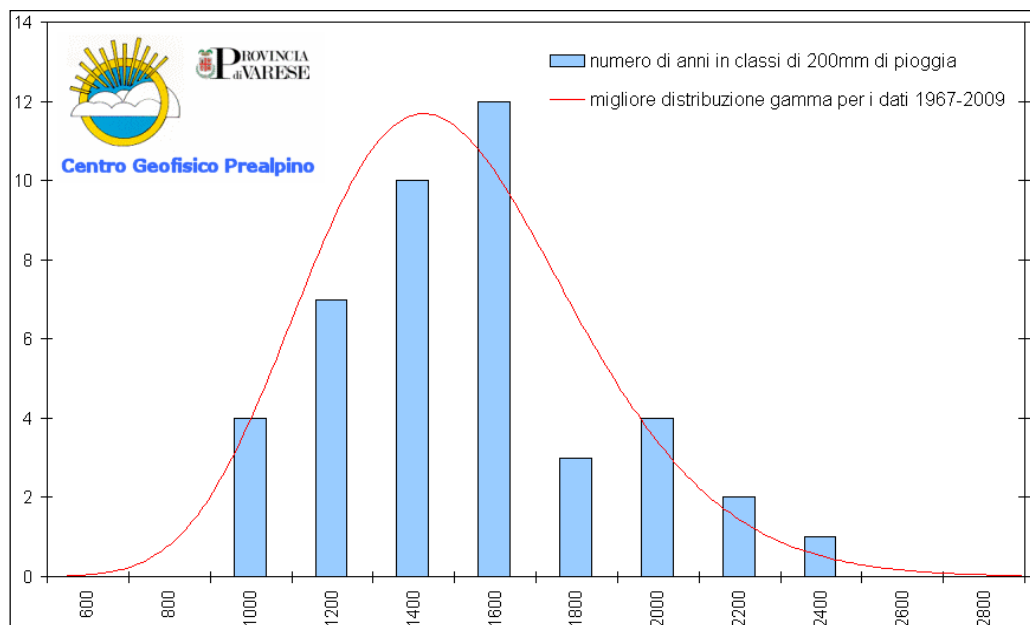
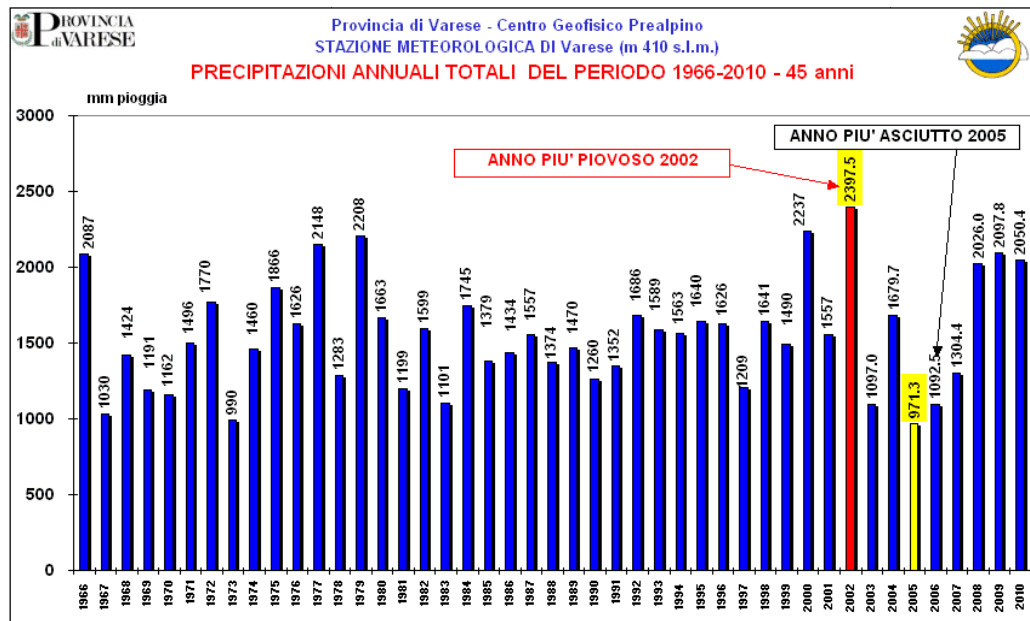
Dall'analisi del grafico contenente le precipitazioni annuali totali nel periodo 1966-2010 si evince che dal 2005 (971 mm), risultato l'anno più asciutto, la tendenza è quella di un progressivo aumento delle precipitazioni, in particolare negli ultimi tre anni 2008-2009-2010, con valori superiori ai 2000 mm l'anno.











#### 4.4.6. Analisi della disponibilità attuale della risorsa

Al fine di valutare la disponibilità attuale e futura di risorsa nel territorio, dopo l'inquadramento geologico, geomorfologico ed idrogeologico del territorio illustrato nei paragrafi precedenti, è stata svolta un'analisi relativa allo stato della risorsa idrica, nella sua condizione quantitativa, qualitativa, distributiva e gestionale.

Tale analisi è stata svolta sulla base delle cartografie disponibili, dei dati e degli studi forniti da vari enti (Regione, Provincia, Autorità di Bacino, ARPA, Università, Enti Gestori).

In particolare, oltre ai dati in nostro possesso richiesti e forniti, del tutto o in parte, dai vari enti, sono stati consultati:

- Studio idrogeologico ed idrochimico della Provincia di Varese a supporto delle scelte di gestione delle risorse idropotabili - Fase 3, Rapporto conclusivo; Polo Scientifico Tecnologico Lombardo S.p.A., maggio 2007.
- Piano d'Ambito Servizio Idrico Integrato; Autorità d'Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Varese, ottobre 2007.
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), approvato con DCP n. 27 dell'11 aprile 2007 ed esecutivo dal 28 aprile 2007; Provincia di Varese.
- Piano Cave Provinciale, adottato con DCP n. 76 del 2 dicembre 2004; Provincia di Varese.
- Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA), approvato con DGR 29 marzo 2006 n. 8/2244; Regione Lombardia.

Il materiale acquisito ed i dati disponibili elaborati sono essenzialmente quelli facenti parte integrante dello Studio idrogeologico sopra citato del maggio 2007, i cui dati relativi alle fonti di approvvigionamento si riferiscono per la maggior parte agli anni 2005-2006, non essendo disponibili ulteriori dati aggiornati agli ultimi cinque anni.

Relativamente ai dati disponibili sulle fonti di approvvigionamento, questi sono stati organizzati in un idoneo DATABASE (A03 - Database Idrogeologia) , al fine di costituire un archivio accessibile e poter fornire i dati di input per l'elaborazione di modelli matematici mirati alla simulazione degli acquiferi e delle caratteristiche delle risorse idriche nelle aree di interesse individuate.

I dati inseriti nel database potranno essere in qualunque momento aggiornati con quelli più recenti, a seconda delle esigenze previsionali e gestionali dell'ATO.

