

PIANO D’AMBITO (Revisione 2013)



	Azienda Speciale “Ufficio d’Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato” PIANO D’AMBITO - Rev. 2013
	<i>Inquadramento idrografico e idrogeologico</i>

INDICE

1.	PREMESSA	2
2.	INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI	2
2.1	INQUADRAMENTO IDROGRAFICO	2
2.2	QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI	7
2.2.1	<i>Il quadro normativo di riferimento</i>	7
2.2.2	<i>Obiettivi di qualità delle acque pavese</i>	10
2.2.3	<i>Lo stato dei corpi idrici superficiali</i>	16
3.	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO E QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE	24
3.1	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	24
3.2	QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE	30

	Azienda Speciale “Ufficio d’Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato” PIANO D’AMBITO - Rev. 2013
	<i>Inquadramento idrografico e idrogeologico</i>

1. PREMESSA

Al fine di consentire una migliore gestione della risorsa idrica, in ottemperanza all’attuale quadro normativo e pianificatorio, da parte delle Amministrazioni competenti, ARPA Lombardia-Dipartimento di Pavia e la Provincia di Pavia hanno svolto nel corso degli ultimi anni alcune indagini conoscitive sullo stato della qualità delle acque superficiali e sotterranee; in particolare nel presente elaborato si è fatto ampio riferimento al documento prodotto dal Dipartimento di Pavia di ARPA Lombardia “Stato delle acque superficiali della provincia di Pavia. Anno 2012” (in pubblicazione) per quanto riguarda le acque superficiali, mentre per quanto riguarda lo stato delle acque sotterranee sono stati utilizzati i risultati di un’indagine conoscitiva, svolta dalla Provincia di Pavia, in collaborazione con ARPA Lombardia, pubblicata nel volume “*Lo stato delle acque in Provincia di Pavia - Criticità, necessità e corretta gestione della risorsa idrica*” (AA.VV., 2007).

Per l’approfondimento degli argomenti qui sintetizzati si rimanda pertanto alla lettura integrale di tali pubblicazioni nonché al Programma di Tutela ed Uso delle Acque della Regione Lombardia, al Piano di Gestione del Distretto idrografico del Fiume Po e a quanto contenuto nel Piano Ittico Provinciale, nella sua veste attuativa, di approfondimento e di specificazione degli obiettivi del P.T.C.P..

2. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI

2.1 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

L'ATO della provincia di Pavia ricade interamente nel bacino del Po, il maggiore dei fiumi italiani per lunghezza (652 km) ed ampiezza della superficie drenata (74.000 kmq), che con il suo tracciato ne suddivide il territorio in due distinte porzioni: a sud il comprensorio dell'Oltrepo, da cui giungono affluenti che originano nel versante padano degli Appennini e in cui ricadono le porzioni collinare e montana della provincia; a nord la aree pianeggianti della Lomellina e del Pavese, caratterizzate da pendenza lieve ed uniforme, dai terrazzi fluviali che delimitano i tracciati più recenti dei principali corsi d'acqua naturali e solcate anche da una fittissima rete di canalizzazioni artificiali a servizio dell'irrigazione.

	Azienda Speciale “Ufficio d’Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato” PIANO D’AMBITO - Rev. 2013
	<i>Inquadramento idrografico e idrogeologico</i>

Il Po interessa la provincia di Pavia per 113 km, dalla confluenza del Sesia a quella del Lambro settentrionale. Nasce dal versante orientale del Monviso, a Pian del Re, a 2.000 m di quota, e scende verso Torino con carattere torrentizio; qui, a circa 70 km dalla sorgente, presenta un certo addolcimento della pendenza e un aumento della portata, dovuto al contributo di importanti affluenti. Decorre quindi verso est fino alla confluenza del Sesia, che lo costringe a dirigersi verso sud, finché il Tanaro, immettendovisi da destra, non lo rispinge nuovamente verso nord-est e quindi verso est, direzione con cui scorre tortuosamente fino al Ponte della Becca. Superato quest'ultimo si avvicina agli Appennini, per poi staccarsene nuovamente assumendo un andamento a meandri. Il bacino imbrifero sotteso al Ponte della Becca è di 36.770 kmq. Ha un regime idrologico nivo-pluviale, con magre estive ed invernali, anche prolungate, e due periodi di piena, di norma in primavera ed autunno inoltrato. Nel tratto di competenza provinciale riceve numerosi affluenti, tra cui i principali sono il Sesia, l'Agogna, il Terdoppio, il Ticino, l'Olona Meridionale e il Lambro in sinistra e il Tanaro, lo Scrivia, il Curone, lo Staffora e il Versa in destra.

Il Sesia prende origine dai ghiacciai del gruppo del Monte Rosa e dopo un percorso di 138 km sfocia in Po nei pressi di Breme, sottendendo un bacino imbrifero di circa 3.000 kmq. Interessa il territorio provinciale nel suo basso corso, costituendo un confine naturale con la regione Piemonte. Il regime idrologico del Sesia è di tipo nivo-pluviale e presenta, di norma, massimi primaverili ed autunnali. A Palestro il Fiume dà origine al Roggione di Sartirana, importante canale irriguo che domina un ampio territorio della Lomellina occidentale.

Il Torrente Agogna nasce dalle pendici dell'Alpe Volpe, in provincia di Novara, tra il Lago Maggiore e il Lago d'Orta; decorre parallelamente al Sesia per confluire in Po, presso Balossa Bigli, dopo un percorso di circa 140 km, sottendendo un bacino imbrifero di 990 kmq. Interessa la provincia di Pavia con la sua porzione inferiore e vi riceve l'importante affluente Erbognone, anch'esso con origine nel Novarese. Tramite gli affluenti naturali e la rete irrigua collegata riceve acque provenienti dal Sesia, dal Ticino e dal complesso Po-Dora Baltea; è interessato da numerose derivazioni ad uso irriguo, alcune delle quali di notevole portata.

Il Terdoppio lomellino costituiva il basso corso di quello novarese, che in epoca medioevale fu interrotto a scopo irriguo poco a sud di Novara e quindi deviato in Ticino. Attualmente tra i due corsi d'acqua non esiste più alcuna continuità diretta, così che in condizioni idrologiche ordinarie essi risultano completamente indipendenti; in concomitanza di significativi deflussi nel tronco piemontese, invece, le due porzioni novarese e lomellina vengono riconnesse per il tramite del reticolo artificiale. L'odierno Terdoppio origina in provincia di Pavia dall'apporto

	Azienda Speciale “Ufficio d’Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato” PIANO D’AMBITO - Rev. 2013
	<i>Inquadramento idrografico e idrogeologico</i>

di risorgive e colature, percorre tutta la Lomellina orientale con andamento subparallelo al Ticino e confluisce in Po in Comune di Sommo. Attraverso la rete artificiale riceve acque provenienti dal Ticino e dal complesso Po-Dora Baltea e per contro subisce notevoli prelievi idrici originando numerose rogge ad uso irriguo.

Il Ticino è il più importante affluente di sinistra del Po pavese e suddivide la pianura provinciale nei comprensori occidentale della Lomellina e orientale del Pavese. Il suo tratto sublacuale, fino al Ponte Coperto di Pavia, è lungo circa 110 km e la porzione pavese ne comprende la sponda destra da Cassolnovo a valle di Motta Visconti, quindi tutto l'alveo fino al Po. Il regime idrologico del Fiume è la risultante di differenti fattori, naturali e artificiali: i deflussi che giungono al Lago Maggiore dal bacino prelacuale; la laminazione effettuata dal lago stesso e la sua regolazione allo sbarramento della Miorina; le numerose derivazioni e restituzioni presenti lungo l'asta sublacuale; l'importante drenaggio di risorgenza operato dall'alveo. Il suo andamento stagionale presenta minimi invernali mentre le maggiori portate si raggiungono di norma in autunno. L'utilizzo dell'acqua del Ticino, derivata attraverso opere anche di notevoli dimensioni, è in atto da secoli e la rete irrigua che fa capo al Fiume sottende una superficie di circa 154.000 ha, nelle province di Varese, Novara, Milano e Pavia. Il Ticino è anche fra i corsi d'acqua italiani di maggior interesse naturalistico e, assieme all'Adda, il migliore della pianura lombarda.

L'attuale Olona Meridionale rappresentava la porzione inferiore del Fiume Olona, deviato in epoca prevolgare per motivi difensivi e di approvvigionamento idrico del Milanese; attualmente origina da corsi d'acqua minori in comune di Siziano, presso il confine di provincia, e attraversando tutto il pavese sfocia in Po a San Zenone. Le sue acque sono ampiamente utilizzate a scopo irriguo attraverso le numerose rogge derivate e il suo regime idrologico può considerarsi quasi totalmente artificializzato.

Il Lambro settentrionale nasce in provincia di Como, forma il Lago di Pusiano, riceve le acque del Lago di Alserio e dopo un percorso di circa 130 km sfocia in Po presso Corte Sant'Andrea; interessa marginalmente la provincia di Pavia, costituendone con la sua porzione terminale il confine sud-orientale.

Il Lambro meridionale nasce a Milano da uno scaricatore del Naviglio Grande, ricevendo anche le acque di colatura del Deviatore Olona; sottopassa il Naviglio Pavese e dopo un percorso di circa 60 km confluisce nel Lambro Settentrionale nei pressi di Sant'Angelo Lodigiano. Drena gli apporti naturali e fognari dell'ovest e nord-ovest di Milano, oltre che gli scarichi di tutti i paesi rivieraschi; origina numerose rogge, assumendo un importante ruolo irriguo.

	Azienda Speciale “Ufficio d’Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato” PIANO D’AMBITO - Rev. 2013
	<i>Inquadramento idrografico e idrogeologico</i>

La porzione di territorio provinciale a sud del Po è solcata da una serie di corsi d'acqua, generalmente di modeste dimensioni, a regime idrologico tipicamente pluviale, con massimi di portata in primavera e in autunno e minimi invernali e soprattutto estivi.

Il più occidentale dei corsi d'acqua oltrepadani è lo Scrivia, che interessa la provincia solo marginalmente con il breve tratto terminale; ha una lunghezza di circa 84 km ed un bacino imbrifero di 1.092 kmq.

Procedendo verso est incontriamo il Curone, modesto corso d'acqua di 54 km di lunghezza che drena circa 200 kmq e che nel tratto di pertinenza pavese è soggetto a frequenti asciutte.

Segue il Torrente Staffora, che con una lunghezza di 58 km e un bacino imbrifero di circa 370 kmq è il principale corso d'acqua dell'Oltrepo Pavese; tra i suoi affluenti si ricordano l'Aronchio, il Lella, il Nizza e l'Ardivestra.

Allo Staffora segue una serie di piccoli e brevi torrenti, tutti confluenti al Po, tra cui il Luria, il Coppa, lo Scuropasso, il Versa ed il Bardonezza.

Appartengono inoltre all'idrografia della porzione montana dell'Oltrepo il Fiume Trebbia e il Torrente Tidone: il primo tocca il territorio provinciale per brevissimo tratto, in comune di Brallo di Pregola, mentre il secondo è di competenza pavese per circa 17 km, dalle origini al Lago di Trebecco, invaso artificiale creato con la costruzione di una diga nel 1928.