Sulla base dello stato qualitativo e quantitativo della risorsa e delle criticità emerse nei vari settori della classificazione idrogeologica sarà possibile individuare, di concerto con le esigenze gestionali e di fattibilità tecnica dell'ATO, zone potenzialmente idonee ai fini idropotabili, a supporto delle scelte progettuali di pianificazione, e fornire proposte di intervento specifiche per la soluzione delle problematiche emerse, in ottemperanza all'attuale quadro normativo, al raggiungimento degli obiettivi di qualità ed alle scelte pianificatorie dell'ATO.

Le acque destinate al consumo umano nel territorio provinciale sono relative ad acque superficiali (fiumi e laghi), acque sotterranee (pozzi) e sorgenti, nelle aree montuose e pedemontane.

Le acque superficiali e le sorgenti forniscono una minima parte delle acque captate mentre la maggior parte delle acque prelevate per essere immesse nelle reti degli acquedotti proviene dai pozzi.

Le acque captate, prima di essere immesse in rete, sono sottoposte a trattamento, che nel 75% dei casi riguarda solo la disinfezione, mentre nel restante 25% sono necessari dei processi più complicati destinati alla rimozione degli inquinanti organici ed inorganici.

**Tabella 10 - Volumi di acque captate in Provincia di Varese nell'anno 2002 [fonte: "Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Lombardia" ARPA Lombardia, 2005]**

Tipologia di captazione	mc/anno (2002)	Percentuale (%)
Sorgenti	1.660.426	0,7
Acque superficiali	500.000	0,2
Pozzi	243.451.209	99,1

Dai dati riportati nel Piano d'Ambito del 2007 per quanto riguarda i prelievi idrici finalizzati alla copertura del servizio pubblico di acquedotto si conferma che i maggiori prelievi avvengono da falde sotterranee tramite pozzi (85,24%); solo una piccolissima percentuale (0,81%) risulta emunto da acque superficiali, mentre il restante 13,95% deriva da sorgenti naturali (ubicate quasi tutte nella parte nord della provincia).

### *Aspetti idrogeologici*

Per quanto riguarda l'analisi degli acquiferi presenti si è fatto riferimento alla classificazione idrogeologica degli acquiferi riportata nel Piano d'Ambito dell'ATO del 2007.

In particolare le risorse idriche sotterranee presenti sul territorio sono state raggruppate in tre settori: il settore montano, il settore pedemontano ed il settore di pianura.

Il setteore montano comprende la porzione di territorio caratterizzata dalla presenza del basamento cristallino e del substrato roccioso pre-pliocenico: gli acquiferi presenti sono essenzialmente quelli nelle rocce carbonatiche e nei depositi alluvionali di fondovalle; le opere di captazione sono prevalentemente sorgenti (n. 354) da cui si ricavano portate modeste (0.1-10 l/s) con un emungimento totale annuo pari a circa 15.55 Mmc, ed alcuni pozzi (n. 76) con un emungimento totale annuo pari a circa 17.49 Mmc.

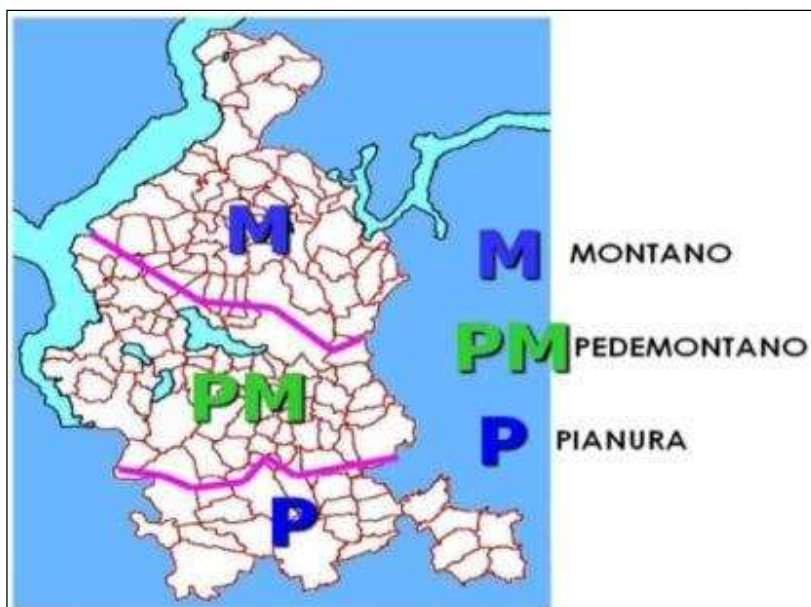
Il settore pedemontano comprende la porzione di territorio intermedia caratterizzata dalla presenza del substrato roccioso pre-pliocenico e dei depositi glaciali e fluvioglaciali plio-quadernari organizzati in cordoni morenici, pianalti, piane fluvioglaciali: gli acquiferi presenti sono generalmente confinati, di limitata estensione e scarsa produttività; le opere di captazione sono prevalentemente pozzi (n. 169) con portate variabili da 3 a 30 l/s ed un emungimento totale annuo pari a 39.87 Mmc, ed in secondo luogo sorgenti (n. 78) che forniscono complessivamente 2.05 Mmc annui.

Come riportato nello Studio del maggio 2007 per questi due settori, considerata la generale disomogeneità degli acquiferi presenti, sono stati identificati alcuni "Sistemi idrogeologici principali" o "Idrostrutture", ognuno dei quali contenenti una o più falde acquifere, di seguito sinteticamente descritti.

Il settore di pianura comprende la porzione meridionale di territorio caratterizzata dalla presenza dei depositi fluvioglaciali ed alluvionali: sono presenti acquiferi multistrato arealmente continui ad elevata produttività, estesi verticalmente fino alla profondità di circa 180-250 m dal piano campagna; le opere di captazione sono costituite esclusivamente da pozzi (n. 195) con portate variabili da 50 a 130 l/s ed un volume emunto annuo pari a 77.18 Mmc, e da una sorgente nel Comune di Fagnano Olona. Negli acquiferi multistrato la falda superficiale risulta maggiormente vulnerabile all'inquinamento, mentre quelle profonde sono evidentemente più protette.

In questo settore le differenze qualitative e quantitative della risorsa idrica captata sono legate allo spessore, alla profondità ed alle discontinuità laterali, con passaggi eteropici, dei vari acquiferi sovrapposti di tipo multistrato.

Figura 31 - Schematizzazione della classificazione idrogeologica degli acquiferi nel territorio dell'ATO



Sono di seguito sinteticamente riportate le varie idrostrutture identificate nello Studio del maggio 2007.

**Settore Montano:** è costituito dalle idrostrutture in acquiferi cristallini, carbonatici e di fondovalle.

*Idrostrutture in acquiferi cristallini*

- Idrostruttura Val Veddasca  
Comuni interessati: Pino L.M., Tronzano L.M., Veddasca, Curglia con Monteviasco, Maccagno, Agra, Dumenza, Luino.
- Idrostruttura Monte Sette Termini  
Comuni interessati: Luino, Cremenaga, Montegrino Valtravaglia, Cunardo, Cugliate Fabiasco, Cadegliano Viconago, Lavena Ponte Tresa, Marchirolo.
- Idrostruttura Monte Ponzone  
Comuni interessati: Brusimpiano, Cuasso al Monte, Bisuschio, Arcisate.
- Idrostruttura Monte Martica  
Comuni interessati: Varese, Brinzio, Valganna, Induno Olona.