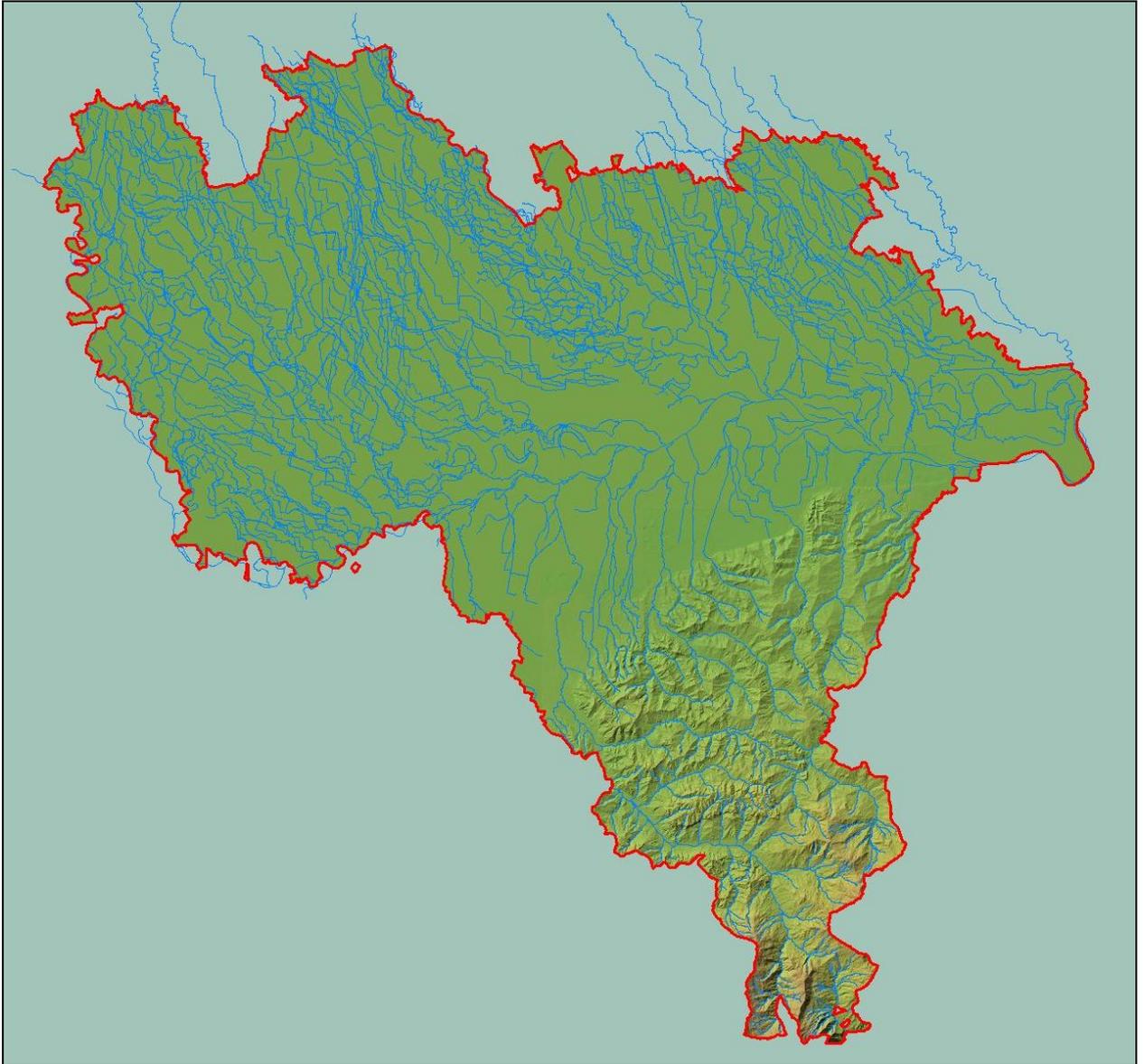
Come ricordato, la porzione di pianura a nord del Po è solcata da una intricatissima rete di canalizzazioni artificiali deputate al trasferimento idrico a scopo irriguo. Nel comprensorio novarese-lomellino le loro principali fonti di approvvigionamento sono riferibili ad acque di Po e di Dora Baltea (Canale Cavour), di Ticino (Canale Regina Elena, Navigli Langosco e Sforzesco, Roggia Magna-Castellana) e di Sesia (Rogge Mora, Busca, Biraga, Roggione di Sartirana e derivazioni minori). La rete irrigua del Pavese è invece sostenuta da acque provenienti dal Ticino (Naviglio Grande da cui si dipartono Naviglio di Bereguardo e Naviglio Pavese), dall'Adda (Cavo Marocco), dal Lambro e dall'Olona Meridionale. Oltre che dalla rete artificiale deputata all'adduzione idrica, Lomellina e Pavese sono solcati da un gran numero di corsi d'acqua ad assetto paranaturale, rappresentati da colatori e da fontanili; questi, pur essendo in massima parte frutto dell'opera dell'uomo, non nascono da prese poste sui corpi idrici naturali ma sono elementi idrografici con origini proprie, rappresentate da acque meteoriche e di falda. Anche se stagionalmente raccolgono sensibili restituzioni superficiali provenienti dal sistema irriguo hanno quindi una funzione prevalente di drenaggio del territorio e in assenza di sensibili prelievi mantengono di norma per tutto l'anno una portata



<p>Azienda Speciale</p> <p>“Ufficio d’Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato”</p> <p>PIANO D’AMBITO - Rev. 2013</p>
<p><i>Inquadramento idrografico e idrogeologico</i></p>

idraulica.

Figura 1 - Reticolo idrico superficiale della provincia di Pavia



	Azienda Speciale “Ufficio d’Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato” PIANO D’AMBITO - Rev. 2013
	<i>Inquadramento idrografico e idrogeologico</i>

2.2 QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI

2.2.1 IL QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

La normativa sulla tutela dei corpi idrici ha il suo principale riferimento nella **Direttiva 2000/60/CE** del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque (*Direttiva Quadro*).

Il formale recepimento della Direttiva è avvenuto con l’emanazione del **decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152**, “Norme in materia ambientale” (cd. *Codice dell’Ambiente*), cui sono seguiti decreti attuativi che hanno stabilito criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (individuazione, tipizzazione, analisi delle pressioni), per il loro monitoraggio e per la loro classificazione.

La Regione Lombardia, con l'approvazione della Legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26, ha indicato il Piano di gestione del bacino idrografico come strumento per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici, attraverso un approccio che integra gli aspetti qualitativi e quantitativi, ambientali e socio-economici. Il Piano di gestione (previsto quando il riferimento normativo nazionale era il D.lgs. 152/1999, oggi abrogato), è costituito da:

- **Atto di indirizzi** per la politica di uso e tutela delle acque della Regione Lombardia, approvato dal Consiglio regionale il 28 luglio 2004;
- **Programma di tutela e uso delle acque (PTUA)**, approvato con DGR del 29 marzo 2006, n. 8/2244.

Più recentemente, in attuazione della Direttiva 2000/60/CE, l’Autorità di Bacino del fiume Po ha adottato il **Piano di Gestione del Distretto idrografico del fiume Po** (Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 24 febbraio 2010), strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo con cui sono programmate le misure finalizzate a garantire la corretta utilizzazione delle acque e il perseguimento degli scopi e degli obiettivi ambientali stabiliti dalla Direttiva Quadro. L’iter di adozione si è quindi concluso con il D.P.C.M. 8 febbraio 2013, di approvazione del Piano.

Direttiva Quadro e Codice dell’Ambiente prevedono obiettivi minimi di qualità ambientale per tutti i corpi idrici significativi e obiettivi di qualità per acque a specifica destinazione.

L’**obiettivo di qualità ambientale** è definito in funzione della capacità dei corpi idrici di

	Azienda Speciale “Ufficio d’Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato” PIANO D’AMBITO - Rev. 2013
	<i>Inquadramento idrografico e idrogeologico</i>

mantenere i processi naturali di autodepurazione e di supportare comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

L’obiettivo di qualità per specifica destinazione mira a garantire l’idoneità dei corpi idrici a particolari utilizzazioni (produzione di acqua potabile, balneazione, vita dei pesci).

Le medesime norme stabiliscono che attraverso i Piani di gestione si adottino le misure utili a conseguire entro il 22 dicembre 2015 i seguenti obiettivi:

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

E’ prevista la facoltà di differire i termini per il conseguimento degli obiettivi - **proroga al 2021 o al 2027** - a condizione che non si verifichi ulteriore deterioramento dei corpi idrici e che nel Piano di Gestione siano fornite adeguate motivazioni ed elenco dettagliato delle misure previste.

Vi è inoltre la possibilità di fissare obiettivi ambientali meno rigorosi - **deroga** - nei casi in cui, a causa delle ripercussioni dell’impatto antropico o delle condizioni naturali non sia possibile o sia esageratamente oneroso il raggiungimento di quelli ordinari.

Riguardo all’obiettivo di qualità ambientale, è importante sottolineare che il suo raggiungimento è funzione sia dello stato ecologico sia dello stato chimico del corpo idrico interessato ed è determinato dalla condizione più bassa tra le due.

Lo **stato ecologico** definisce la qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici, stabilita in base ad elementi biologici, ad elementi fisico-chimici e chimici a sostegno. Le classi di stato ecologico sono cinque, rappresentabili nelle carte tematiche con diverse colorazioni: elevato (blu), buono (verde), sufficiente (giallo), scarso (arancione), cattivo (rosso). Gli elementi biologici (EQB) da monitorare per la classificazione dello stato ecologico delle acque correnti sono le macrofite, le diatomee, i macroinvertebrati bentonici e la fauna ittica, per cui la condizione rilevata viene espressa da appositi indici numerici; gli elementi fisico-chimici sono i nutrienti e l’ossigeno disciolto (tabella seguente), dalle cui concentrazioni si calcola l’indicatore sintetico LIM_{eco}.

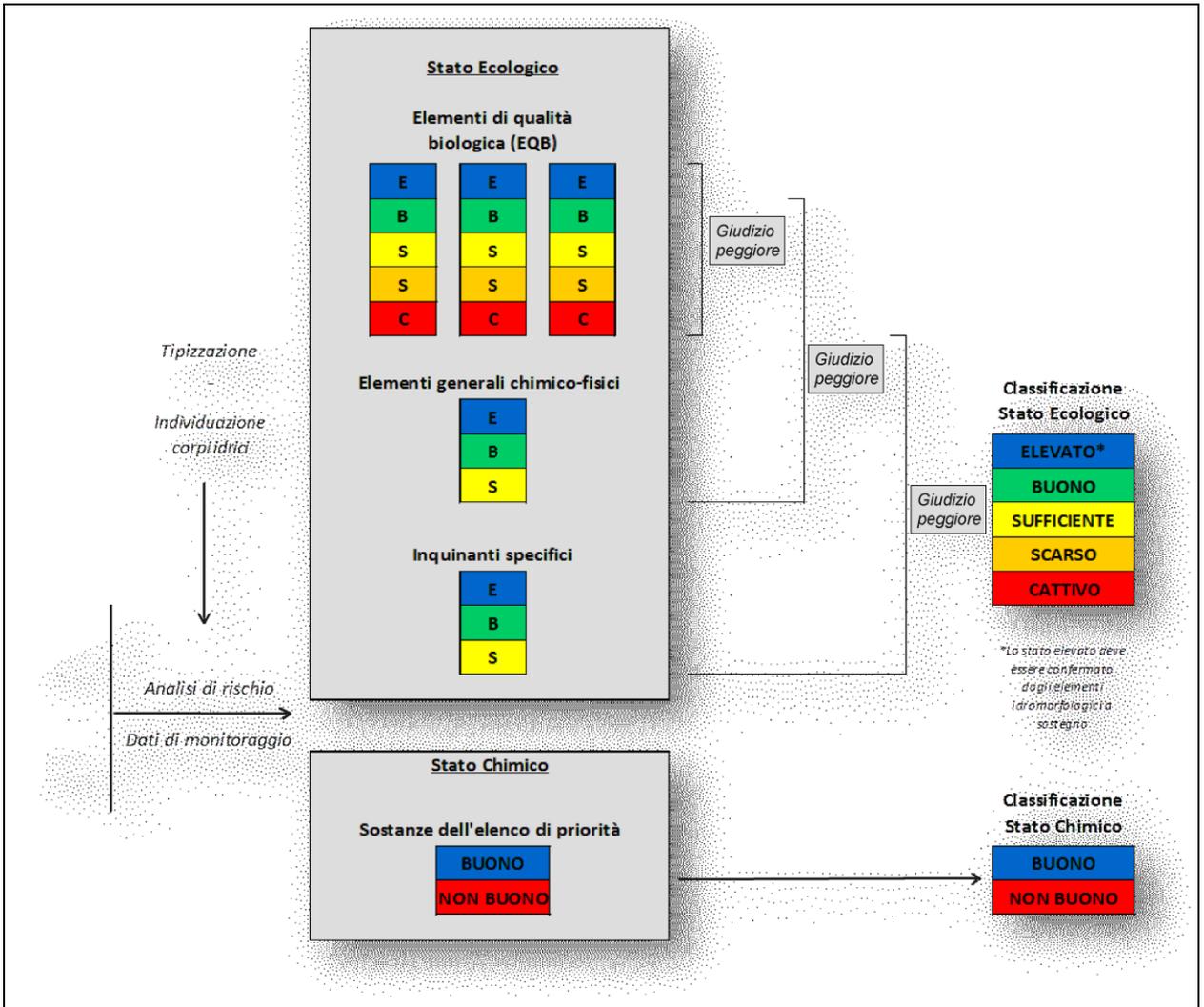
	Azienda Speciale “Ufficio d’Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato” PIANO D’AMBITO - Rev. 2013
	<i>Inquadramento idrografico e idrogeologico</i>

Elemento	Parametro	Indice	Descrizione
Ossigeno disciolto	% saturazione	LIM _{eco}	Livello di Inquinamento da Macrodescrittori per lo stato ecologico
Nutrienti	Azoto ammoniacale		
	Azoto nitrico		
	Fosforo totale		
Altri parametri	Temperatura	-	Utilizzati solo per una migliore interpretazione del dato biologico e non per la classificazione
	pH		
	Alcalinità		
	Conducibilità		

Gli elementi chimici a sostegno degli elementi biologici sono inquinanti specifici non appartenenti all’elenco di priorità (Tabella 1/B dell’Allegato 1 alla Parte III del D. Lgs. 152/2006). Per ciascun inquinante specifico è stabilito uno standard di qualità ambientale espresso come valore medio annuo (SQA-MA) non superabile.