Sono sede di acquiferi fessurati superficiali (profondità max 50 m) contraddistinti da capacità d'infiltrazione e di immagazzinamento modeste. Le potenzialità idriche sono estremamente basse e fortemente influenzate dal regime delle precipitazioni. Le captazioni sono costituite da sorgenti con portate relativamente modeste (0-3 l/s).

*Idrostrutture in acquiferi carbonatici*

- Idrostruttura Marzio

Comuni interessati: Lavena Ponte Tresa, Cadegliano Viconago, Marchirolo, Cugliate Fabbiasco, Cunardo, Ferrera di Varese, Masciago Primo, Bedero Valcuvia, Valganna, Marzio, Brusimpiano.

- Idrostruttura Monte Nudo

Comuni interessati: Germignaga, Brezzo di Bedero, Porto Valtravaglia, Castelveccana, Laveno Mombello, Cittiglio, Brenta, Casalzuigno, Cuveglio, Duno, Cassano Valcuvia, Mesenzana, Brissago Valtravaglia.

- Idrostruttura Campo dei Fiori

Comuni interessati: Varese, Brinzio, Castello Cabiaglio, Cuvio, Orino, Azzio, Gemonio, Cocquio Trevisago, Gavirate, Comeri, Barasso, Luvinata, Casciago.

- Idrostruttura Monte Orsa

Comuni interessati: Porto Ceresio, Besano, Viggiù, Saltrio.

Queste idrostrutture sono caratterizzate da acquiferi carsici con circolazione profonda e tasso d'infiltrazione elevato. Le risorse idriche immagazzinate sono nel complesso superiori a quelle degli acquiferi cristallini ma variabili in funzione dello sviluppo areale del sistema carsico in cui sono contenute. Le portate medie delle sorgenti sono in genere molto significative e persistenti e rappresentano risorse idriche strategiche.

*Idrostrutture di fondovalle*

- Idrostruttura Valcuvia

Comuni interessati: Luino, Germignaga, Mesenzana, Grantola, Cassano Valcuvia, Rancio Valcuvia, Cuveglio, Casalzuigno, Brenta, Gemonio, Cittiglio, Caravate, Laveno Mombello.

- Idrostruttura Valganna

Comuni interessati: Valganna, Induno Olona, Varese.

- Idrostruttura Valceresio

Comuni interessati: Arcisate, Induno Olona, Bisuschio, Porto Ceresio e Cuasso al Monte, Clivio, Cantello.

- Idrostruttura piana del Palone

Comuni interessati: Dumenza.

In alcune zone sono presenti acquiferi liberi, che in genere rappresentano la principale risorsa idrica locale, localmente acquiferi semiconfinati o confinati nei depositi fluvioglaciali. Le potenzialità sono generalmente discrete (5-10 l/s), localmente sono presenti aree (Valle Bevera, sbocco Valcuvia) a maggior produttività (oltre 15 l/s).

**Settore Pedemontano:** è costituito dai sistemi idrogeologici di raccordo all'alta pianura, Lago Maggiore, Lago di Varese e Fiume Olona.



### *Sistemi idrogeologico di raccordo all'alta pianura*

Comuni interessati: Mornago, Sumirago, Vergiate, Casale Litta, Crosio della Valle, Azzate, Daverio, Malnate, Vedano Olona, Venegono Superiore, Venegono Inferiore, Castiglione Olona e Lozza, Brunello, Gazzada, Castronno, Buguggiate, Morazzone, Caronno Varesino, Sumirago e Azzate.

### *Lago Maggiore*

Comuni interessati: Travedona Monate, Varano Borghi, Ternate, Comabbio, Biandronno, Bregano e Malgesso, Ispra, Cadrezzate, Malgesso, Monvalle, Besozzo, Brebbia, Gavirate, Bardello, Besozzo, Malgesso.

### *Lago di Varese*

Comuni interessati: Gavirate, Barasso, Bardello, Besozzo, Buguggiate, Varese, Gazzada Schianno.

### *Fiume Olona e Torrente Arno*

Comuni interessati: Casciago Superiore, Varese, Gazzada Schianno, Induno Olona. Si riscontrano acquiferi liberi o di subalveo in corrispondenza dei sedimenti ghiaiosi dei conoidi di deiezione periglaciali e acquiferi da semiconfinati a confinati nei depositi ghiaioso-conglomeratici più profondi. Nel settore centrale dell'idrostruttura del Torrente Arno si concentrano le migliori produttività (20 l/s) mentre in Valle Olona, pur individuando sistematicamente acquiferi interessanti, le produttività massime (in corrispondenza del Campo pozzi Fontanelle) non superano i 15 l/s.

**Settore di Pianura:** è costituito da un acquifero libero superiore e dagli acquiferi multistrato confinati, ubicati solitamente a profondità maggiore di 80-100 m dal piano campagna, differenziati per profondità, spessori ed eterogeneità laterali, presenti nel settore meridionale. L'acquifero superiore, di tipo libero e localmente semiconfinato, è caratterizzato da una produttività da buona ad elevata (20-50 l/s) e da un grado di vulnerabilità da medio ad elevato. Gli acquiferi profondi, protetti dall'inquinamento, presentano una certa variabilità laterale procedendo nel territorio da est ad ovest e sono stati distinti in 3 zone: Est, Centro, Ovest.

### *Zona Est*

In questa zona si individuano l'acquifero superiore, ancora parzialmente utilizzato, ma caratterizzato da un'alta vulnerabilità, ed acquiferi confinati contenuti nei livelli ghiaiosi profondi intercalati alle successioni argillose, che risultano protetti e caratterizzati da una bassa vulnerabilità intrinseca. La produttività degli acquiferi profondi è generalmente compresa fra 10 e 35 l/s, di cui le maggiori produttività sono concentrate nel settore centro orientale, con abbassamenti dinamici contenuti

entro i 10-12 m. Il settore risulta adatto all'ubicazione di nuove captazioni soprattutto da acquiferi profondi.

#### *Zona Centro*

In questa zona si individuano l'acquifero superiore, la cui base è rilevabile a profondità minori rispetto alle altre zone (60-110 m), ancora parzialmente utilizzato, ma caratterizzato da un'alta vulnerabilità, ed acquiferi confinati contenuti nei livelli ghiaiosi profondi intercalati alle successioni argillose, che risultano protetti e caratterizzati da una bassa vulnerabilità intrinseca. La produttività degli acquiferi profondi è più limitata rispetto agli altri settori, con portate inferiori ai 15 l/s ed abbassamenti anche significativi (20-30 m). Questo settore presenta dunque problematiche legate sia alla scarsa produttività degli acquiferi profondi, con possibile deficit idrico rispetto alla richiesta, sia alla complessità degli insediamenti e conseguentemente dei centri di pericolo e di potenziale inquinamento; per cui risulta poco adatto all'ubicazione di nuove captazioni.

#### *Zona Ovest*

Questa zona risulta meno densamente urbanizzata e caratterizzata da una scarsa distribuzione dei dati. E' stata individuata una struttura più produttiva lungo l'asse vallivo del Ticino, con produttività fino a 20 l/s ed acquiferi sovrapposti nell'area di Cardano al Campo. Le porzioni più occidentali del settore risultano adatte a nuove captazioni, sia perché meno antropizzate e di conseguenza con risorse qualitativamente migliori anche relativamente all'acquifero superiore, sia per la buona produttività; procedendo verso est le caratteristiche della risorsa risultano più scadenti.

#### *Aspetti idrochimici*

L'obiettivo di qualità ambientale fissato per il 2008 dalla normativa vigente corrisponde ad uno stato di qualità ambientale *sufficiente* per tutti i corpi idrici significativi. La valutazione della qualità ambientale richiede comunque la determinazione della presenza o assenza dei microinquinanti con riferimento ad un valore soglia. Tale valore soglia dovrà essere definito in funzione di uno standard ambientale prefissato o in relazione al limite di rilevabilità del metodo analitico, secondo quanto previsto dalla direttiva quadro 2000/60/CE sulle acque.

Le caratteristiche di qualità delle acque utilizzate per la produzione di acqua potabile, di qualunque tipo, vengono definite dal D.Lgs. 152/2006 e dal D.Lgs. 31/2001 e s.m.i. che stabilisce obiettivi e caratteristiche di qualità, frequenze di campionamento e parametri da monitorare.

Per la definizione delle caratteristiche idrochimiche delle falde nel territorio della Provincia di Varese sono stati individuati, nello Studio del maggio 2007

precedentemente citato, parametri chimici di riferimento, la cui presenza è indice di contaminazione. La scelta di tali parametri è avvenuta sulla base dell'analisi storica degli eventi di contaminazione noti sul territorio provinciale e nei settori limitrofi, della loro pericolosità ed estensione areale. Si segnala inoltre la presenza di altre tipologie di contaminanti che risultano essere indicatori di problematiche per lo più a livello locale.

I parametri di riferimento individuati come significativi sono:

- Solventi organoalogenati totali;
- Sommatoria di tricloroetilene (TCE) e tetracloroetilene (PCE)
- Nitrati
- Arsenico
- Fitofarmaci (antiparassitari e diserbanti)

I dati disponibili sulla qualità della risorsa sono basati sul database A.R.P.A. relativo al monitoraggio idrochimico di pozzi pubblici e privati ubicati nel territorio di 12 comuni della fascia meridionale della Provincia di Varese, al confine con la Provincia di Milano, nel periodo 2001-2005 e successivamente integrati dai dati del 2006, e da quelli contenuti nello Studio del maggio 2007 precedentemente citato.

### **Settore Montano**

In questo settore è stata rilevata la presenza di elevate concentrazioni di arsenico nelle acque superficiali e sotterranee, di origine geologica, causata da lisciviazione dei minerali contenenti arsenico presenti nelle rocce del substrato, in particolare nella zona dell'alto luinese, nella porzione settentrionale della provincia. A causa dei tenori di tale metallo alcune sorgenti, captate da decenni, sono state conseguentemente dismesse. Le concentrazioni presenti nelle acque prelevate dai pozzi sono invece nettamente inferiori. Si evidenziano inoltre contaminazioni a carattere puntuale, relative soprattutto a locali acquiferi di fondovalle. Nel comune di Arcisate si evidenzia la contaminazione da solventi organoalogenati, di origine industriale. Si rileva la presenza minima di fitofarmaci e nitrati in alcuni pozzi che captano acquiferi a bassa protezione dei fondovalle.

### **Settore Pedemontano**

In generale in questo settore non si evidenziano problematiche rilevanti, ma sono in genere arealmente e temporalmente limitate e legate alla scarsa protezione dell'acquifero captato. I pozzi che evidenziano contaminazione sono infatti pozzi poco profondi intestati nell'acquifero superficiale. Si rilevano valori di concentrazione superiori a quelli limite per i solventi organoalogenati in comune di Arcisate e nella Valle dell'Arno (Brunello). In quasi tutto il settore si rilevano problematiche relative alla presenza di fitofarmaci, dovuti all'uso di alcune tipologie di antiparassitari.

L'ambito della Valle Olona evidenzia una problematica diffusa legata alla presenza di nitrati con concentrazioni eccedenti il valore di attenzione.

### Settore di Pianura

Nella Zona Est si evidenzia la presenza sistematica di contaminazioni da nitrati e solventi organoalogenati nell'acquifero superiore che ha determinato negli ultimi anni il progressivo abbandono delle captazioni dei pubblici acquedotti (Saronno, Uboldo, Gerenzano). L'acquifero superiore è tuttavia ancora utilizzato da numerosi pozzi multifalda. La diffusione dei solventi organoalogenati in falda presenta caratteristiche comuni con il limitrofo settore centrale. Si evidenzia la presenza di fitofarmaci rilevati soprattutto in falda superficiale, ma talora anche in pozzi che captano un acquifero misto o profondo. Localmente si riscontrano fenomeni di contaminazione per l'acquifero profondo legati alla sommatoria dei parametri TCE e PCE, oltre a fitofarmaci. In questa zona si riscontra la presenza di numerosi pozzi multifalda, in corrispondenza dei quali i valori di concentrazione dei contaminanti risultano prossimi a quelli dei pozzi in falda superficiale, indicando l'avvenuta intercomunicazione dei due acquiferi; tali pozzi sono dunque un probabile veicolo di trasmissione di contaminazione dalla falda superficiale a quella profonda.

Nella Zona Centro, molto sfruttata sia in relazione agli acquiferi superficiali che profondi, sono presenti diffuse contaminazioni da nitrati e solventi organoalogenati; pertanto l'acquifero superiore è stato necessariamente abbandonato dalla maggior parte delle captazioni ad uso idropotabile. Si evidenzia la presenza di fitofarmaci, dovuti a varie tipologie di antiparassitari, soprattutto in pozzi che captano dall'acquifero superficiale e profondi. Si rileva inoltre la presenza di arsenico solo nel settore occidentale di Somma Lombardo; la contaminazione interessa esclusivamente l'acquifero superficiale. Per l'acquifero profondo si rileva inoltre la presenza locale di superamenti per la sommatoria dei parametri TCE e PCE, oltre a nitrati e fitofarmaci, nella zona di Busto Arsizio. In questa zona si riscontra la presenza di numerosi pozzi multifalda ancora attivi, in corrispondenza dei quali i valori di concentrazione dei contaminanti risultano prossimi a quelli dei pozzi in falda superficiale, indicando l'avvenuta intercomunicazione dei due acquiferi; tali pozzi sono dunque un probabile veicolo di trasmissione di contaminazione dalla falda superficiale a quella profonda.