Lo stato chimico è definito rispetto a standard di qualità ambientale (SQA) per le sostanze o i gruppi di sostanze inclusi in un elenco di priorità (Tabella 1/A dell’Allegato 1 alla Parte III del D.Lgs. 152/2006). Per ciascuna sostanza sono stabiliti uno standard di qualità ambientale espresso come valore medio annuo (SQA-MA) e uno standard di qualità ambientale espresso come concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA); il corpo idrico che soddisfa tutti gli SQA è classificato in *buono* stato chimico (blu), mentre in caso contrario lo stato sarà *non buono* (rosso).

Figura 2 - Schema generale per la classificazione dello stato delle acque superficiali



2.2.2 OBIETTIVI DI QUALITÀ DELLE ACQUE PAVESI

Il Piano di Gestione del Distretto idrografico del fiume Po individua 61 corsi d’acqua che interessano in diversa misura la provincia di Pavia e per cui stabilisce obiettivi ambientali di buono stato ecologico e chimico. Di questi, alcuni sono stati ulteriormente scomposti in “corpi idrici”, definizione che identifica i singoli elementi distinti e significativi cui fare

	Azienda Speciale “Ufficio d’Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato” PIANO D’AMBITO - Rev. 2013
	<i>Inquadramento idrografico e idrogeologico</i>

riferimento per accertare la conformità con gli obiettivi stessi. La scomposizione, oltre che di criteri fisiografici, ha tenuto principalmente conto delle differenze di stato di qualità e della distribuzione delle pressioni esistenti sul territorio. Complessivamente il PdG identifica nel territorio dell’ATO 76 *corpi idrici*, elencati nella seguente tabella.

Tabella 1 - Corpi idrici definiti dal Piano di Gestione del Distretto idrografico del fiume Po

Corpo idrico	Codice PdG	Obiettivi	
		Stato ecologico	Stato chimico
Fiume Po	N00810ir	buono al 2021	buono al 2015
Fiume Po	N00811ir	buono al 2021	buono al 2015
Fiume Po	N00812ir	buono al 2015	buono al 2015
Fiume Po	N00813ir	buono al 2015	buono al 2015
Fiume Sesia	0010876ir	buono al 2021	buono al 2021
Torrente Agogna	N0080035ir	buono al 2021	buono al 2015
Torrente Agogna	N0080036ir	buono al 2015	buono al 2015
Torrente Erbognone	N0080030022ir	buono al 2015	buono al 2015
Torrente Terdoppio	N0080961ir	buono al 2015	buono al 2015
Torrente Terdoppio	N0080962ir	buono al 2015	buono al 2015
Fiume Ticino	N0080985ir	buono al 2015	buono al 2015
Fiume Ticino	N0080986ir	buono al 2015	buono al 2015
Roggione di Sartirana	Porsca1lo	buono al 2015	buono al 2015
Roggia Busca	0010871181ir	buono al 2015	buono al 2015
Roggia Biraga	00108711801ir	buono al 2015	buono al 2015
Cavo Nicorvo	Poagnica1lo	buono al 2015	buono al 2015
Roggia di Valle	Poagdvca1lo	buono al 2015	buono al 2015
Roggia Gattinera	Poebgaca1lo	buono al 2015	buono al 2015
Roggia Guida	Poebgaguca1lo	buono al 2015	buono al 2015
Roggia Raina	Poagraca1lo	buono al 2015	buono al 2015
Subdiramatore Pavia	Poti3pvca1lo	buono al 2015	buono al 2015
Diramatore Vigevano	00100300201011ir	buono al 2015	buono al 2015
Naviglio Langosco	001003002011ir	buono al 2015	buono al 2015
Roggia Nuova di Borgo San Siro	Poti3bsca1lo	buono al 2015	buono al 2015
Roggia Regina	Poreca1lo	buono al 2015	buono al 2015
Roggia Castellana	Poti3cscsa1lo	buono al 2015	buono al 2015
Roggia Padulenta	Poti3cspaca1lo	buono al 2015	buono al 2015



Azienda Speciale
 “Ufficio d’Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia
 per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato”

PIANO D’AMBITO - Rev. 2013

Inquadramento idrografico e idrogeologico

Corpo idrico	Codice PdG	Obiettivi	
		Stato ecologico	Stato chimico
Canale Gravelone	N0080981401lo	buono al 2015	buono al 2015
Roggia Carminala	Poti3grcaca1lo	buono al 2015	buono al 2015
Fiume Olona Meridionale	N0080611lo	buono al 2015	buono al 2015
Fiume Olona Meridionale	N0080612lo	buono al 2021	buono al 2021
Fiume Lambro	N0080447lo	buono al 2027	buono al 2027
Fiume Lambro Meridionale	N0080440022lo	buono al 2021	buono al 2021
Naviglio Pavese	Poti3npca1lo	buono al 2015	buono al 2015
Naviglio di Bereguardo	Poti3beca1lo	buono al 2015	buono al 2015
Rogge Marzo e Tolentina	Poti3mtca1lo	buono al 2015	buono al 2015
Roggia Barona	Poti3cvbaca1lo	buono al 2015	buono al 2015
Roggia Carona/Vernavola	Poti3cvca1lo	buono al 2015	buono al 2015
Colatore Lissone	N0080440051lo	buono al 2015	buono al 2015
Colatore Lissone	N0080440052lo	buono al 2015	buono al 2015
Canale Deviatore Acque Alte	Polsdaca1lo	buono al 2015	buono al 2015
Colatore Nerone Gariga	Poreneca1lo	buono al 2015	buono al 2015
Colatore Reale	Porlca1lo	buono al 2015	buono al 2015
Torrente Scrivia	00108413ir	buono al 2015	buono al 2015
Torrente Curone	N0080264ir	buono al 2015	buono al 2015
Rio Limbione	001026001111ir	buono al 2015	buono al 2015
Torrente Staffora	N0080881ir	buono al 2015	buono al 2015
Torrente Staffora	N0080882ir	buono al 2015	buono al 2015
Torrente Staffora	N0080883ir	buono al 2021	buono al 2021
Torrente Staffora	N0080884ir	buono al 2015	buono al 2015
Torrente Aronchio	N0080880051lo	buono al 2015	buono al 2015
Torrente Lella	N0080880081lo	buono al 2015	buono al 2015
Torrente Nizza	N0080880141lo	buono al 2015	buono al 2015
Torrente Ardivestra	N0080880011lo	buono al 2015	buono al 2015
Torrente Luria	N0080470011lo	buono al 2015	buono al 2015
Torrente Luria	N0080470012lo	buono al 2015	buono al 2015
Rio Brignolo	N0080471lo	buono al 2015	buono al 2015
Rio Brignolo	N0080472lo	buono al 2015	buono al 2015
Torrente Coppa (e Ghiaie di Borgoratto)	N0080221lo	buono al 2015	buono al 2015
Torrente Coppa	N0080222lo	buono al 2015	buono al 2015
Torrente Ghiaie di Montalto	N0080220011lo	buono al 2015	buono al 2015
Torrente Schizzola	N0080220021lo	buono al 2015	buono al 2015
Rile San Zeno	N0081131lo	buono al 2015	buono al 2015

	Azienda Speciale “Ufficio d’Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato” PIANO D’AMBITO - Rev. 2013
	<i>Inquadramento idrografico e idrogeologico</i>

Corpo idrico	Codice PdG	Obiettivi	
		Stato ecologico	Stato chimico
Rile San Zeno	N0081132lo	buono al 2015	buono al 2015
Torrente Scuropasso	N0080851lo	buono al 2015	buono al 2015
Torrente Scuropasso	N0080852lo	buono al 2015	buono al 2015
Rile Verzate	N0080850021lo	buono al 2015	buono al 2015
Rile Verzate	N0080850022lo	buono al 2015	buono al 2015
Torrente Versa	N0082451ir	buono al 2015	buono al 2015
Torrente Versa	N0082452ir	buono al 2015	buono al 2015
Torrente Bardonezza	010100000003ir	buono al 2027	buono al 2027
Rio Carogna	0010573ir	buono al 2027	buono al 2027
Torrente Tidone	N0080991ir	buono al 2015	buono al 2015
Torrente Morcione	N0080990101lo	buono al 2015	buono al 2015
Fiume Trebbia	0011023ir	buono al 2015	buono al 2015
Torrente Avagnone	N0081020231lo	buono al 2015	buono al 2015

Inoltre, il P.T.C.P. della Provincia di Pavia ha individuato tra le acque naturali o paraturali altri “Corpi idrici superficiali di particolare rilievo idrobiologico” per cui ha stabilito forme di salvaguardia finalizzate a raggiungerci il buono stato ambientale. In particolare, ai sensi delle N.d.A. del P.T.U.A. (art. 42, 3° comma), queste acque e le relative fasce di pertinenza costituiscono ambiti su cui prevedere specifiche misure di tutela, anche provvedendo ad applicare limiti agli scarichi adeguati a garantire il raggiungimento degli obiettivi di valorizzazione e salvaguardia. Di seguito sono riportate in forma tabellare le acque così individuate.

	Azienda Speciale “Ufficio d’Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato” PIANO D’AMBITO - Rev. 2013
	<i>Inquadramento idrografico e idrogeologico</i>

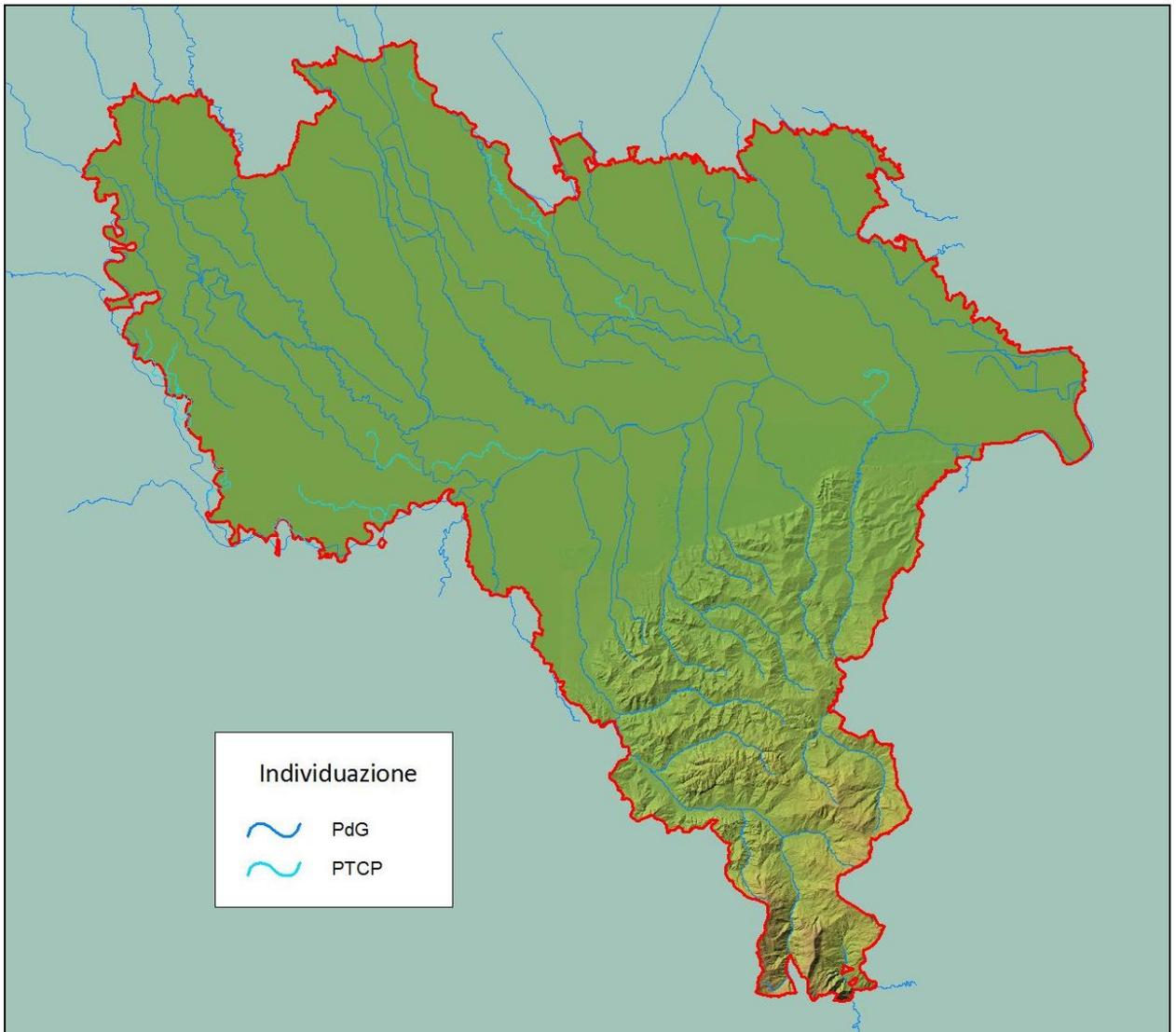
Tabella 2 - Altri “Corpi idrici superficiali di particolare rilievo idrobiologico” definiti dal P.T.C.P. della Provincia di Pavia