Nella Zona Ovest, la meno densamente urbanizzata, i pozzi captano per la maggior parte l'acquifero superficiale. La problematica più rilevante è data dalla presenza di fitofarmaci, sia negli acquiferi superficiali che in quelli profondi. Nel settore settentrionale si rilevano valori superiori al limite normativo relativamente all'arsenico. Una distinzione ulteriore è stata fatta per il settore meridionale di confine con la Provincia di Milano, dove i monitoraggi idrochimici di ARPA hanno evidenziato la presenza di criticità relative a solventi organoalogenati. La diffusione dei contaminanti in falda avviene frequentemente in tale ambito con una modalità caratteristica e riconoscibile per la geometria 'a pennacchio', allungata con direzione prevalente nord sud. Tale conformazione sembra indicare la presenza sul territorio di

sorgenti di contaminazione localizzate, da ricercarsi principalmente nelle aree industriali. L'acquifero profondo, anche se generalmente meno contaminato, risulta talora interessato da contaminazione locale legata alla presenza di pozzi multifalda che rappresentano un veicolo di diffusione della contaminazione proveniente dalla falda superficiale. Si rileva inoltre localmente la presenza di fitofarmaci e nitrati sia in falda superficiale che profonda.

Nella tavola relativa all'idrogeologia, elaborata per lo Studio del maggio 2007, sono individuati i settori, le idrostrutture e gli acquiferi descritti ed è stata ricostruita la morfologia delle superficie piezometrica, elaborata utilizzando i dati della campagna provinciale del giugno 2000, ultima campagna omogenea disponibile per il settore di pianura.

**Tabella 11 -Criticità riscontrate per gli aspetti idrochimici**

SETTORE	AMBITO		PROBLEMATICA
MONTANO	Luinese/ area settentrionale		ARSENICO SOL.V. ORGANOALOGENATI (Arcisate)
COLLINARE	Occidentale		FITOFARMACI
	Dossi Morenici		-
	Lago di Varese		SOL.V. ORGANOALOGENATI
	Valle dell'Arno		SOL.V. ORGANOALOGENATI (Brinello)
	Valle Olona		-
PIANURA	Occidentale	Acq. superficiale	FITOFARMACI NITRATI
		Acq. profondo	-
	Centrale	Acq. superficiale	FITOFARMACI NITRATI SOL.V. ORGANOALOGENATI
		Acq. profondo	SOL.V. ORGANOALOGENATI
	Orientale	Acq. superficiale	FITOFARMACI NITRATI SOL.V. ORGANOALOGENATI
		Acq. profondo	SOL.V. ORGANOALOGENATI

**Tabella 12 -Classificazione delle idrostrutture sulla base degli aspetti idrochimici, con l'individuazione di quelle sfruttabili**

QUALITA' IDROCHIMICHE	IDROSTRUTTURE	CARATTERISTICHE
<b>BUONE</b>	SETTORE MONTANO: Monte Orsa, Valganna, Monte Martica, Campo dei Fiori, Monte Poncione, Monte Nudo.	Acquiferi sfruttabili talora con la sola necessità di potabilizzazione microbiologica (settore montano)
	SETTORE DI PIANURA: Acquifero profondo dell'ambito occidentale.	
<b>DISCRETE</b>	SETTORE MONTANO: Valcuvia, Marchirolo, Valceresio, piana del Palone, Settetermini.	Acquiferi parzialmente sfruttabili a seguito di analisi idrochimica locale e piano di monitoraggio delle falde
	SETTORE COLLINARE: Ambito occidentale, Dossi Morenici, Valle Torrente Arno, Valle Olona, Lago di Varese.	
	SETTORE DI PIANURA: Acquifero superficiale dell'ambito occidentale, Acquifero profondo degli ambiti centrale e orientale.	
<b>SCADENTI</b>	SETTORE MONTANO: Veddasca	Acquiferi sfruttabili esclusivamente a seguito di trattamenti di potabilizzazione spinti.
	SETTORE DI PIANURA: Acquifero superficiale degli ambiti centrale e orientale.	

### *Criticità e previsioni*

Per il territorio in esame, le principali criticità riscontrate nel settore acquedottistico si posso riassumere in tre categorie:

1. insufficienza dei collegamenti a rete tra acquedotti dei diversi Comuni (interconnessioni);
2. basso livello manutentivo delle reti e degli impianti (obsolescenti);
3. qualità della risorsa, compromessa talvolta dalla forte antropizzazione.

Nello schema che segue (desunta dal Piano d'Ambito dell'ATO del 2007) sono indicati gli acquedotti comunali che negli anni precedenti erano stati colpiti da crisi idrica, indicando la causa principale della carenza idrica, solo dal punto di vista qualitativo e quantitativo senza tenere conto degli impatti antropici, come incremento della popolazione o stato delle reti distributive.

Le situazioni di crisi si concentrano essenzialmente nell'Alto Varesotto e nella Fascia Pedemontana Collinare. In entrambe le zone la causa principale risulta essere l'esiguità della risorsa idrica rispetto alla richiesta, localmente sommata ad alterazioni qualitative delle acque, sia di origine naturale (Ferro, Manganese e Arsenico), in concentrazioni tali da non essere idonee al consumo umano, ai sensi della normativa vigente.



Acquedotto comunale	Problemi quantitativi	Problemi qualitativi
Alto Luinese		Impossibile utilizzare le risorse "storiche" a causa dell'abbassamento del limite di C.M.A. per l'Arsenico
Germignaga	Sì	Sì (Fe, Mn, microbiologia)
Cunardo	Sì	
Gemonio	Sì	
Viggiù	Sì (zone alte della rete di distribuzione)	
Brescia	Sì	
Varese	Difficoltà a garantire le portate richieste a causa dell'uso irriguo privato	
Malnate	Sì	Sì (Fe, Mn)
Daverio	Sì	Sì (Idrocarburi leggeri)
Carnago	Sì	
Azzate	Sì	
Morazzone	Sì	
Brunello	Sì	
Sumirago	Sì	
Jerago con Orago	Sì	
Taino	Sì	
Vengono sup.	Sì - Legati soprattutto alla ridotta disponibilità complessiva in relazione ai fabbisogni della popolazione	
Tradate	Sì - Legati al prelievo prevalente dalla falda idrica superficiale che versa in regime di magra	
Cislago	Sì - Legati alla conformazione della rete acquedottistica e allo stato di conservazione delle tubazioni, non alla carenza di disponibilità teorica da falda.	

Fonte: Piano d'Ambito dell'ATO del 2007<sup>2</sup>

Allo stato attuale i punti di prelievo di acque sotterranee sono diffusamente distribuiti nel territorio provinciale, tranne per rare eccezioni; la ragione di tale distribuzione dipende in parte da esigenze tecniche, di riduzione dei costi per le linee di distribuzione, mantenendo vicini i punti di presa alle utenze, in parte dalla storia della gestione delle acque potabili, in quanto lo sviluppo acquedottistico è storicamente avvenuto su base comunale autonoma.