Corpo idrico	Comprensorio	Corpo idrico significativo di afferenza
Roggia Cona	Lomellina	Fiume Po
Canale di Breme	Lomellina	Fiume Po
Sesia Morta	Lomellina	Fiume Po
Canale Morabiano	Lomellina	Fiume Po
Canale San Michele	Lomellina	Fiume Po
Canale Riadino	Lomellina	Fiume Po
Roggia Poella	Lomellina	Fiume Po
Cavo Solero Basso	Lomellina	Torrente Agogna
Colatore Ariazzolo	Lomellina	Fiume Po
Torrente Refreddo	Lomellina	Torrente Terdoppio
Ramo dei Prati	Lomellina	Fiume Ticino
Colatore Scavizzolo	Lomellina	Fiume Ticino
Canale Mangialoca	Lomellina	Fiume Ticino
Colatore Morasca	Lomellina	Fiume Ticino
Colatore Roggione	Pavese	Fiume Olona Meridionale
Canarolo di Torre de’ Negri	Pavese	Fiume Po

L’individuazione, di competenza della pianificazione territoriale, è stata fatta all’interno del Piano Ittico Provinciale, nella sua veste attuativa, di approfondimento e di specificazione degli obiettivi del P.T.C.P., che ha appunto assegnato a tale strumento di settore la tutela del patrimonio idrobiologico.

	<p>Azienda Speciale</p> <p>“Ufficio d’Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato”</p> <p>PIANO D’AMBITO - Rev. 2013</p>
	<p><i>Inquadramento idrografico e idrogeologico</i></p>

Figura 3 - Corpi idrici superficiali della provincia di Pavia interessati da obiettivi di qualità



	Azienda Speciale “Ufficio d’Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato” PIANO D’AMBITO - Rev. 2013
	<i>Inquadramento idrografico e idrogeologico</i>

2.2.3 LO STATO DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI

Per la rappresentazione dell’attuale condizione dei corpi idrici superficiali pavesi il principale riferimento è rappresentato dai dati prodotti nell’ambito dei monitoraggi qualitativi svolti da ARPA Lombardia. L’Agenzia esegue con sistematicità accertamenti dello stato biologico e chimico su parte del reticolo idrografico interessato da obiettivi ambientali. L’attuale rete di monitoraggio è costituita da 30 stazioni di campionamento (elencate nella tabella seguente), distribuite su altrettanti distinti “corpi idrici” (così come individuati dal P.d.G. distrettuale) appartenenti a 19 corsi d’acqua.

Tabella 3 - Rete di monitoraggio ARPA Lombardia sui corpi idrici superficiali della provincia di Pavia

Corso d’acqua	Corpo idrico (tratto)	Località
Fiume Po	da Sesia a Tanaro	Frascarolo
	da Tanaro a Scrivia	Pieve del Cairo
	da Scrivia a Ticino	Bastida Pancarana
	da Ticino a Lambro	Spessa Po
Torrente Agogna	tratto prov.le	Mezzana Bigli
Torrente Erbognone	tratto prov.le	Ottobiano
Torrente Terdoppio	origini - Alagna	Vigevano
	Alagna - Po	Zinasco
Fiume Ticino	Vigevano - Bereguardo	Bereguardo
	Bereguardo - Pavia	Pavia
	Pavia - Po	Travacò Siccomario
Roggia Nuova di Borgo San Siro	tutto il corso	Gambolò
Roggia Padulenta	tutto il corso	Carbonara Ticino
Fiume Olona Meridionale	origini - Pontelungo	Bornasco
	Pontelungo - Po	San Zenone Po
Colatore Reale	tutto il corso	Chignolo Po
Canale Deviatore Acque Alte	tutto il corso	Miradolo Terme
Torrente Scrivia	tratto prov.le	Cornale
Torrente Curone	tratto prov.le	Casei Gerola
Torrente Staffora	sorgente - Aronchio	S. Margherita
	Aronchio - Ardivestra	Bagnaria
	Ardivestra - Voghera	Voghera
	Voghera - Po	Cervesina
Torrente Nizza	tutto il corso	Ponte Nizza

	Azienda Speciale “Ufficio d’Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato” PIANO D’AMBITO - Rev. 2013
	<i>Inquadramento idrografico e idrogeologico</i>

Corso d’acqua	Corpo idrico (tratto)	Località
Torrente Coppa	basso corso	Bressana
Torrente Ghiaia di Montalto	tutto il corso	Borgo Priolo
Torrente Scuropasso	basso corso	Mezzanino
Torrente Versa	alto corso	Golferenzo
	basso corso	Stradella
Torrente Tidone	tratto prov.le	Zavattarello

Dai dati relativi al triennio di monitoraggio 2009-2011 ARPA ha derivato i risultati esposti nella seguente tabella, che riporta lo stato ecologico e chimico dei 30 corpi idrici valutati.

Tabella 4 - Valutazione dello stato ecologico e chimico operata da ARPA

Corso d’acqua	Località	STATO	
		Ecologico	Chimico
Fiume Po	Frascarolo	Buono	Buono
	Pieve del Cairo	Buono	Buono
	Bastida Pancarana	Buono	Buono
	Spessa Po	Buono	Buono
Torrente Agogna	Mezzana Bigli	Scarso	Buono
Torrente Erbognone	Ottobiano	Sufficiente	Buono
Torrente Terdoppio	Vigevano	Scarso	Buono
	Zinasco	Sufficiente	Buono
Fiume Ticino	Bereguardo	Sufficiente	Buono
	Pavia	Scarso	Buono
	Travacò Siccomario	Sufficiente	Buono
Roggia Nuova di Borgo San Siro	Gambolò	Sufficiente	Buono
Roggia Padulenta	Carbonara Ticino	Buono	Buono
Fiume Olona Meridionale	Bornasco	Sufficiente	Buono
	San Zenone Po	Sufficiente	Buono
Colatore Reale	Chignolo Po	n.d.	Buono
Canale Deviatore Acque Alte	Miradolo Terme	Scarso	Buono
Torrente Scrivia	Cornale	Scarso	Buono
Torrente Curone	Casei Gerola	Sufficiente	Buono
Torrente Staffora	S. Margherita	Buono	Buono

	Azienda Speciale “Ufficio d’Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato” PIANO D’AMBITO - Rev. 2013
	<i>Inquadramento idrografico e idrogeologico</i>

Corso d’acqua	Località	STATO	
		Ecologico	Chimico
	Bagnaria	Buono	Buono
	Voghera	Sufficiente	Buono
	Cervesina	Buono	Buono
Torrente Nizza	Ponte Nizza	Buono	Buono
Torrente Coppa	Bressana	Scarso	Buono
Torrente Ghiaia di Montalto	Borgo Priolo	Sufficiente	Buono
Torrente Scuropasso	Mezzanino	Sufficiente	Buono
Torrente Versa	Golferenzo	Scarso	Buono
	Stradella	Sufficiente	Buono
Torrente Tidone	Zavattarello	Buono	Buono

Dalla lettura dei risultati della classificazione emerge che solo un terzo dei corpi idrici monitorati possiede uno stato corrispondente all’obiettivo di qualità prefissato. Per contro, è significativo il fatto che nel periodo in esame (2009-2011) non si siano registrati superamenti degli SQA per i contaminanti inclusi nell’elenco di priorità.

Sempre per i 30 “corpi idrici” indagati, che ricadono sui 19 corsi d’acqua sottoposti a monitoraggio, sono inoltre disponibili i risultati delle valutazioni relative all’indicatore LIM_{eco} e allo stato chimico riferite all’anno 2012 e riportate nel seguito in forma tabellare.

Tabella 5 - Risultati delle valutazioni relative all’indicatore LIM_{eco} e allo stato chimico (2012)

Corso d’acqua	Località	LIM _{eco}	Stato chimico
Fiume Po	Frascarolo	Buono	Buono
	Pieve del Cairo	Buono	Buono
	Bastida Pancarana	Buono	Buono
	Spessa Po	Buono	Buono
Torrente Agogna	Mezzana Bigli	Buono	Buono
Torrente Erbognone	Ottobiano	Sufficiente	Buono
Torrente Terdoppio	Vigevano	Buono	Buono
	Zinasco	Buono	Buono
Fiume Ticino	Bereguardo	Elevato	Buono
	Pavia	Elevato	Buono

	Azienda Speciale “Ufficio d’Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato” PIANO D’AMBITO - Rev. 2013
	<i>Inquadramento idrografico e idrogeologico</i>

Corso d’acqua	Località	LIM _{eco}	Stato chimico
	Travacò Siccomario	Buono	Buono
Roggia Nuova di Borgo San Siro	Gambolò	Elevato	Buono
Roggia Padulenta	Carbonara Ticino	Elevato	Non buono
Fiume Olona Meridionale	Bornasco	Sufficiente	Buono
	San Zenone Po	Sufficiente	Buono
Colatore Reale	Chignolo Po	Sufficiente	Non buono
Canale Deviatore Acque Alte	Miradolo Terme	Cattivo	Buono
Torrente Scrivia	Cornale	Buono	Buono
Torrente Curone	Casei Gerola	Elevato	Buono
Torrente Staffora	S. Margherita	Elevato	Buono
	Bagnaria	Elevato	Buono
	Voghera	Elevato	Buono
	Cervesina	Elevato	Buono
Torrente Nizza	Ponte Nizza	Elevato	Buono
Torrente Coppa	Bressana	Scarso	Buono
Torrente Ghiaia di Montalto	Borgo Priolo	Elevato	Buono
Torrente Scuropasso	Mezzanino	Elevato	Buono
Torrente Versa	Golferenzo	Buono	Buono
	Stradella	Elevato	Buono
Torrente Tidone	Zavattarello	Elevato	Buono

I risultati esposti evidenziano che nel 2012, riguardo al LIM_{eco} (Livello di Inquinamento da Macrodescrittori per lo stato ecologico), l’80% dei corpi idrici monitorati ha mantenuto una condizione adeguata a sostenere gli elementi biologici. Questi dati hanno infatti sostanzialmente confermato il quadro pregresso (2009-2011), in cui lo specifico indicatore aveva restituito una condizione insoddisfacente (stato inferiore a *buono*) nei medesimi 6 corpi idrici (Erbognone, tratto superiore e tratto inferiore dell’Olona, Reale, Deviatore Acque Alte e Coppa).

In merito allo stato chimico nel 2012 si è invece registrato, sulla Roggia Padulenta e sul Colatore Reale, il superamento dello SQA-CMA (concentrazione massima ammissibile) per l’esaclorocicloesano, sostanza pericolosa prioritaria (insetticida) che non era stata ricercata nei due corpi idrici in questione nel triennio precedente.

Per gli specifici scopi del Piano d’Ambito sono comunque particolarmente significativi i dati

	Azienda Speciale “Ufficio d’Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato” PIANO D’AMBITO - Rev. 2013
	<i>Inquadramento idrografico e idrogeologico</i>

relativi al LIM_{eco}, in quanto questo indicatore esprime con valori numerici lo stato di ossigenazione delle acque e il loro tenore in nutrienti. In particolare, dato che viene calcolato in base alla saturazione di ossigeno disciolto, alle concentrazioni di azoto ammoniacale e nitrico e a quella di fosforo totale, è in grado di riflettere le principali pressioni esercitate sui recettori da scarichi puntuali di acque reflue urbane caratterizzate da un carico prevalente di origine civile, come quelle tipiche dell’ATO della provincia di Pavia.

Data questa significatività, si riportano nel seguito i valori medi raggiunti dal LIM_{eco} nelle 30 stazioni monitorate da ARPA per i singoli anni del periodo 2009-2012.

Tabella 6 - Valori medi LIM_{eco} in corrispondenza delle stazioni ARPA (2009-2012)

Corso d’acqua	Località	LIM _{eco}			
		2009	2010	2011	2012
Fiume Po	Frascarolo	0,55	0,71	0,54	0,58
	Pieve del Cairo	0,60	0,51	0,52	0,65
	Bastida Pancarana	0,63	0,63	0,48	0,55
	Spessa Po	0,57	0,77	0,55	0,58
Torrente Agogna	Mezzana Bigli	0,50	0,53	0,64	0,62
Torrente Erbognone	Ottobiano	0,38	0,41	0,43	0,46
Torrente Terdoppio	Vigevano	0,42	0,50	0,70	0,65
	Zinasco	0,50	0,50	0,63	0,60
Fiume Ticino	Bereguardo	0,56	0,68	0,73	0,77
	Pavia	0,61	0,64	0,67	0,71
	Travacò Siccomario	0,51	0,71	0,61	0,59
Roggia Nuova di Borgo San Siro	Gambolò	n.d.	n.d.	0,75	0,69
Roggia Padulenta	Carbonara Ticino	n.d.	n.d.	0,72	0,70
Fiume Olona Meridionale	Bornasco	n.d.	0,46	0,47	0,48
	San Zenone Po	0,43	0,43	0,39	0,34
Colatore Reale	Chignolo Po	0,37	0,31	0,45	0,35
Canale Deviatore Acque Alte	Miradolo Terme	0,33	0,25	0,23	0,15
Torrente Scrivia	Cornale	0,69	0,64	0,62	0,57
Torrente Curone	Casei Gerola	0,78	0,75	0,81	0,88
Torrente Staffora	S. Margherita	0,88	0,80	0,84	0,81
	Bagnaria	0,82	0,86	0,86	0,82
	Voghera	0,72	0,77	0,89	0,81

	Azienda Speciale “Ufficio d’Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato” PIANO D’AMBITO - Rev. 2013
	<i>Inquadramento idrografico e idrogeologico</i>

Corso d’acqua	Località	LIM _{eco}			
	Cervesina	0,46	0,77	0,44	0,69
Torrente Nizza	Ponte Nizza	n.d.	n.d.	0,83	0,69
Torrente Coppa	Bressana	0,18	0,23	0,17	0,27
Torrente Ghiaia di Montalto	Borgo Priolo	0,66	0,65	0,64	0,68
Torrente Scuropasso	Mezzanino	0,61	0,53	0,61	0,69
Torrente Versa	Golferenzo	0,56	0,70	0,77	0,63
	Stradella	0,48	0,41	0,52	0,67
Torrente Tidone	Zavattarello	0,81	0,81	0,78	0,84

L’analisi delle informazioni di dettaglio relative al LIM_{eco} consente in primo luogo di affermare che, nell’attraversare la provincia Pavia, il Po, che rappresenta il collettore finale del reticolo scolante, non ha mai registrato peggioramenti, bensì, per tre dei quattro anni indagati, lievi miglioramenti. Il dato è peraltro coerente con il quadro di contesto, vista la bassa densità di popolazione che caratterizza il territorio dell’ATO.

Si rileva poi, riguardo ai tre comprensori tradizionali, che in linea generale lo scenario migliore è quello oltrepadano, dove, escludendo la particolarità del Coppa, si registrano valori inferiori alla soglia del buono stato solo per due anni su quattro nelle sezioni terminali dello Staffora e del Versa.

Le condizioni peggiori si riscontrano invece nel Pavese, dove i quattro corpi idrici monitorati sono cronicamente al di sotto della soglia dell’obiettivo.

In Lomellina la situazione è intermedia, con il solo Erbognone stabilmente al di sotto dello stato buono e le Rogge minori che evidenziano una qualità elevata. Riguardo all’Agogna, pur costantemente in buone condizioni nella sezione di chiusura di Mezzana Bigli, va evidenziato che il dato andrebbe confermato da ulteriori accertamenti lungo il suo ampio sviluppo nel territorio provinciale. Analoga considerazione può valere per il Terdoppio, su cui le pressioni prevalenti insistono sul medio corso, attualmente non monitorato.

Il Ticino, per quanto espresso dal LIM_{eco}, conferma le sue prerogative di qualità, non scendendo mai al di sotto dello stato buono e con metà delle medie annuali che riflettono uno stato elevato.

Nel precisare che l’adeguatezza del Livello di Inquinamento da Macrodescrittori per lo stato ecologico non costituisce di per sé garanzia del buono stato complessivo dei corpi idrici, pur

	Azienda Speciale “Ufficio d’Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato” PIANO D’AMBITO - Rev. 2013
	<i>Inquadramento idrografico e idrogeologico</i>

essendone uno dei presupposti, va comunque ribadito che nel panorama degli indicatori di qualità previsti dalle normative può essere considerato il più rappresentativo delle pressioni inserite dagli scarichi delle pubbliche fognature. Sotto questo profilo, quanto descritto dal LIM_{eco} per le acque dell’ATO di Pavia rispecchia, salve alcune situazioni locali, uno scenario generale sicuramente non critico rispetto ai fabbisogni depurativi.

Per contro, va rilevato che dei 76 corpi idrici per cui il Piano di Gestione distrettuale ha individuato l’obiettivo di qualità ambientale solo 30 (pari al 39,5%) sono stati oggetto di azioni sistematiche di monitoraggio sul territorio provinciale, mentre nessuno dei 16 tutelati ai sensi del PTCP è incluso nella rete controllata da ARPA. Se per alcuni degli ambienti non monitorati, che interessano marginalmente l’ATO Pavese, le pressioni che possono determinarsi in sede locale possono ritenersi sostanzialmente ininfluenti sullo stato di qualità (Sesia, Trebbia, Lambro Meridionale, Lambro, Lissone, Carogna), la parte preponderante degli altri è ricompresa interamente o in misura rilevante nei limiti amministrativi della provincia di Pavia. Desta pertanto preoccupazione l’assenza o l’insufficienza di dati per corpi idrici da mantenere o portare in buono stato entro il 2015 e per cui è possibile, alla luce delle pressioni antropiche distribuite sul territorio, che sussistano deficit più o meno pronunciati di qualità: Roggione di Sartirana, Roggia Busca, Roggia Biraga, Cavo Nicorvo, Roggia di Valle, Roggia Gattinera, Roggia Guida, Roggia Raina, Subdiramatore Pavia, Diramatore Vigevano, Naviglio Langosco, Roggia Castellana, Canale Gravellone, Roggia Carminala, Rogge Marzo e Tolentina, Roggia Barona, Roggia Carona/Vernavola, Colatore Nerone Gariga, Rio Limbione, Torrente Aronchio, Torrente Lella, Torrente Ardivestra, Torrente Luria, Rio Brignolo, Torrente Schizzola, Rile San Zeno, Rile Verzate, Torrente Morcione, Torrente Avagnone.

Questa carenza conoscitiva è solo in minima parte mitigata dalla disponibilità di accertamenti svolti dalla Provincia di Pavia, che oltre a raccogliere dati per aggiornare la propria pianificazione ittica esegue valutazioni sul reticolo idrografico nell’ambito delle istruttorie autorizzative degli scarichi. Grazie a queste attività esistono una serie di informazioni che riguardano un buon numero di ambienti altrimenti non indagati, che tuttavia consistono in osservazioni di norma puntuali e sono limitate a set semplificati di parametri chimico-fisici. Spesso agli scarsi dati raccolti sulla matrice acquosa sono però associate caratterizzazioni degli elementi biologici (pesci e macroinvertebrati bentonici), così che le valutazioni basate sull’analisi delle comunità invertebrate (effettuate con il protocollo I.B.E.) permettono stime pur approssimate e indirette delle condizioni idroqualitative degli ambienti investigati.

E’ comunque indubbia la necessità, per supportare le azioni pianificatorie ma anche per

	<p>Azienda Speciale</p> <p>“Ufficio d’Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato”</p> <p>PIANO D’AMBITO - Rev. 2013</p>
	<p><i>Inquadramento idrografico e idrogeologico</i></p>

informare adeguatamente la comunità, di migliorare la conoscenza su corsi d’acqua formalmente tutelati ma per cui non sono disponibili serie di informazioni (e in molti casi neppure singole osservazioni) sullo stato.

In ogni caso la revisione del Piano d’Ambito, per le parti relative alla programmazione degli interventi infrastrutturali di collettamento e depurazione, è stata effettuata di concerto con le strutture tecniche della Provincia di Pavia tenendo conto, alla miglior risoluzione disponibile, sia del quadro degli obiettivi di qualità attesi sul reticolo idrografico sia dello stato delle conoscenze sui singoli corpi idrici potenzialmente interessati dallo scenario previsionale.

	Azienda Speciale “Ufficio d’Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato” PIANO D’AMBITO - Rev. 2013
	<i>Inquadramento idrografico e idrogeologico</i>

3. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO E QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE

3.1 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Dal punto di vista idrogeologico il territorio della provincia di Pavia, è caratterizzato da una costante caratteristica di base: la sovrapposizione di depositi alluvionali su un basamento marnoso-argilloso-siltoso (di età Pliocenica-Pleistocenica inferiore), di origine marina, piegato e fagliato; a seconda dello spessore dei sedimenti alluvionali e della loro tipologia deposizionale, il territorio pavese può essere sostanzialmente suddiviso in due settori contraddistinti: l’area Lomellino-Pavese e l’Oltrepo Pavese.

Area Lomellino - Pavese

L’area Lomellino-Pavese, localizzata a nord del fiume Po, è caratterizzata da una serie deposizionale ben definita e spesso costante su tutto il territorio di interesse, impostata sui livelli basali di origine marina.

Su tali sedimenti si sviluppa una sequenza di depositi continentali (di età Pleistocenica medio/superiore - Olocenica) di origine palustre-lacustre, costituita da un complesso limoso-argilloso entro il quale si riscontrano frequenti livelli sabbiosi (riconducibili al “Villafranchiano Auctorum”).