I principali vantaggi indotti dall'uso di punti di presa concentrati sono rappresentati da costi inferiori relativamente a telecontrollo, potabilizzazione, centrali di pompaggio, controlli igienico sanitari, gestione delle Zone di Rispetto, possibilità di posizionare i campi pozzi lontano da centri di pericolo o fonti di inquinamento potenziale.

<sup>2</sup> Si evidenzia che il **comune di Daverio** ha di recente realizzato un nuovo pozzo risolvendo i problemi di natura qualitativa relativi all'approvvigionamento idrico.

Lo svantaggio principale dei punti di presa concentrati consiste nella necessità di realizzare dorsali di alimentazione, particolarmente onerose nel settore montano e nelle aree intensamente antropizzate del settore di pianura.

Considerate le criticità emerse, per quanto riguarda le acque sotterranee la risorsa importante ai fini idropotabili risulta l'acquifero profondo, per l'elevato grado di protezione e le buone caratteristiche idrochimiche, al contrario dell'acquifero superficiale che presenta spesso caratteristiche idrochimiche scadenti a causa dell'elevato impatto antropico in relazione ad una protezione limitata ed alta vulnerabilità.

Particolare attenzione va comunque posta, nel caso di acquiferi profondi, a pozzi multifalda che intercettino sia l'acquifero superficiale che quello profondo, rappresentando un possibile veicolo di trasmissione della contaminazione.

Per quanto riguarda invece le acque superficiali, considerando la presenza di numerosi bacini lacustri nel territorio provinciale, alcuni tra i quali di dimensioni notevoli, e di molti corsi d'acqua, la captazione di acque superficiali potrebbe essere considerata come risorsa strategica per l'approvvigionamento idropotabile, per far fronte anche ai periodi nei quali si sono verificate crisi idriche dovute principalmente all'abbassamento generalizzato dei livelli di falda. Ovviamente anche le captazioni da corpi idrici superficiali sono influenzate da alcuni fattori, in particolare la qualità delle acque, stabilita secondo standard di qualità dalla normativa vigente, la vulnerabilità del corpo idrico superficiale, la quantità della risorsa acqua disponibile ed infine la fattibilità tecnica delle opere di captazione.

Attualmente nel territorio provinciale le acque destinate al consumo umano sono prelevate per la maggior parte da pozzi, mentre le acque superficiali e le sorgenti ne forniscono una minima parte.

Le captazioni da acque superficiali esistenti sono le seguenti:

- Lago Maggiore: Comune di Leggiuno, CCR di Ispra; (allo studio da parte di ASPEM una presa in zona Luino);
- Lago di Lugano: Comune di Lavena Ponte Tresa
- Torrente Valmaggione: Comune di Cittiglio- in disuso;
- Rio di Mezzo: Comune di Comerio- in disuso.

Nel complesso, ai fini della captazione ad uso idropotabile di corpi idrici superficiali nell'area in studio si possono individuare le seguenti risorse:

- Lago Maggiore, con buone caratteristiche chimiche e biologiche;
- Lago di Lugano, con caratteristiche chimiche e biologiche accettabili;
- Ticino, Giona, Margorabbia, con buone caratteristiche chimiche.

Al contrario sono da escludere:

- Lago di Varese e di Comabbio, a causa dell'elevato livello di eutrofizzazione;
- Olona e relativi affluenti, a causa dell'eccessiva antropizzazione;
- Boesio e Bardello, a causa delle elevate concentrazioni di azoto e fosforo.

Sulla base delle conoscenze idrogeologiche e gestionali e dei dati relativi essenzialmente a quelli riportati nello Studio del maggio 2007, sono state precedentemente individuate alcune aree di potenziale sviluppo per la realizzazione di nuovi punti di presa concentrati, sinteticamente riconducibili a due captazioni da lago e quattro captazioni da pozzi/campi pozzi, e sono di seguito descritte:

- 1) LAGO MAGGIORE - Presa da lago, ubicata nel Lago Maggiore nel tratto compreso tra Maccagno e Germignaga. L'opportunità di questa tipologia di approvvigionamento dipende dalla scarsità di risorse disponibili nel settore più settentrionale della Provincia, determinata dalle condizioni idrogeologiche (assenza di grandi acquiferi porosi e carbonatici) ed idrochimiche (diffusione di arsenico di origine naturale delle acque sorgive del Complesso metamorfico).
- 2) LAGO DI LUGANO - Presa da lago, ubicata nel Lago di Lugano, ad ovest di Porto Ceresio.
- 3) IDROSTRUTTURA DELLA VALCUVIA - Campo pozzi nella Valle del Boesio tra Gemonio e Laveno. In questo settore è presente una struttura idrogeologica molto produttiva (paleoalveo del T.Boesio), alimentata anche dalle perdite in subalveo dei corsi d'acqua superficiali. I pozzi presenti in questa struttura sono caratterizzati da elevata produttività (portate disponibili superiori a 30 l/s).
- 4) SETTORE DI PIANURA - AMBITO ORIENTALE - Campo pozzi nell'area del Saronnese (ambito est) in una vasta area idrogeologicamente compresa fra Caronno Pertusella, Origgio, Gerenzano, Uboldo e Saronno. I dati attualmente disponibili indicano la presenza di un acquifero protetto, produttivo con portate comprese tra i 15 e 25 l/s, caratterizzato da ottima qualità di base e privo di evidenze di contaminazione.
- 5) SETTORE DI PIANURA - AMBITO OCCIDENTALE - Campo acquifero nel settore occidentale e sudoccidentale della provincia (tra Sesto Calende e Lonate Pozzolo, in vicinanza di Malpensa). Questa area, indicata come area di riserva dal PTUA, è relativamente poco conosciuto e certamente poco sfruttato dal punto di vista acquedottistico. Il territorio è poco urbanizzato; nel settore meridionale si segnalano localmente valori di concentrazioni dei nitrati prossimi al limite di potabilità. Nel settore ovest si individuano potenzialità interessanti anche dal punto di vista qualitativo nella porzione della Valle Ticino in Lonate Pozzolo; le zone più ad est (Somma Lombardo) e nord (Golasecca) potrebbero essere considerate in seguito ad ulteriori approfondimenti. Acquiferi superiori e intermedi di interesse in quanto

soggette ad impatto antropico contenuto sono individuabili anche in Cardano al Campo verso ovest.

- 6) SETTORE DI PIANURA - La restante porzione del settore di pianura, con particolare riferimento agli sbocchi verso valle del Fiume Olona e del Torrente Arno, potrebbe costituire una ulteriore area di interesse acquedottistico, per la presenza di acquiferi multistrato, spesso discretamente produttivi; tuttavia l'intensa urbanizzazione ed il conseguente sfruttamento delle falde già in essere, nonché eventuali condizioni relative ai caratteri idrochimici ed elementi di pericolosità locali devono essere attentamente valutati.