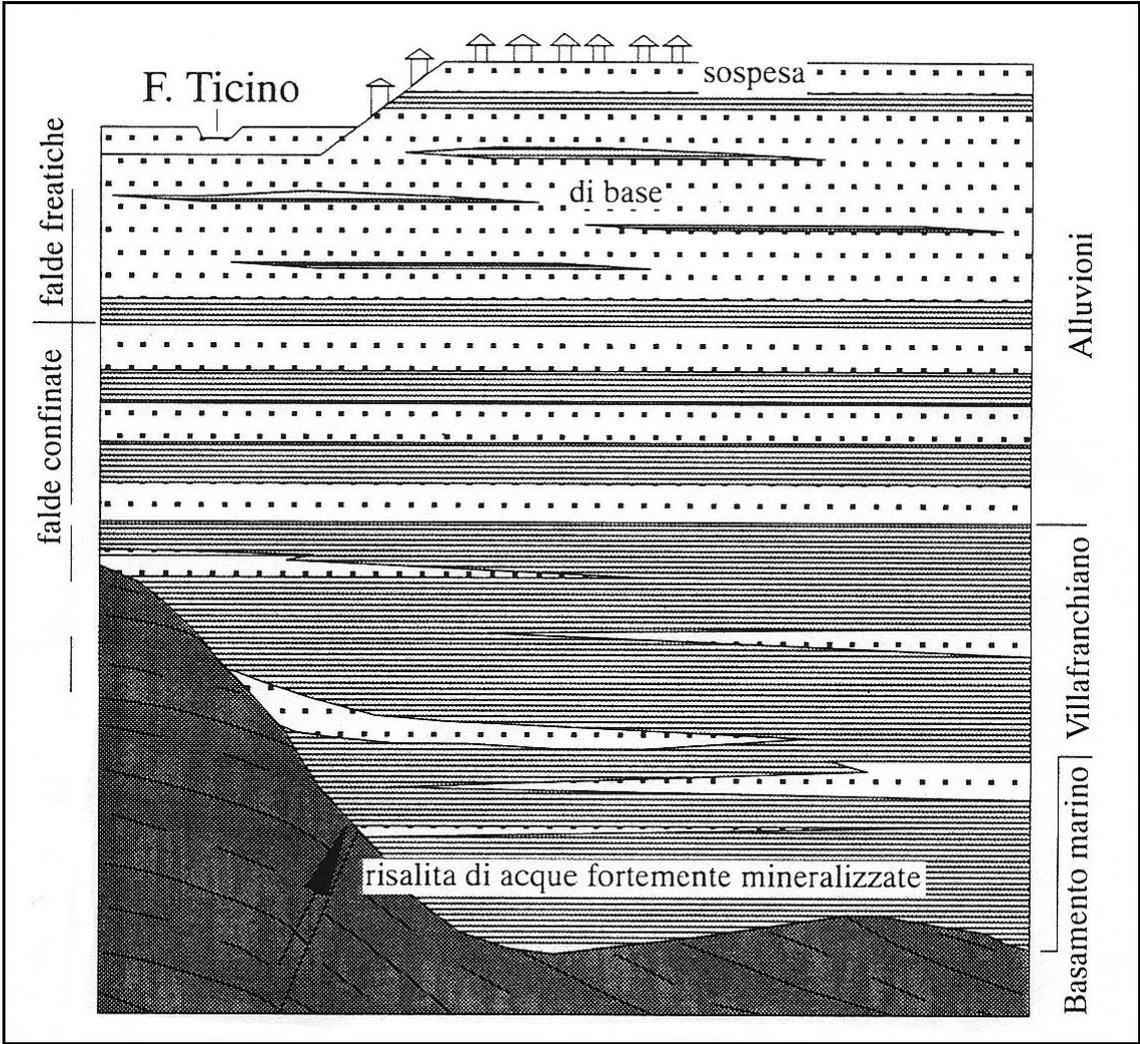
A tetto della sequenza villafranchiana sono presenti i depositi sabbioso-ghiaiosi intercalati da livelli limoso-argillosi tipici dell’ambiente deposizionale fluviale. Quest’ultima unità è particolarmente importante dal punto di vista idrogeologico, in quanto sede degli acquiferi di maggior importanza del territorio.

I depositi di origine alluvionale presentano in quest’area un forte (200 - 300 metri e più) e regolare sviluppo, si connettono senza soluzione di continuità con quelli del milanese e del novarese e ospitano oltre alla falda freatica sita, generalmente, a pochi metri dal piano campagna anche diversi acquiferi a comportamento artesiani.

Bisogna tuttavia sottolineare che il territorio della Lomellina s.s. (idrologicamente delimitato ad est dal Fiume Ticino, ad ovest dal Fiume Sesia e a sud dal Fiume Po) idrogeologicamente si scosta dal territorio Pavese s.s. grazie ad un maggior spessore del materasso alluvionale ed alla presenza dei fontanili.

Il basamento marino nell’area Lomellina-Pavese è sito a profondità pressochè costanti, pur presentando degli sporadici sollevamenti strutturali che lo portano ad emergere nelle aree più orientali (il Colle di San Colombano) ed occidentali (i primi contrafforti del Monferrato) del territorio provinciale.

Figura 4 - Schema idrogeologico delle unità presenti nel sottosuolo di Pavia



Fonte: Pilla G. & Savarino R., 1998

	Azienda Speciale “Ufficio d’Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato” PIANO D’AMBITO - Rev. 2013
	<i>Inquadramento idrografico e idrogeologico</i>

Oltrepo Pavese

Al contrario del territorio Lomellino-Pavese, l’Oltrepo Pavese ha una conformazione molto differente e diversificata.

Le acque sotterranee dell’Oltrepo Pavese sono di tipo bicarbonato-calcico, ad eccezione di una fascia allungata in direzione SE-NO (tra Casteggio e la confluenza del Ticino nel Po) dove si assiste alla risalita verso la falda acquifera di acque clorurato-sodiche provenienti dal sottostante substrato di origine marina¹.

Nel territorio dell’Oltrepo si denota infatti una decisa risalita del basamento marino in corrispondenza del margine pedecollinare; tale fenomeno riduce notevolmente lo spessore dei sedimenti alluvionali sabbioso-ghiaiosi (specie nelle aree limitrofe gli abitati di Broni e Stradella, dove tali sedimenti arrivano a spessori minimi pari a circa 10 m).

Il territorio dell’Oltrepo Pavese è a sua volta suddivisibile in due ulteriori “macroaree” a seconda delle litologie interessate e delle loro caratteristiche idrogeologiche:

- l’area di pianura (caratterizzata dalla presenza di successioni deposizionali alluvionali di conoide limitate nello spessore dalle risalite del basamento marino);
- l’area collinare (dove si ha l’affioramento delle formazioni marine che, nelle altre aree del territorio provinciale, formano il basamento sul quale si poggiano le deposizioni alluvionali)

L’area di pianura dell’Oltrepo Pavese è genericamente costituita da depositi alluvionali pedecollinari derivanti dall’accumulo dei sedimenti da parte dei corsi d’acqua di origine appenninica e caratterizzata dalla presenza dei paleoconoidi di tali torrenti, senza dimenticare l’influenza esercitata sullo spessore di tali sedimenti permeabili dal substrato marino tettonicamente deformato.

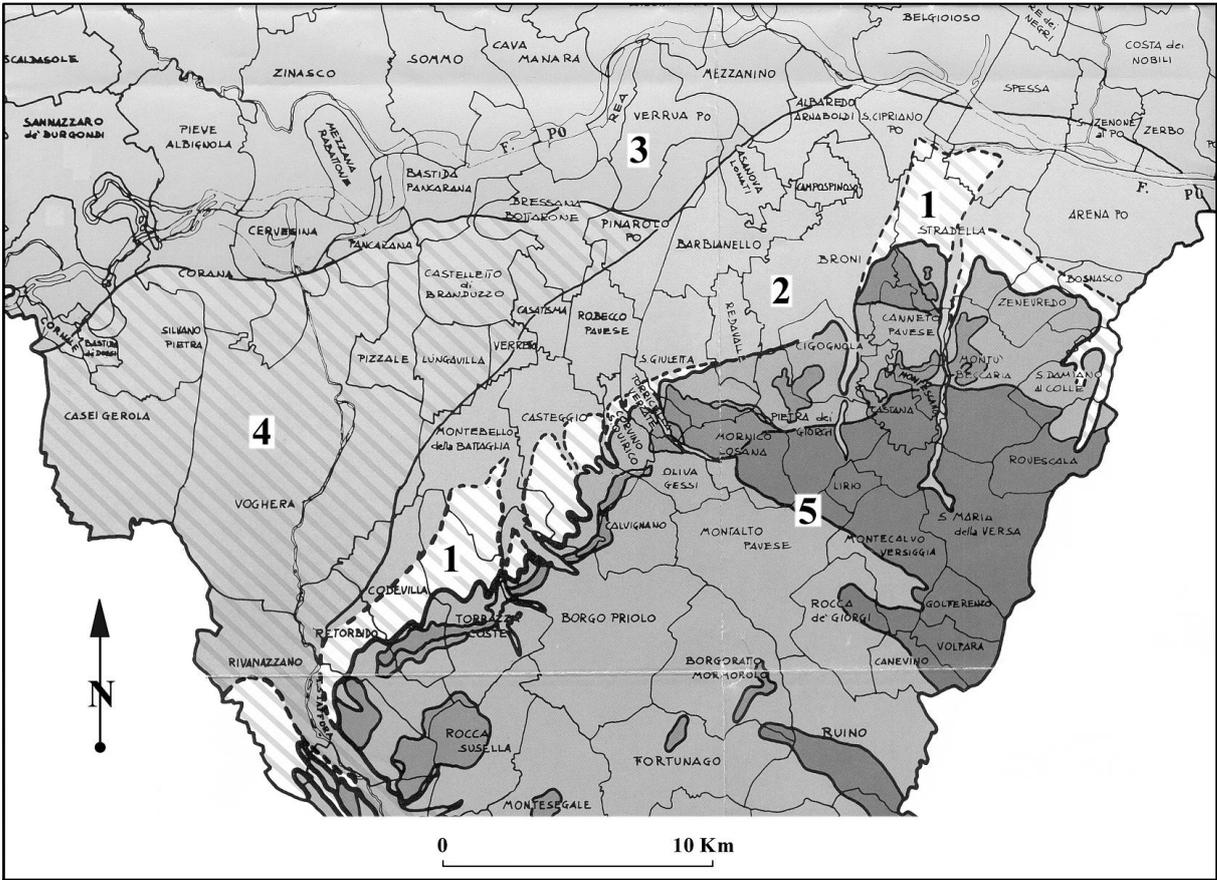
In questa “macroarea” si possono distinguere tre sottozone, differenti tra loro dal punto di vista idrogeologico:

- la pianura dell’Oltrepo, divisibile a sua volta in aree con depositi a prevalenza permeabile e impermeabile(v. Fig. 4);

¹ (Pilla et al., 2005)

- la pianura del Fiume Po;
- il conoide del Torrente Staffora

Figura 5 - Carta geolitologica schematica dell’Oltrepo. Si distinguono le seguenti zone: [1] Pianura dell’Oltrepo con depositi argillosi prevalenti [2] Pianura dell’Oltrepo con depositi permeabili prevalenti [3] Pianura del Fiume Po [4] Conoide del Torrente Staffora [5] Terreni marini dei rilievi collinari



Fonte: Ghezzi A., 1976

La pianura dell’Oltrepo è delimitata a sud dai rilievi collinari e a nord da una linea ideale che congiunge i territori di Retorbido, Albaredo Arnaboldi e Arena Po ed è impostata su depositi di origine fluviale derivanti dalle deposizioni dei torrenti appenninici (torrenti Coppa, Scuropasso e Versa) spesso interdigate e saldate tra loro.

In corrispondenza del limite settentrionale precedentemente descritto, si ha un gradino

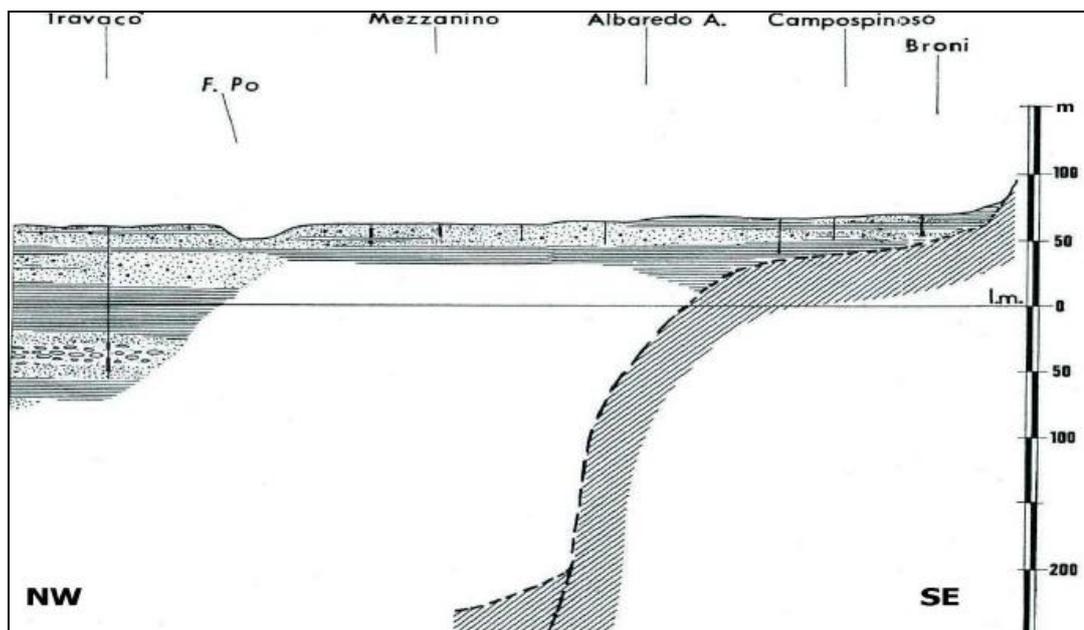
morfologico del basamento marino (profondo fino ad oltre 200 metri) ed un conseguente notevole aumento dei depositi deposizionali di origine fluviale sovrastanti.

In quest’area sono distinguibili tre differenti orizzonti acquiferi (spesso non distinguibili a scala locale): il primo è individuato all’interno dei depositi pelitici continentali; il secondo compreso tra tali depositi pelitici e il basamento di origine marina (costituito dall’alternanza di sabbie e ghiaie di modesto spessore); il terzo individuato all’interno dei depositi di origine marina (perciò caratterizzato dalla presenza di acque fortemente mineralizzate e, pertanto, non potabili).

La pianura del Fiume Po è delimitata dal gradino morfologico precedentemente descritto a meridione e, a settentrione, dal Fiume Po ed è caratterizzata dalla presenza di depositi alluvionali di differente permeabilità, granulometria e spessore originati dall’attività deposizionale del Po; da segnalare anche la presenza di livelli lentiformi torbosi all’interno della sequenza deposizionale.

I depositi della pianura del Fiume Po si collegano verso nord, senza soluzione di continuità, con i depositi sedimentari presenti nel territorio Lomellino-Pavese (v. Fig. 5).

Figura 6 - Rappresentazione schematica dei rapporti spaziali esistenti tra i depositi alluvionali della “Pianura dell’Oltrepo” e la “Piana del fiume Po”. In tratteggio il substrato marino



Fonte: Grezzi A., 1976, modificato

	Azienda Speciale “Ufficio d’Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato” PIANO D’AMBITO - Rev. 2013
	<i>Inquadramento idrografico e idrogeologico</i>

Il conoide del Torrente Staffora, sito nella porzione occidentale dell’area dell’Oltrepo Pavese è caratterizzato dalla presenza di depositi alluvionali di conoide a granulometria variabile poggiati sul substrato marino (che, come già ricordato in precedenza, tende a risalire verso il piano campagna nelle zone più orientali del territorio).

Tali depositi (profondi fino ad 80 metri ca.) sono caratterizzati da orizzonti permeabili di varia granulometria alternati a livelli limoso-argillosi, con rapporti spaziali localmente complessi generanti falde sospese, semilibere e semiconfinate.

Il territorio collinare e montuoso dell’Oltrepo Pavese, infine, non è caratterizzato, contrariamente alle altre sub-aree fino ad ora descritte, dalla presenza di acquiferi di cospicue dimensioni.

Tale porzione del territorio dell’ATO è costituita principalmente da rocce sedimentarie di origine marina molto varie sotto il profilo mineralogico e strutturale. Si trovano difatti successioni, spesso caotiche, di varia natura e tipologia di calcari, marne, argille (di varia colorazione e contenuto, caratteristiche della zona le argille “scagliose”), arenarie (prevalentemente a matrice sabbiosa), conglomerati, brecce e persino rocce di origine magmatica (ofioliti). Caratteristico dell’Oltrepò Pavese è il ritrovamento di successioni ripetute di strati calcareo-arenacei-marnosi ed argillosi, attraversati da numerose fratture riempite da incrostazioni di calcite.

Nella zona collinare, geologicamente più recente, si ha una predominanza delle formazioni marnoso-argillose, che rendono questa porzione del territorio, assieme all’azione degli agenti esogeni, particolarmente predisposta ai fenomeni di dissesto geologico e a fenomeni franosi di notevoli dimensioni.

Come già accennato in precedenza, quest’area, per caratteristiche geomorfologiche e idrogeologiche, non è caratterizzata dalla presenza di acquiferi che permettano interamente il sostentamento della popolazione residente e del notevole numero degli abitanti fluttuanti (specie nel periodo estivo); di fatto l’approvvigionamento idropotabile è perpetuato tramite l’utilizzo di sorgenti montane e grazie alla fornitura d’acqua dalle zone di pianura.

	Azienda Speciale “Ufficio d’Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato” PIANO D’AMBITO - Rev. 2013
	<i>Inquadramento idrografico e idrogeologico</i>

3.2 QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Il presente paragrafo fornisce un breve resoconto ed una descrizione dei dati raccolti con una serie di analisi eseguite dall’ARPA e dall’ASL di Pavia nel periodo 2002-2004.

Con riferimento agli obiettivi comunitari prescritti dalla Direttiva 2000/60/CEE e recepiti dal Programma di Tutela ed Uso delle Acque, il quadro evidenzia come permanga ancora al di sotto dello stato ambientale quali-quantitativo² “buono” - il cui raggiungimento è previsto dal D. Lgs. 152/06 entro il 22/12/2015 - l’intera area dell’Oltrepo, dove entrambi gli indicatori di classe denotano criticità.

Dal punto di vista quantitativo è invece migliore la situazione dell’area di pianura, dove però l’aspetto qualitativo porta ad uno stato ambientale generalmente “scadente”; si segnala anche la presenza di numerose zone caratterizzate da stato “particolare”, cioè con presenza di facies idrochimiche naturali in concentrazioni non trascurabili.

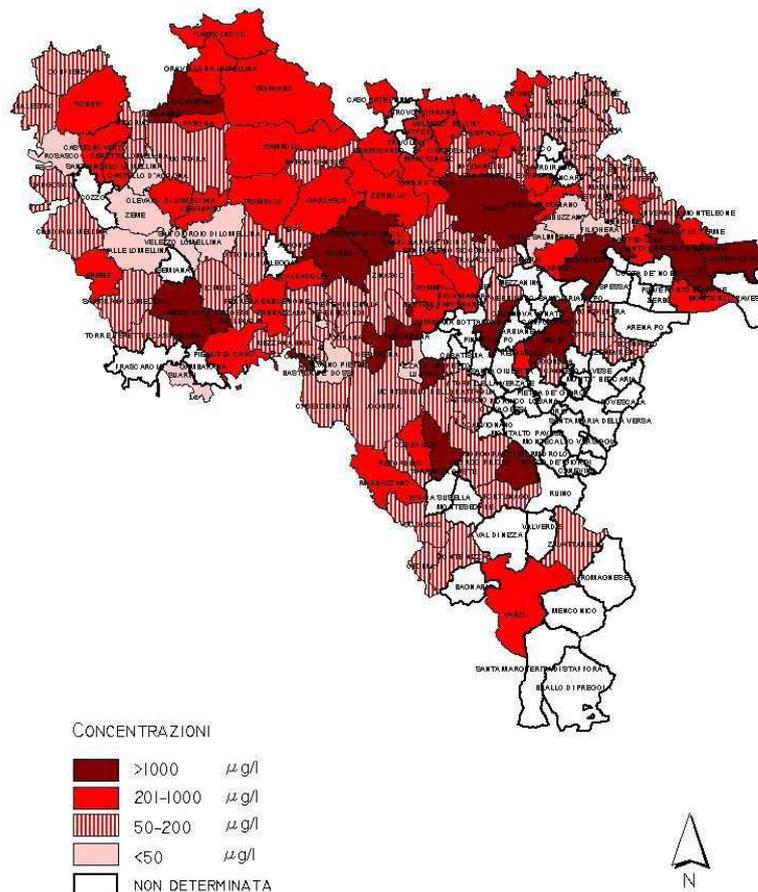
L’inquadramento quali-quantitativo dell’intero territorio dell’Ambito era rappresentato nella **Tavola 08** dell’Allegato A06 - Elaborati grafici del Piano d’Ambito 2008.

Si riportano nelle pagine successive degli accenni alla distribuzione sul territorio dell’ATO delle principali sostanze indagate, quali Ferro, Manganese, Arsenico, Atrazina, Bentazone e Nitrati: poiché le acque sotterranee possono presentare una certa variabilità naturale nel corso degli anni, le descrizioni e le relative cartografia di seguito riportate si riferiscono al valore più elevato tra quelli riscontrati nel corso del triennio 2002-2004.

² Lo Stato Ambientale quali-quantitativo delle acque sotterranee (SAAS) deriva dall’incrocio della classe quantitativa, che ne definisce il bilancio idrico, e della classe qualitativa che ne indica le caratteristiche idrochimiche.

Ferro: la concentrazione dello ione ferroso, dalle ultime analisi svolte sul territorio, risulta distribuita senza una particolare geometria, ad indicare una diffusione piuttosto estesa dell’inquinante, dovuta al fenomeno di alterazione delle argille, contrariamente a quanto descritto da carte simili relative alle annate 1960-1973, nelle quali si evidenziava “l’assenza quasi totale di ferro nel territorio montano e collinare e, in contrapposizione, l’allineamento di massimi valori tra questa zona e il fiume Po”³.

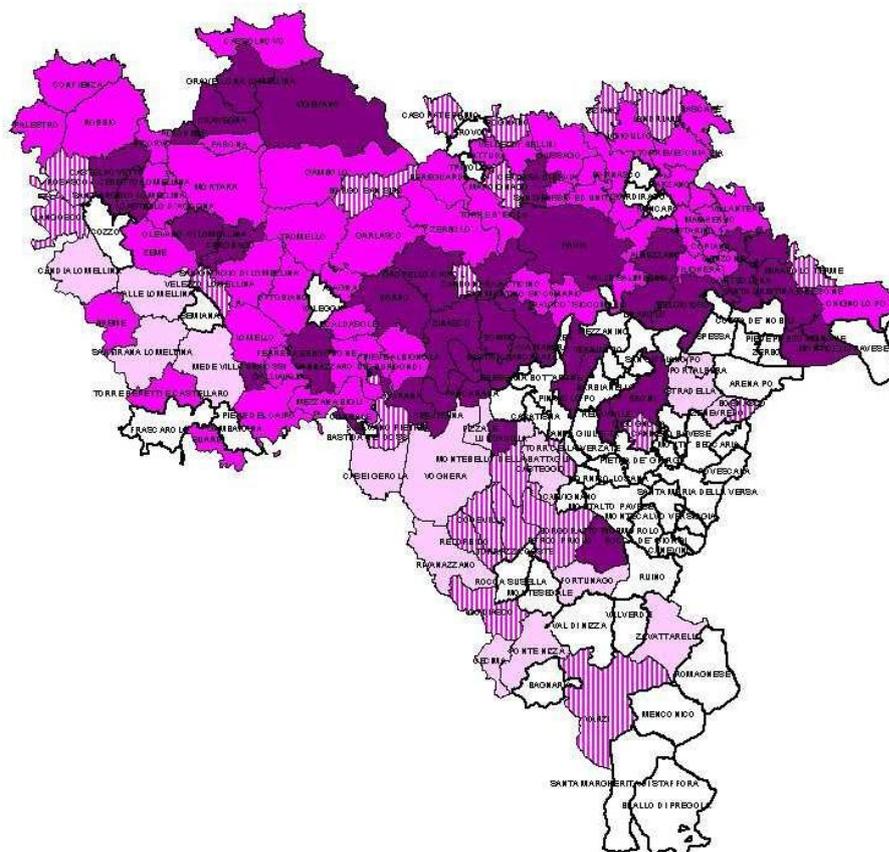
FERRO



³ “Contributi preliminari al programma per la conservazione, il recupero e la gestione del patrimonio idrico provinciale” (1976)

Manganese: le concentrazioni più alte di questo elemento, come per il ferro di origine naturale per dissoluzione della sua forma ridotta Mn^{++} , si riscontrano nel territorio del Pavese ed in alcuni comuni della Lomellina settentrionale.

MANGANESE

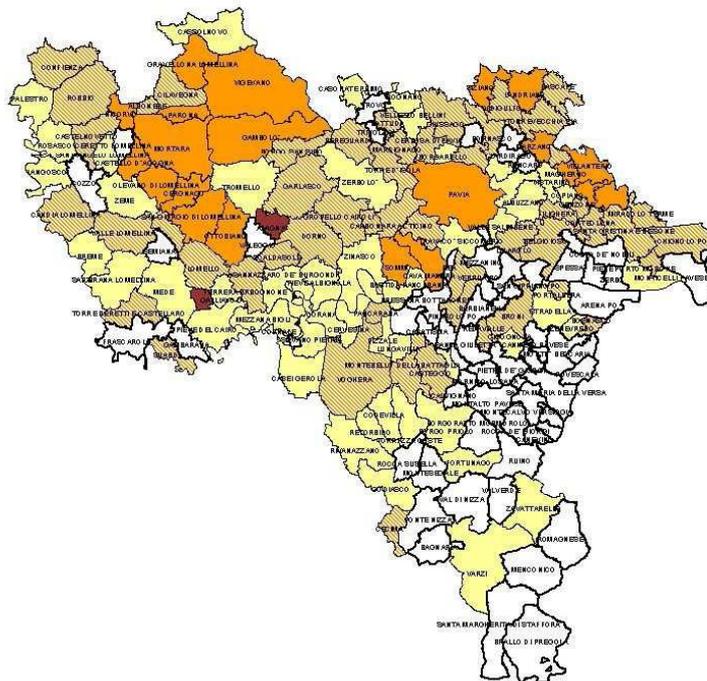


Arsenico: le concentrazioni di Arsenico maggiormente significative nel territorio si riscontrano nelle vicinanze dei corpi idrici principali provenienti da nord (Agogna, Erbognone, Terdoppio, Ticino, Lambro Meridionale): tale dato è interpretabile come conseguenza del trasporto di materiale dalle aree alpine, nelle quali sono presenti pirite arsenicali.

Nel territorio dell’Oltrepo le concentrazioni del parametro Arsenico nelle acque analizzate potrebbe essere dovuto alla presenza nei terreni limitrofi di ofioliti contenenti tale elemento.

Da segnalare infine che la Regione Lombardia, attraverso la D.G.R. 2458 del 11 maggio 2006, ha concesso ai comuni di Alagna, Cava Manara, Gambolò, Magherno, Ottobiano e Valeggio la deroga per l’anno 2007 al superamento del valore limite del parametro Arsenico.

ARSENICO





Azienda Speciale
"Ufficio d'Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia
per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato"

PIANO D'AMBITO - Rev. 2013

Inquadramento idrografico e idrogeologico

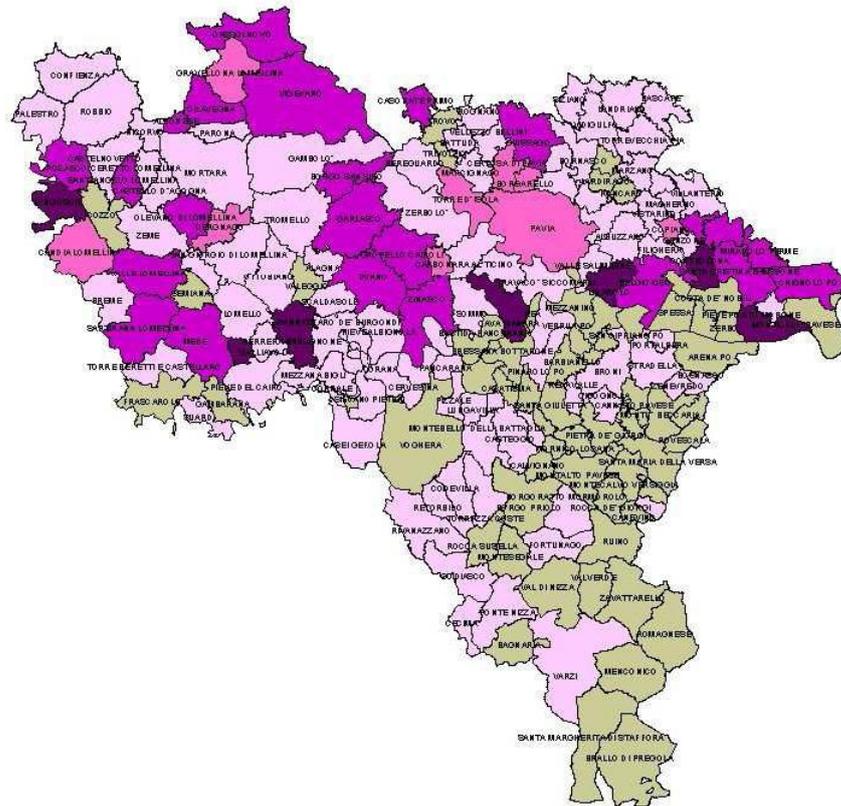
Atrazina: sul territorio è stata ritrovata, in concentrazioni minime, nella maggior parte delle zone agricole, con punte di concentrazione in alcuni comuni della Lomellina (Candia Lomellina, Cassolnovo, Garlasco, Vigevano) e del Pavese (Carbonara al Ticino). Nonostante per legge ne sia vietato l'uso, si ritrovano ancora tracce di Atrazina nei terreni a causa delle elevate quantità un tempo utilizzate: questo prodotto fitosanitario è caratterizzato da un legame abbastanza saldo con i colloidali organici del terreno, motivo di persistenza nell'ambiente e quindi di rilascio continuato e prolungato nel tempo del principio attivo dal terreno verso le acque.

ATRAZINA



Bentazone: è presente nelle falde in conseguenza del suo particolare impiego in risaia per la lotta contro monocotiledoni non graminacee (Alismataceae, Eterantera, Ciperaceae): tale parametro si riscontra pertanto maggiormente nelle aree in cui è predominante la coltivazione del riso, come la Lomellina, ed in alcuni comuni bagnati dai corsi d’acqua più importanti.

BENTAZONE



CONCENTRAZIONI





Azienda Speciale

“Ufficio d’Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia
per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato”

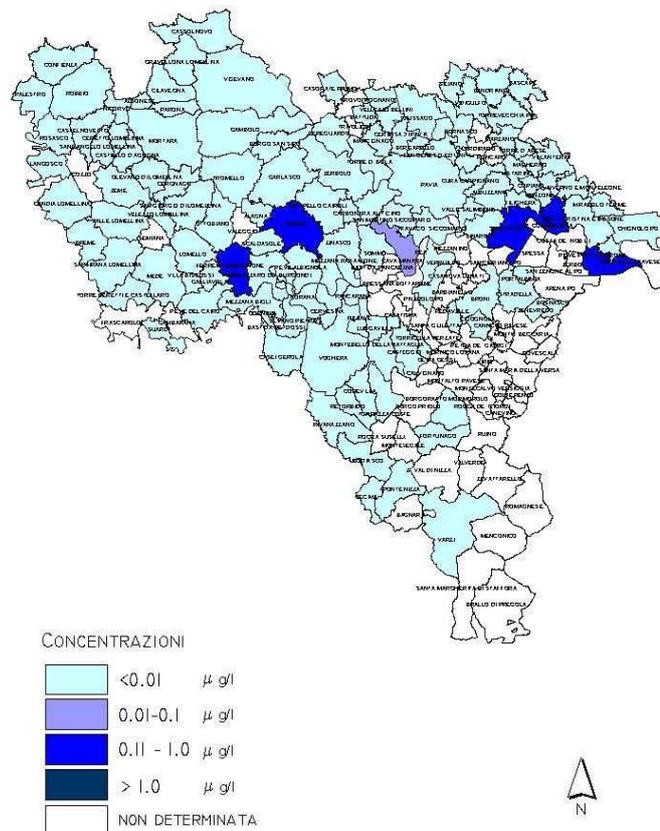
PIANO D’AMBITO - Rev. 2013

Inquadramento idrografico e idrogeologico

Molinate: prodotto fitosanitario ad azione erbicida, al pari del Bentazone e dell’Atrazina è utilizzato in agricoltura per l’eliminazione delle piante infestanti, specialmente nella coltivazione del riso ma il suo utilizzo, specie negli anni passati era diffuso a molti altri tipi di coltivazione.

Tale inquinante è diffuso sulla quasi totalità del territorio, quasi mai però - ad eccezione di una serie di Comuni della Lomellina e del Pavese - in concentrazioni tali da costituire un grave problema: contrariamente all’Atrazina, il Molinate, seppur solubile in acqua (e per questo caratterizzato da una buona mobilità nel sottosuolo) non è caratterizzato da forti legami con i colloidali del terreno, il che non lo caratterizza pertanto di un’elevata persistenza nel suolo.

MOLINATE





Azienda Speciale

“Ufficio d’Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia
per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato”

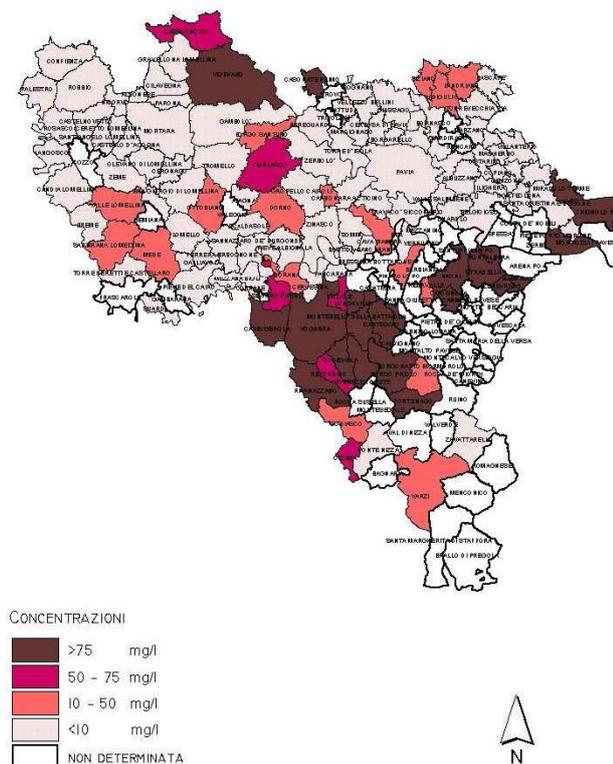
PIANO D’AMBITO - Rev. 2013

Inquadramento idrografico e idrogeologico

Nitrati: l’origine prevalente dei nitrati disciolti in falda è da imputare ai fertilizzanti sintetici azotati usati in agricoltura e, in minor parte, all’utilizzo di liquami di origine zootecnica nella concimazione, nonchè da perdite di fosse settiche e fognatura; pertanto si può affermare che la distribuzione della contaminazione da nitrati è strettamente legata all’uso del suolo ed alle caratteristiche dell’acquifero interessato.

Nel territorio in esame le maggiori percentuali di nitrati in falda si ritrovano nelle aree pedecollinari dell’Oltrepo Pavese, in corrispondenza allo sbocco in pianura dei conoidi dei principali corsi d’acqua, oltre che, in concentrazioni minori, in alcuni comuni della Lomellina e del Pavese⁴.

NITRATI



⁴ AA.VV - “Origine e natura dei nitrati in falda nella Pianura Padana occidentale” (2005) - Giornale di Geologia Applicata

	Azienda Speciale “Ufficio d’Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato” PIANO D’AMBITO - Rev. 2013
	<i>Inquadramento idrografico e idrogeologico</i>

Si rimanda alla Deliberazione di Giunta Regionale VIII/3297 per la designazione ed individuazione delle aree vulnerabili ai sensi del D.Lgs. 152/2006.

In sintesi non è possibile osservare un trend generale ben caratterizzato della disposizione degli inquinanti in falda, anche se si possono certamente ritrovare delle disposizioni caratteristiche per tipologie di inquinanti.

Una caratteristica comune della distribuzione degli inquinanti ricercati è la localizzazione in aree intensamente sfruttate dal punto di vista agricolo dei fitosanitari (Atrazina e Bentazone): questo fenomeno è dunque molto diffuso in Lomellina e in alcune zone limitrofe ai corsi d’acqua principali del Pavese.

Un discorso a parte si può fare invece per i nitrati, per i quali la maggiore concentrazione si ha nei territori di pianura dell’Oltrepo Pavese con dei picchi notevoli riscontrati anche in alcune zone della Lomellina (specie nel Vigevanese).

Per quanto riguarda gli altri elementi inquinanti considerati (Ferro, Manganese e, specialmente, Arsenico) non se ne può osservare una precisa distribuzione spaziale: considerando in particolare l’Arsenico, le maggiori concentrazioni si riscontrano nella Lomellina (Vigevanese e aree limitrofe a Mortara) e nella zona più orientale del Pavese (specialmente per i comuni compresi tra i fiumi Olona e Lambro).

Si può concludere che in genere la qualità delle acque sotterranee nel territorio dell’ATO è più che discreta: le zone a maggior rischio possono essere individuate nelle aree del Vigevanese e del Pavese orientale.

	Azienda Speciale “Ufficio d’Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Pavia per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato” PIANO D’AMBITO - Rev. 2013
	<i>Inquadramento idrografico e idrogeologico</i>

Ad integrazione di quanto esposto nel presente Elaborato, si rimanda a:

ALLEGATO A07 - STUDIO DI INCIDENZA