Dal punto di vista quantitativo il volume prelevato complessivo di acque da pozzi, sorgenti e derivazioni superficiali per i comuni esaminati (provvisi di dati di volume sollevato denunciati) dell'area di studio risulta il seguente, come si evince anche dai dati inseriti nel database, che sono quelli allegati allo Studio idrogeologico del maggio 2007:

Fonte di approvvigionamento	Volume emunto totale - 2005 (mc/anno)	Volume emunto totale - 2005 (l/s)
Pozzi	134.545.400	4.266,41
Sorgenti	17.600.620	558,11
Derivazioni superficiali	1.984.952.411	62.942,43
Derivazioni superficiali ad uso idroelettrico	16.341.673.479	518.191,07
<b>Totale</b>	<b>18.478.771.910</b>	<b>585.958,01</b>

Relativamente al solo uso pubblico/acquedottistico il prelievo complessivo, relativo all'anno 2005, ripartito tra pozzi, sorgenti e derivazioni risulta il seguente:

Fonte di approvvigionamento	Volume emunto per uso acquedottistico - 2005 (mc/anno)	Volume emunto per uso acquedottistico - 2005 (l/s)	Percentuale rispetto al totale (%)
Pozzi (acquedotto)	97.757.917	3.099,88	85,2%
Sorgenti (acquedotto)	16.004.576	507,50	14,0%
Derivazioni (acquedotto)	928.537	29,44	0,8%
<b>Totale</b>	<b>114.691.030</b>	<b>3.637</b>	<b>100,0%</b>

Dai dati esposti in tabella risulta quindi che il volume totale prelevato dalle fonti di approvvigionamento e distribuito con l'acquedotto nel territorio provinciale per l'anno 2005 è pari complessivamente a 114.691.030 mc/anno.

Tale volume di acqua prelevata non coincide però con il volume effettivamente utilizzato dalla popolazione, considerato che sono presenti notevoli perdite degli acquedotti, mediamente attestate intorno al 32%, dovute a guasti, prelievi abusivi,

utenze pubbliche non contabilizzate, ecc.. Detraendo pertanto il 32% dalla quantità sopracitata si arriverebbe a quantificare il consumo annuo all'interno dell'ATO pari a 77.989.900 mc/anno (compresi gli usi industriali e la popolazione fluttuante) determinando in circa 252 l/ ab giorno il consumo medio giornaliero pro-capite al netto delle perdite di rete.

Dall'analisi degli ultimi dati registrati dal Centro Geofisico Lombardo, in particolare il grafico contenente le precipitazioni annuali totali nel periodo 1966-2010 si evince che dal 2005 (971 mm), risultato l'anno più asciutto, la tendenza è quella di un progressivo aumento delle precipitazioni, in particolare negli ultimi tre anni 2008-2009-2010, con valori superiori ai 2000 mm l'anno.

Questo dato sarebbe significativo se confrontato con quelli della soggiacenza della superficie piezometrica nello stesso periodo di tempo, ovvero gli ultimi anni, al fine di valutare se l'aumento delle precipitazioni ha provocato una ricarica considerevole o meno della falda, visto anche che nella maggior parte degli acquedotti le criticità riscontrate sono dovute a carenze di risorsa idrica rispetto alla richiesta.

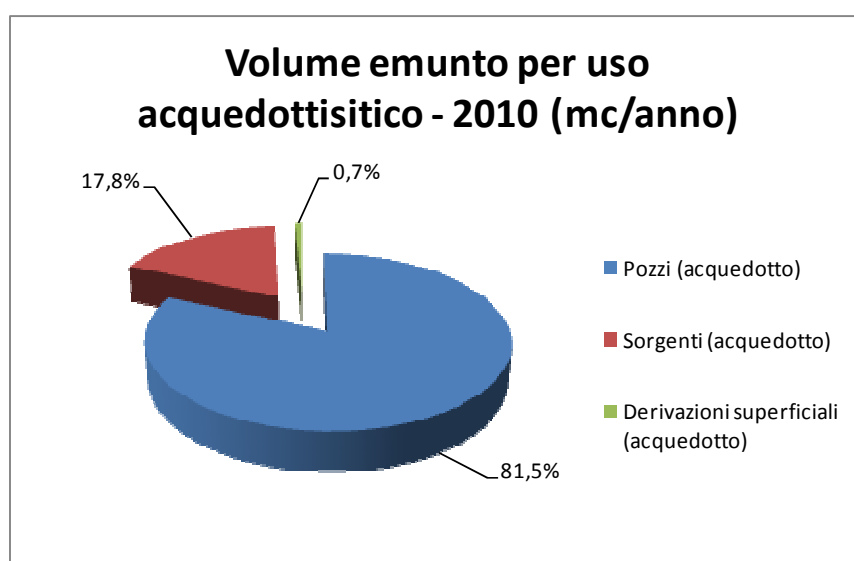
Sulla base delle conoscenze idrogeologiche e gestionali disponibili, di concerto con le esigenze pianificatorie dell'ATO ed in seguito all'aggiornamento dei dati idrogeologici ed idrochimici per gli ultimi cinque anni, sarà possibile individuare con maggior dettaglio aree di potenziale sviluppo per la realizzazione di reti o captazioni a scopo idropotabile.

I dati sui volumi prelevati da pozzi, sorgenti e derivazioni superficiali nel territorio provinciale più recenti attualmente disponibili sono riferiti all'anno 2010. Dal confronto con i dati del 2005, si rileva un incremento complessivo dell'ordine del 13% nei prelievi totali ed un incremento meno significativo (dell'ordine del 2-3%) nei prelievi per uso acquedottistico.

Dai dati disponibili risulta inoltre che i consumi annui effettivi riferiti al 2010 sono stimabili in 79.575.045 mc/anno, da cui risulta che le perdite in rete si attestano intorno al 32% (rimanendo invariate) e che la dotazione idrica media al netto delle perdite è di circa 247 l/ab giorno.

Fonte di approvvigionamento	Volume emunto totale - 2010 (mc/anno)	Volume emunto totale - 2010 (l/s)	% rispetto al totale
Pozzi	127.749.403	4.050,91	0,6%
Sorgenti	21.993.120	697,40	0,1%
Derivazioni superficiali	1.956.544.795	62.041,63	9,3%
Derivazioni superficiali ad uso idroelettrico	18.909.151.551	599.605,26	90,0%
<b>Totale</b>	<b>21.015.438.869</b>	<b>666.395</b>	<b>100,0%</b>

Fonte di approvvigionamento	Volume emunto per uso acquedottistico - 2010 (mc/anno)	Volume emunto per uso acquedottistico - 2010 (l/s)	% rispetto al totale
Pozzi (acquedotto)	95.905.220	3.041,13	81,5%
Sorgenti (acquedotto)	20.932.917	663,78	17,8%
Derivazioni superficiali (acquedotto)	796.414	25,25	0,7%
<b>Totale</b>	<b>117.634.551</b>	<b>3.730</b>	<b>100,0%</b>



### *Studi previsionali e ipotesi di modellazione*

Al fine di aggiornare le conoscenze a nostra disposizione si ritiene necessaria l'acquisizione di dati ulteriormente aggiornati negli ultimi cinque anni riguardanti le captazioni, per verificare l'evoluzione dello stato qualitativo e quantitativo della risorsa e l'impatto dell'emungimento in atto in relazione alle attuali condizioni di ricarica.

Nelle zone che saranno ritenute di interesse ai fini idropotabili, sulla base delle criticità emerse e delle esigenze gestionali dell'ATO, potrà essere necessaria la realizzazione di una nuova rete di monitoraggio, ad integrazione di quella esistente, finalizzata all'acquisizione di ulteriori dati soprattutto ove questi risultano scarsi o frammentari.

Per le strutture idrogeologiche oggetto di sfruttamento e/o futura captazione potranno essere realizzati modelli matematici, mirati alla simulazione degli acquiferi



ed alla valutazione delle condizioni di sfruttamento delle risorse idriche nelle aree di interesse individuate, ai fini della corretta gestione e pianificazione dell'utilizzo della stessa; tali modelli potranno essere elaborati sulla base dell'archivio organizzato in questa fase e dei possibili futuri aggiornamenti dello stesso.

Un modello matematico di flusso ha la capacità di simulare in modo semplificato le caratteristiche essenziali e più significative della dinamica di una falda. Ovviamente la realtà è molto complessa e difficile da rappresentare con un modello, quindi si sono rese necessarie alcune semplificazioni che devono per forza essere introdotte. Quelle più evidenti vengono fatte per quanto riguarda la forma e le caratteristiche geometriche del corpo da modellare in quanto è ovviamente impensabile poter rappresentare tutte le disomogeneità esistenti.

Inoltre il modello considera sempre valida la legge di Darcy; questo rappresenta una semplificazione rispetto alla realtà che però non può essere evitata riguardo al tipo di fluido ed al regime di flusso.

La difficoltà di chi implementa il modello sta proprio nel non introdurre semplificazioni eccessive che, anche se contribuiscono a diminuire gli scarti nella fase di calibrazione, rischiano di stravolgere la realtà inficiando l'attendibilità del modello stesso.

A tale proposito tutta l'area provinciale di Varese risulta ampiamente ed esaurientemente studiata da un punto di vista idrogeologico. I dati disponibili potrebbero prestarsi ad una modellazione matematica del flusso idrostatico ed idrodinamico delle falde acquifere interessate.

Il database implementato, che ha raccolto i dati reperiti dal materiale esistente, ritenuti utili per una previsione futura di modellazione, è da considerarsi il primo passo per l'esecuzione di simulazioni matematiche modellistiche idrogeologiche.

Il database risulta comunque uno strumento utile anche ai fini più semplicemente logistici di individuazione, localizzazione ed aggiornamento, in maniera univoca, delle risorse idriche presenti nel territorio dell'ATO e dei relativi dati caratteristici.

#### **4.5. Pianificazione ambientale, territoriale e urbanistica**

La comprensione delle dinamiche di sviluppo e trasformazione del territorio è indispensabile nei processi di decisione e di pianificazione. Elemento imprescindibile di analisi risulta l'insieme degli strumenti di pianificazione territoriale che controllano il governo del territorio e le sue possibili trasformazioni, dai quali sono state estrapolate le informazioni propedeutiche alla predisposizione del Piano d'Ambito.

Per l'analisi degli aspetti ambientali relativi alla tutela e uso della risorsa sono stati esaminati i contenuti delle seguenti pianificazioni:

- a livello di distretto idrografico, il Piano di Gestione delle Acque dell'Autorità di Bacino del Po (PdGPO);
- a livello regionale, il Piano di Tutela delle Acque (PTUA).

Lo studio urbanistico è stato invece condotto sui diversi livelli di pianificazione territoriale:

- il livello provinciale, attraverso i contenuti nel Piano Territoriale di Coordinamento (PTCP) della Provincia di Varese, approvato con Delibera consiliare n. 53/33382 del 07/11/2003.
- il livello comunale, attraverso la consultazione degli elaborati disponibili relativi ai PGT comunali.

#### **4.5.1. Il Piano di Gestione delle Acque - Autorità di Bacino del Po**

La Direttiva 2000/60/CEE o Direttiva Quadro sulle Acque (Water Framework Directive "WFD") nasce dall'esigenza di attuare negli Stati membri una politica coerente per la tutela delle acque comunitarie fornendo principi comuni e un quadro "trasparente efficace e coerente" in cui inserire gli interventi volti alla protezione delle acque (superficiali interne, di transizione, costiere e sotterranee. In particolare, la Direttiva 2000/60/CEE:

- protegge tutte le acque, fiumi, laghi, mari e falde acquifere dall'inquinamento causato da tutte le fonti come l'agricoltura, le attività industriali, le aree urbane, ecc;
- prevede un nuovo piano per gestire le acque, organizzato per bacino idrografico, cioè quella parte di territorio drenato direttamente o tramite affluenti da un determinato corso d'acqua;
- poiché tutti utilizziamo l'acqua, ascolta il punto di vista e chiede la collaborazione di tutti quelli che la usano, ossia quelli che vengono chiamati gli stakeholders;
- garantisce il pagamento da parte di chi inquina.

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

Strumento operativo attraverso cui gli Stati membri devono applicare i contenuti della Direttiva a livello locale è il Piano di Gestione.

Il D. Lgs. n. 152/2006, recependo la Direttiva 2000/60/CE, ha suddiviso il territorio nazionale in Distretti idrografici (tra questi il distretto idrografico padano) e ha previsto per ogni Distretto la redazione di un Piano di Gestione, attribuendone la competenza alle Autorità di Distretto idrografico.

In attesa della piena operatività dei distretti idrografici, la Legge n. 13/2009 recante *Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente* ha previsto che l'adozione dei Piani di Gestione di cui all'art. 13 della Direttiva 2000/60/CE sia effettuata dai Comitati Istituzionali delle Autorità di bacino di rilievo nazionale, sulla base degli atti e dei pareri disponibili, entro e non oltre il 22 dicembre 2009. L'articolo 8, comma 1, del D.L. 194/2009 ha differito al 28 febbraio 2010 il termine per l'adozione dei Piani di Gestione.

Nel distretto idrografico del fiume Po, le attività previste sono realizzate insieme al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), alle Regioni del distretto e alla Provincia Autonoma di Trento.

Il punto di partenza del processo di elaborazione del Piano è costituito dagli strumenti di pianificazione vigenti a livello distrettuale e sub distrettuale: in particolare i Piani di Tutela delle Acque regionali per quanto riguarda la tutela e gestione della risorsa idrica ed il Piano per l'Assetto Idrogeologico per quanto riguarda gli aspetti di gestione del rischio alluvionale e di tutela dell'ambito fluviale.

Come previsto dalla Direttiva 2000/60/CE l'elaborazione, l'aggiornamento e la revisione del Piano sono, inoltre, condotte con il più ampio coinvolgimento del pubblico e delle parti interessate.

In data 24 febbraio 2010, con delibera n.1/2010 il Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Po ha adottato il Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po (PdGPo).

Il PdGPo è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le misure finalizzate a garantire la corretta utilizzazione delle acque ed il perseguimento degli scopi e degli obiettivi ambientali stabiliti dalla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE.

Le linee generali di intervento e gli obiettivi specifici del Piano sono indicati schematicamente di seguito: