



All. B1.11 (R)

**Il Piano regionale di
Tutela delle Acque
nella Provincia di
Piacenza**



IL PIANO REGIONALE DI TUTELA DELLE ACQUE NELLA PROVINCIA DI PIACENZA

QUADRO CONOSCITIVO

ARPA
Agenzia Regionale per la Prevenzione e l'Ambiente
Sezione Provinciale di Piacenza

Responsabile di Progetto: Dott.ssa **Elisabetta Russo** - ARPA Sezione Provinciale di Piacenza

Dott.ssa **Laura Piro** - ARPA Sezione Provinciale di Piacenza

Dott. **Giuseppe Biasini** - ARPA Sezione Provinciale di Piacenza

Dott.ssa **Lia Barazzoni** - ARPA Sezione Provinciale di Piacenza

Si ringraziano per la collaborazione prestata e per i dati forniti:

Soggetto	Ente	Argomento
Ecosistema Bacini Idrografici	ARPA Sezione Provinciale di Piacenza – Servizio Sistemi Ambientali	Gestione Reti Monitoraggio Acque
Area Analitica Ambientale	ARPA Sezione Provinciale di Piacenza – Dipartimento Tecnico	Attività analitiche
Area Analitica Eccellenza "Isotopia e Radioattività Ambientale"	ARPA Sezione Provinciale di Piacenza – Dipartimento Tecnico	Attività analitiche
Vittorio Antonini	ARPA Sezione Provinciale di Piacenza – Servizio Staff Informatico	Supporto informatico
Dott.ssa Rosanna Bissoli Ing. Paolo Spezzani Ing. Emanuele Dal Bianco Ing. Andrea Chahoud	ARPA Emilia-Romagna – Ingegneria Ambientale	
Dott. Geol. Marco Marcaccio	ARPA Eccellenza Acque Interne	Acque Sotterranee
Dott. Adriano Fava	ARPA Sezione Provinciale di Reggio-Emilia – Eccellenza Acque Interne	
Dott. Sara Zambelli	Provincia di Piacenza – Servizio Ambiente	Scarichi
Andrea Silvotti	Provincia di Piacenza – Servizio Ambiente	Fanghi
Dott.ssa Paola Anaclerio	Provincia di Piacenza – Servizio Agricoltura	Liquami
Dott. Paolo Lega	Provincia di Piacenza – Servizio Programmazione territoriale e urbanistica	Fontanili
Dott.ssa Marina Modenesi Dott.ssa Gabriella Bussandri Dott. Geol. Mario Polledri	Enia-Tesa Piacenza	Scaricatori di piena Scarichi Sorgenti
Dott. Giuseppe Mion Roberto Barbieri	AUSL Piacenza – Dipartimento di Sanità Pubblica	Sorgenti
Prof. Pierluigi Viaroli	Università di Parma – Dipartimento di Scienze Ambientali	Fontanili
Dario Mariani	Politecnico di Milano - Stagista	Scaricatori di piena

INDICE

PREMESSA NORMATIVA.....	1
IL QUADRO CONOSCITIVO (AI SENSI DELL'ART. 42 DEL D.LGS. 152/99)	3
1. DESCRIZIONE GENERALE DELLE CARATTERISTICHE DEI BACINI IDROGRAFICI.....	3
1.1 LE ACQUE SUPERFICIALI INTERNE.....	3
1.1.1 <i>Il contesto regionale</i>	3
1.1.2 <i>Corsi d'acqua di interesse provinciale</i>	5
1.1.3 <i>Il contesto territoriale provinciale</i>	11
1.1.3.1 Inquadramento geologico-geomorfologico.....	11
1.1.3.2 Inquadramento climatico	16
1.1.3.3 Inquadramento idrologico.....	17
1.1.4 <i>Descrizione dei bacini principali</i>	19
1.1.5 <i>Corpi idrici di riferimento</i>	22
1.2 LE ACQUE SOTTERRANEE.....	25
1.2.1 <i>Assetto evolutivo generale</i>	25
1.2.1.1 Dal RIS al nuovo modello concettuale	25
1.2.1.2 Lo schema idrogeologico tridimensionale.....	27
1.2.1.2.1 Complesso idrogeologico delle conoidi alluvionali appenniniche	34
1.2.1.2.2 Complesso idrogeologico della pianura alluvionale e deltizia padana.....	36
1.3 RISORGIVE E FONTANILI.....	37
1.3.1 <i>Caratteristiche generali</i>	37
1.3.2 <i>Catasto risorgive e fontanili sul territorio provinciale</i>	38
1.4 SORGENTI.....	44
1.4.1 <i>Caratteristiche generali</i>	44
1.4.2 <i>Conoscenze pregresse sul territorio</i>	46
1.4.3 <i>Catasto sorgenti sul territorio provinciale</i>	46
2 SINTESI DELLE PRESSIONI E DEGLI IMPATTI SIGNIFICATIVI ESERCITATI DALL'ATTIVITÀ' ANTROPICA SULLO STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE	49
2.1 STIMA DELL'INQUINAMENTO IN TERMINI DI CARICO DA FONTE PUNTUALE	49
2.1.1 <i>Carichi domestici e industriali che recapitano in fognatura</i>	49
2.1.2 <i>Carichi inquinanti provenienti dagli scaricatori di piena cittadini</i>	65
2.1.3 <i>Carichi in corpo idrico superficiale provenienti dal settore produttivo/industriale</i>	69
2.2 STIMA DELL'IMPATTO DA FONTE DIFFUSA, IN TERMINI DI CARICO, CON SINTESI DELLE UTILIZZAZIONI DEL SUOLO	71
2.2.1 <i>Apporti al suolo</i>	71
2.2.1.1 Contributi di origine antropica (reflui zootecnici, fanghi, fertilizzanti sintetici)	71
2.2.1.2 Contributi di origine naturale (atmosferico, mineralizzato, incolto).....	74
2.2.1.3 Sintesi apporti antropici e naturali al suolo.....	74
2.2.2 <i>Sintesi dei carichi puntuali e diffusi sversati dal suolo nei bacini idrografici</i>	77
2.3 STIMA DELLE PRESSIONI SULLO STATO QUANTITATIVO DELLE ACQUE, DERIVANTI DALLE CONCESSIONI E DALLE ESTRAZIONI ESISTENTI	85
2.3.1 <i>Sintesi dei consumi e dei prelievi sul territorio regionale</i>	85
2.3.1.1 Deflusso Minimo Vitale (DMV)	93
2.3.1.2 Sintesi delle pressioni sullo stato quantitativo	96
2.4 ANALISI DELLO STATO ATTUALE DEL FENOMENO DELLA SUBSIDENZA	98
2.5 ANALISI DEGLI IMPATTI DERIVANTI DA ALTRE ATTIVITÀ SULLO STATO DELLE ACQUE	100
3 ELENCO E RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA DELLE AREE INDICATE AL TITOLO III, CAPO I, DLGS 152/99.....	101
3.1 AREE SENSIBILI.....	101
3.2 ZONE VULNERABILI.....	102
3.2.1 <i>Vulnerabilità intrinseca</i>	102
3.2.1.1 Caratteristiche della Carta della vulnerabilità intrinseca della provincia di Piacenza (2000).	102
3.2.1.2 Caratteristiche della Nuova Carta Regionale della Vulnerabilità (2002).	105
3.2.2 <i>Vulnerabilità specifica</i>	108
3.2.2.1 Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola	108
3.2.2.2 Zone vulnerabili da prodotti fitosanitari e altre zone vulnerabili	114
3.2.3 <i>Aree soggette o minacciate da fenomeni di siccità, degrado del suolo e desertificazione</i>	115
3.2.3.1 Analisi dell'indice SPI in Emilia-Romagna.....	115

3.3	AREE DI SALVAGUARDIA DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE DESTINATE AL CONSUMO UMANO	121
3.3.1	<i>Criteri generali per la delimitazione delle aree di salvaguardia</i>	121
3.3.2	<i>Zone di protezione</i>	122
3.3.2.1	Le zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio di pedecollina-pianura	122
3.3.2.1.1	Metodi e criteri per la delimitazione delle aree di ricarica	124
3.3.2.2	Le zone di protezione delle acque sotterranee in ambito collinare - montano	128
3.3.2.2.1	Metodi e criteri per la delimitazione delle aree di ricarica	130
3.3.2.3	Le zone di protezione delle acque superficiali destinate al consumo umano	131
3.3.3	<i>La normativa delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano della Regione Emilia-Romagna</i>	134
3.3.3.1	Obiettivi generali.....	134
4	RETI DI MONITORAGGIO	135
4.1	LE ACQUE SUPERFICIALI INTERNE.....	135
4.1.1	<i>La rete regionale della qualità ambientale</i>	137
4.1.2	<i>La rete di monitoraggio delle acque destinate alla produzione di acqua potabile</i>	141
4.1.3	<i>La rete di monitoraggio delle acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci</i>	143
4.1.4	<i>Acque destinate alla balneazione</i>	147
4.1.5	<i>La classificazione dei corpi idrici superficiali</i>	147
4.1.6	<i>La qualità dei corpi idrici superficiali della provincia di Piacenza</i>	149
4.1.6.1	Livello Inquinamento Macrodescrittori.....	150
4.1.6.2	Analisi delle principali criticità nella determinazione del LIM	155
4.1.6.3	Qualità biologica dei corsi d'acqua – I.B.E.	194
4.1.6.4	Stato Ecologico dei corsi d'acqua.....	200
4.1.6.5	Stato Ambientale dei corsi d'acqua	202
4.1.6.5.1	Sostanze pericolose.....	202
4.1.6.6	Stato Ecologico e Stato Ambientale dei laghi (invasi artificiali)	210
4.2	LE ACQUE SOTTERRANEE	213
4.2.1	<i>I corpi idrici sotterranei significativi</i>	213
4.2.2	<i>La rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee</i>	216
4.2.3	<i>La classificazione quali-quantitativa delle acque sotterranee</i>	220
4.2.3.1	La classificazione quantitativa.....	220
4.2.3.2	La classificazione qualitativa.....	225
4.2.3.3	Lo stato ambientale	233
4.3	AREE A SPECIFICA TUTELA	240
4.3.1	<i>Progetto “Rete Nitrati”</i>	240
4.3.1.1	Progetto AQUANET	240
4.3.1.2	Progetto “Ammoniaca”	242
5	INDIVIDUAZIONE DEI CORPI IDRICI PER SPECIFICA DESTINAZIONE.....	244
5.1	LE ACQUE DOLCI SUPERFICIALI DESTINATE ALLA PRODUZIONE DI ACQUA POTABILE	244
5.1.1	<i>Obiettivi</i>	244
5.1.2	<i>Parametri e frequenza di rilevamento</i>	244
5.1.3	<i>Numero e localizzazione dei punti di rilevamento</i>	244
5.1.4	<i>Risultati</i>	245
5.2	LE ACQUE DESTINATE ALLA BALNEAZIONE	247
5.2.1	<i>Progetto “Hidrosorce”</i>	247
5.3	LE ACQUE DOLCI CHE RICHIEDONO PROTEZIONE E MIGLIORAMENTO PER ESSERE IDONEE ALLA VITA DEI PESCI.....	253
5.3.1	<i>Obiettivi</i>	253
5.3.2	<i>Parametri e frequenza di monitoraggio</i>	253
5.3.3	<i>Numero e localizzazione dei punti di prelievo</i>	255
5.3.4	<i>Risultati</i>	257
6	BIBLIOGRAFIA-SITOGRAFIA	259

PREMESSA NORMATIVA

Dal 29 aprile 2006 è in vigore il D.Lgs. 3 aprile 2006, n° 152 - *Norme in materia ambientale*, pubblicato sul S. O. n°96 della G. U. n°88 del 14/4/2006. Questo decreto rappresenta una “rivoluzione” nel campo della normativa ambientale nazionale, poiché abroga importanti riferimenti normativi sulla difesa del suolo, delle acque, dell’aria, sui rifiuti, quali la L. 183/89, la L. 34/96 e, soprattutto, il D.Lgs. 152/99, che hanno caratterizzato le norme sulla tutela delle acque dall’1989 appunto ad oggi.

Il 2 maggio 2006 sono stati emanati i primi 17 decreti attuativi, bloccati però il 26/6/06 dal Governo insediatosi dopo le elezioni politiche del 9 e 10 aprile 2006; da allora sono ancora in corso iter legislativi di modifica, che mantengono in uno stato di negativa indefinizione l’orizzonte normativo in campo ambientale.

Nella sostanza però, pur introducendo alcune novità anche in materia di pianificazione, l'impianto e le disposizioni normative introdotte rimangono le stesse della legislazione ad oggi abrogata; per questo, nelle more dell’applicazione del D.Lgs. 152/2006, il presente documento è stato redatto in conformità ai criteri contenuti nel D.Lgs. 152/99, nel Piano Regionale di Tutela delle Acque (approvato dall’Assemblea Legislativa con Deliberazione n° 40 del 21 dicembre 2005) e nelle Norme Tecniche di Attuazione del Piano, pubblicate sul B.U.R. n° 20 del 13 febbraio 2006.

Si è in effetti preferito mantenere un assetto di coerenza con gli elaborati del Piano regionale, utile ai fini di una attuale maggiore chiarezza e corrispondenza di impostazione metodologica, visto che sono già stati preannunciati dall'attuale Governo provvedimenti di modifica del citato Decreto Legislativo.

Un elemento di precisazione dovuto in questa sede è laddove la nuova disciplina (art. 76, comma 4) ha anticipato al **22 dicembre 2015** il termine del **31 dicembre 2016** ex D.Lgs 152/99 e.s.m.i., indicato come scadenza per il raggiungimento dell'obiettivo del Piano di Tutela delle Acque dell'indice di qualità ambientale "buono" per i corpi idrici superficiali, sotterranei e marini: tale obbligo discende dall’adeguamento alle disposizioni contenute nella Direttiva Comunitaria Quadro in materia di acque - Dir. 2000/60/CE del 23 ottobre 2000, entrata in vigore il 22 dicembre 2000.

La Direttiva Quadro infatti resta come riferimento per la tutela della qualità delle acque e per il coordinamento degli attuali piani di tutela regionali, già approvati ed in corso di recepimento nella pianificazione provinciale come varianti al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale. Tali piani rispondono alle previsioni del Piano di Gestione previsto dalla direttiva europea.

Il PTA della Regione Emilia Romagna si configura come il principale strumento di governo e di tutela della risorsa idrica, definisce gli obiettivi, gli indirizzi e gli interventi volti a garantire il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi di cui all’ex D.Lgs.152/99 e s.m.i., le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico, che la pianificazione provinciale (PTCP) deve assumere per l'elaborazione della Variante d'adeguamento, ed individua le modalità operative per conferire maggiore efficacia all’attuazione delle norme vigenti in materia di tutela delle acque.

Dal momento dell'approvazione del PTA, le Province dispongono di un anno di tempo per adottare apposite Varianti ai propri PTCP, in adeguamento al Piano regionale.

Il Piano di Tutela delle Acque è finalizzato a raggiungere, mediante un approccio integrato di tutela qualiquantitativa, entro il 2015 (2016) l'obiettivo di qualità ambientale "buono", per i corpi idrici significativi superficiali, sotterranei e marini, con obiettivo intermedio di "sufficiente" al 2008.

La Regione, per meglio conseguire gli obiettivi di qualità e tutela, ha demandato alle Province diversi compiti e approfondimenti, tra cui emanare programmi di misura per il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici del proprio territorio.

L’art. 11 delle Norme del PTA definisce gli adempimenti delegati al PTCP per il perfezionamento del PTA, sottolineando che anche le integrazioni e le modifiche che le Province definiranno attraverso i PTCP, all’interno del quadro prefigurato dal PTA, costituiscono perfezionamento del PTA stesso. La

Variante al PTCP in attuazione del PTA deve essere considerata come il naturale approfondimento del PTA svolto alla scala provinciale.

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale è lo strumento attraverso il quale le Province, ferme restando le competenze dei Comuni ed in attuazione della legislazione e dei programmi regionali, determinano gli indirizzi generali di assetto del territorio e, in particolare: “le linee di intervento per la sistemazione idrica, idrogeologica ed idraulico-forestale ed in genere per il consolidamento del suolo e la regimazione delle acque” (D.Lgs. 267/2000, art. 20, comma 2 lettera c).

Il recepimento delle disposizioni del PTA in ambito locale, deve essere attuato quindi attraverso una Variante al PTCP, così come definito nelle Norme del PTA stesso: l’iter di approvazione seguirà quindi le disposizioni definite al proposito dalla L.R. 20/2000.

La variante al PTCP in attuazione del PTA costituisce quindi per la Provincia di Piacenza lo strumento pianificatorio finalizzato a conseguire operativamente, mediante un approccio integrato di tutela qualitativa, gli obiettivi dettati dal PTA nonché gli specifici obiettivi provinciali definiti in relazione alle problematiche individuate alla scala locale.

IL QUADRO CONOSCITIVO (AI SENSI DELL'ART. 42 DEL D.LGS. 152/99)

1. DESCRIZIONE GENERALE DELLE CARATTERISTICHE DEI BACINI IDROGRAFICI

1.1 LE ACQUE SUPERFICIALI INTERNE

1.1.1 Il contesto regionale

Nel territorio regionale sono individuabili complessivamente 47 bacini idrografici, tributari del fiume Po o del mare Adriatico, drenanti areali imbriferi di almeno 10 Km². Di essi, 22 si immettono nel fiume Po e interessano essenzialmente le province di Piacenza, Parma, Reggio Emilia e Modena, i restanti 25, riferibili sostanzialmente alle province di Bologna, Ferrara e alle province della Romagna, sfociano direttamente in Adriatico.

Sono presenti, inoltre, 2 piccoli areali relativi a corsi d'acqua essenzialmente extraregionali appartenenti ai bacini del Tevere e del Foglia.

I bacini di un certo rilievo, con superficie superiore a 100 Km² sono 26; di essi 6 sono riferibili a comprensori di bonifica della pianura romagnola e ferrarese, i restanti 20 (di cui 5 nel territorio della provincia di Piacenza – Tidone, Trebbia, Nure, Chiavenna, Arda) sono caratterizzati da un apprezzabile areale imbrifero montano - collinare, anche se solo 11 di essi raggiungono lo spartiacque appenninico. Sono poi presenti 14 areali riferibili ad acque di transizione, relativi alla pianura ferrarese e ravennate prospiciente l'Adriatico e 5 laghi artificiali di un certo rilievo, connessi a serbatoi ad uso irriguo, civile o idroelettrico.

Il fiume Po costituisce per lunghi tratti il confine della regione Emilia-Romagna con le regioni Lombardia e Veneto, eccettuato un tratto di circa 80 Km tra le immissioni del Crostolo e del Panaro, denominato Oltrepò mantovano. Gli affluenti emiliani presentano un'incidenza decisamente modesta rispetto agli altri corsi d'acqua del bacino del fiume Po in termini sia di superfici imbrifere, sia di deflussi, nonché di carichi inquinanti, mentre più significativo risulta il contributo, che essi apportano in termini di trasporto solido.

Gli areali imbriferi relativi ai corsi d'acqua regionali ricadono, in gran parte, nel territorio emiliano-romagnolo. Significative porzioni di territorio extraregionale si osservano con riferimento agli areali montani dei bacini Trebbia, Reno, Lamone e Marecchia, alle zone collinari del Tidone e del Conca, mentre il Collettore Burana-Volano-Navigabile riceve acque di scolo da comprensori di bonifica dell'Oltrepò mantovano; infine ad ovest e a sud-est della regione le aste torrentizie del Bardonezza e del Tavollo individuano i confini rispettivamente con Lombardia e Marche.

I bacini appenninici mostrano caratteristiche morfologiche significativamente omogenee: quelli maggiori, nell'areale montano-collinare e di media pianura, hanno aste idrografiche sostanzialmente orientate verso nord-est. Gli affluenti del Po mantengono tale direttrice anche nella bassa pianura, mentre i corsi d'acqua che sfociano in Adriatico mutano la loro direzione verso est, ciò è particolarmente evidente per il fiume Reno che per un lungo tratto è pressoché parallelo al fiume Po.

Negli areali montano-collinari la rete idrografica principale presenta caratteristiche di sufficiente naturalità, evidenziando ancora una sostanziale omogeneità per i diversi bacini; alcuni corsi d'acqua presentano irrigidimenti di fondo e difese spondali in misura significativamente superiore ad altri mentre a valle del margine appenninico, e in particolare nelle zone di bassa pianura, è evidente una forte antropizzazione della rete idrografica, con arginature, regolarizzazioni d'alveo e rettifiche, fino a raggiungere, negli areali di bonifica modenesi, bolognesi, ferraresi e ravennati, caratteri di completa artificialità con molteplici situazioni di scolo meccanico delle acque meteoriche.

Anche per i corsi d'acqua caratterizzati da un significativo areale montano - collinare il comportamento idrologico è sempre spiccatamente torrentizio, con circa la metà dei deflussi annui concentrati nei 30 - 40 giorni di morbida - piena. Tali caratteristiche, legate ad un contributo dello scioglimento del manto nevoso, che spesso esaurisce i suoi effetti all'inizio della stagione primaverile nonché ad un ridotto

deflusso di base connesso alla modesta permeabilità dei suoli e del substrato roccioso, tendono progressivamente ad accentuarsi verso l'areale romagnolo, in relazione alla progressiva diminuzione della quota media dello spartiacque appenninico, con i rilievi maggiori che passano dai 1600 - 1800 m s.l.m. della zona emiliana (nell'alto Trebbia le quote dei rilievi sono inferiori, ma la piovosità è molto elevata), ai 1100 - 1400 m s.l.m. della zona romagnola.

La pluviometria media regionale è dell'ordine dei 950 mm/anno, anche se negli anni '90 è risultata sensibilmente inferiore (all'incirca 850 mm/anno); la piovosità decresce al diminuire della quota e, in generale, spostandosi verso est, partendo da valori anche superiori ai 2000 mm/anno nell'alto Trebbia e in prossimità dello spartiacque appenninico emiliano, fino a raggiungere valori inferiori a 700 mm/anno nella pianura ferrarese e ravennate. La risposta idrologica alle precipitazioni (coefficiente di deflusso) è dell'ordine del 70-80% negli areali di alta montagna, scende al 50-60% alla chiusura dell'areale montano - collinare e al 30-40% all'immissione in Po o in Adriatico; i bacini privi di un consistente areale montano presentano coefficienti di deflusso anche significativamente inferiori, che per i comprensori di sola pianura possono scendere al 20%.

La relativa similitudine delle caratteristiche morfologiche e idrologiche dei bacini appenninici si conserva altresì con riferimento all'antropizzazione, che è massima nella zona pedecollinare e di alta pianura, dove sono accentrati la maggior parte degli insediamenti residenziali e produttivi; infatti, oltre il 55% dei residenti e degli addetti all'industria è riferibile ad una fascia di territorio, attraversata dalla via Emilia, che interessa meno del 25% della superficie regionale. L'attraversamento di tale fascia corrisponde ad un generale scadimento delle caratteristiche quali-quantitative dei corsi d'acqua, sia in relazione ai prelievi, presenti quasi ovunque alla chiusura dei bacini montano-collinari ed in grado di esaurire le modeste magre estive, sia con riferimento agli scarichi civili e produttivi (in molti casi buona parte degli scarichi dei maggiori centri urbani raggiungono le aste principali molto più a valle, tramite la rete drenante secondaria). In tale areale sono peraltro accentrati il 75% degli emungimenti di acque di falda.

Gli usi agricoli del territorio sono relativamente poco intensi nell'areale montano e in progressiva diminuzione, mentre la quasi totalità del territorio di pianura non occupato da alvei fluviali con le relative golene, da infrastrutture ed aree urbanizzate viene coltivato.

L'Allegato 3 del D.Lgs. 152/99 al punto 1.2 richiede, per le acque superficiali, l'archivio dei corpi idrici "con bacino superiore ai 10 Km²"; a tale fine, in due fasi di lavoro successive, è stata strutturata la cartografia aggiornata ed informatizzata del reticolo idrografico e dei bacini e sotto-bacini di drenaggio naturali e artificiali con riferimento a tutto il territorio regionale, nonché alle porzioni extraregionali che scaricano nelle aste idrografiche "regionali", relative principalmente ad ambiti montani e all'areale mantovano del Burana-Volano.

Per la sua realizzazione è stato utilizzato il materiale di base reperito presso il Servizio Sistemi Informativi Geografici della Regione Emilia-Romagna, le Province di Ferrara e Parma, l'Autorità di Bacino del Reno, l'Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli ed i Consorzi di Bonifica presenti in regione; il materiale informatizzato, fornito da questi ultimi, riguarda il progetto REBUS, in corso di svolgimento, coordinato dall'Unione Regionale delle Bonifiche.

Per la pianura, la bacinizzazione e le relative aste, cui la cartografia prodotta fa riferimento, riguardano il funzionamento in condizioni di drenaggio della rete idrografica, in presenza di una situazione mediamente di morbida nei canali.

La cartografia implementata presenta una caratteristica peculiare: ad ogni bacino o sotto-bacino individuato viene fatto corrispondere il corpo idrico naturale o artificiale principale che lo drena. In particolare la codifica implementata attribuisce lo stesso codice ai corpi idrici e ai relativi areali imbriferi drenati e prevede oltre alla identificazione degli ordini di affluenza successivi, una precisa numerazione, da monte verso valle, che identifica tutti i bacini e sottobacini di interesse (e conseguentemente i relativi corpi idrici) in relazione alla soglia minima dei 10 Km².

Il codice previsto è costituito complessivamente di 16 caratteri ed ha una struttura del tipo **MYYY XX XX XX XX NN**, dove:

- **MYYY** definisce l'Autorità di Bacino di riferimento (es. Po N008), unica parte del codice proposta dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici (APAT) nel regolamento "Criteri per la standardizzazione dei dati e per la trasmissione delle informazioni" di cui all'Art. 3, commi 4 e 7, del D.Lgs. 152/99;

- XX XX XX XX XX XX rappresentano i codici numerici progressivi relativi agli ordini successivi, numerati per ciascun bacino o sotto-bacino partendo da monte verso valle (indipendentemente dalla posizione destra-sinistra di affluenza);
- NNN definisce i sottobacini “fittizi”, ovvero quelli determinati da chiusure intermedie delle aste fluviali; il primo carattere è per le aste del primo ordine, il secondo per quelle di secondo ordine, il terzo per quelle di terzo ordine; ciascun carattere è espresso da lettere successive A, B, C, ecc;
- i serbatoi artificiali significativi hanno il codice del bacino e sotto-bacino cui appartengono, con l’ultimo carattere _ specificato in S.

Sono stati codificati anche gli areali a ridosso del Po e della linea di costa, relativi a superfici drenate da più corsi d’acqua, con estensione connessa alle singole aste inferiore ai 10 Km², recapitanti direttamente in Po o in Adriatico. L’attribuzione del codice è relativa agli areali chiusi complessivi risultanti fra i bacini principali. Le chiusure lato fiume Po e mar Adriatico sono relative, nel primo caso, agli argini principali o maestri del Po, nel secondo alla linea di costa medesima. Il codice è costituito dalle prime due coppie XX di numeri che danno l’indicazione del bacino affluente del Po o dell’Adriatico, la terza coppia è pari a 99 e la quarta ha una numerazione progressiva (01, 02, ...) in presenza di più areali, in vicinanza di ogni bacino.

La bacinizzazione così predisposta è costituita in totale da 716 bacini o sotto-bacini con superficie oltre i 10 Km², per complessivi 24.142 Km², 5 areali sono relativi ai serbatoi artificiali significativi (in totale 3,46 Km²), 14 areali riguardano invece acque di transizione (in totale 194,27 Km²), 25 bacini o aggregazioni di bacini, le cui singole superfici imbriferi sono minori di 10 Km², risultano scolanti direttamente in Po o in Adriatico (in totale 208,8 Km²). Le superfici regionali appartenenti all’alveo del Po o alle sue golene (codice 010000000000) hanno una superficie di 185,96 Km².

1.1.2 Corsi d’acqua di interesse provinciale

Secondo la procedura di individuazione dei corpi idrici significativi utilizzata per la redazione del PTA regionale, basata sui criteri stabiliti all’Allegato I del D.Lgs. 152/99, una prima scrematura dei corpi idrici superficiali prevede il censimento di tutti i corsi d’acqua naturali aventi un bacino idrografico **superiore a 10 km²**, che nel territorio piacentino risultano essere **95** su un totale regionale di 716. La bacinizzazione degli areali con estensione superiore a 10 Km² è riportata in Figura 1.1.

La successiva selezione degli areali imbriferi risultanti:

- di superficie maggiore di 60 Km²;
- di estensione compresa tra 10 Km² e 60 Km² se relativi a corsi d’acqua direttamente affluenti in Po;
- riferibili a canali artificiali significativi, ovvero affluenti in corpi idrici naturali e con portate di esercizio, stimate attraverso la media semestrale (da novembre ad aprile) dei deflussi relativi al funzionamento in condizione di dreno della rete, superiori a 3 m³/s;

consente di individuare nel territorio provinciale **35 areali imbriferi “di riferimento”**, rappresentati in Figura 1.2. Da sottolineare che nel totale di 259 bacini “di riferimento” a livello regionale sono compresi altri 5 bacini o aggregazioni di bacini piacentini scolanti direttamente nel fiume Po ed aventi superficie imbrifera inferiore a 10 Km² (per un totale di 13.68 Km²).

Una diversa classificazione permette di distinguere, tra i 95 bacini elementari piacentini, i **14 bacini idrografici definiti “principali”** in quanto **direttamente affluenti nel fiume Po** (su un totale regionale di 47). Tali bacini, ricadenti totalmente o in parte sul territorio provinciale, sono evidenziati in Tabella 1.1 e rappresentati in Figura 1.3.

Tabella 1.1 - Bacini “principali” direttamente affluenti in Po

Autorità di Bacino	Cod. AdB	Codice (prime 4 cifre)	Superficie (Km ²)	Asta idrografica	Quota media (m slm)
del Fiume Po	N008	0101	43.65	R. BARDONEZZA	189
del Fiume Po	N008	0102	32.75	R. LORA - CAROGNA	164
del Fiume Po	N008	0103	34.17	R. CARONA - BORIACCO	127
del Fiume Po	N008	0104	52.54	R. CORNAIOLA	78
del Fiume Po	N008	0105	350.33	T. TIDONE	434
del Fiume Po	N008	0106	39.79	T. LOGGIA	128
del Fiume Po	N008	0107	13.63	R. DEL VESCOVO	64
del Fiume Po	N008	0108	27.99	R. RAGANELLA	59
del Fiume Po	N008	0109	1083.03	F. TREBBIA	730
del Fiume Po	N008	0110	12.51	COLATORE RIFIUTO	57
del Fiume Po	N008	0111	457.99	T. NURE	618
del Fiume Po	N008	0112	362.94	T. CHIAVENNA	243
del Fiume Po	N008	0113	86.17	CAVO FONTANA	39
del Fiume Po	N008	0114	364.11	T. ARDA	265
		TOTALE	2961.6		

Partendo dall'elenco dei 35 areali imbriferi piacentini "di riferimento", sono stati quindi estratti i bacini relativi ai corsi d'acqua naturali ed artificiali significativi, ovvero:

- naturali, di primo ordine, caratterizzati da un bacino imbrifero di superficie maggiore di 200 Km²;
- naturali, di secondo ordine o superiore, caratterizzati da un bacino imbrifero di superficie maggiore di 400 Km²;
- artificiali, affluenti di corsi d'acqua naturali, caratterizzati da una portata di esercizio superiore a 3 m³/s. Relativamente alla rete artificiale significativa il limite di 3 m³/s è connesso alla portata di esercizio (esercizio = funzionamento), termine non definito in modo univoco. Al riguardo il criterio condiviso nell'ambito dei Gruppi di Lavoro, costituiti e coordinati dalla Regione, è risultato quello di considerare il “funzionamento” medio dell'asta, cioè la portata media dei sei mesi invernali (novembre-aprile), nei quali sicuramente gli stessi svolgono la loro funzione di drenaggio verso i corsi d'acqua naturali. In tale modo si è pervenuti a 5 corsi d'acqua (canali) artificiali significativi.

Nei corpi idrici artificiali sono compresi anche i serbatoi o laghi artificiali con superficie pari ad almeno 1 km² o volume d'invaso pari ad almeno 5 Mm³.

In relazione a tali criteri, rispetto ad un totale regionale di 26 corsi d'acqua naturali ed artificiali (canali) significativi e 5 serbatoi artificiali significativi, risultano in territorio piacentino **2 corsi d'acqua naturali significativi e 2 serbatoi artificiali significativi**, elencati nella Tabella 1.2, i cui bacini sono rappresentati in Figura 1.4. Non risultano corsi d'acqua artificiali significativi sul territorio provinciale.

Tabella 1.2 Corsi d'acqua naturali e serbatoi significativi

Autorità di Bacino	Codice di riferimento	Asta idrografica	Area totale (Km ²)	Quota media (m slm)
Corsi d'acqua e relativi bacini				
del Fiume Po	010900000000	F. TREBBIA	1083.03	730
del Fiume Po	011100000000	T. NURE	457.99	618
Serbatoi artificiali				
del Fiume Po	010500000000AS	DIGA DEL MOLATO	0.16	362
del Fiume Po	011400000000BS	DIGA DI MIGNANO	0.5	342

Figura 1.1 - Bacini con estensione superiore a 10 km² e relativi corpi idrici

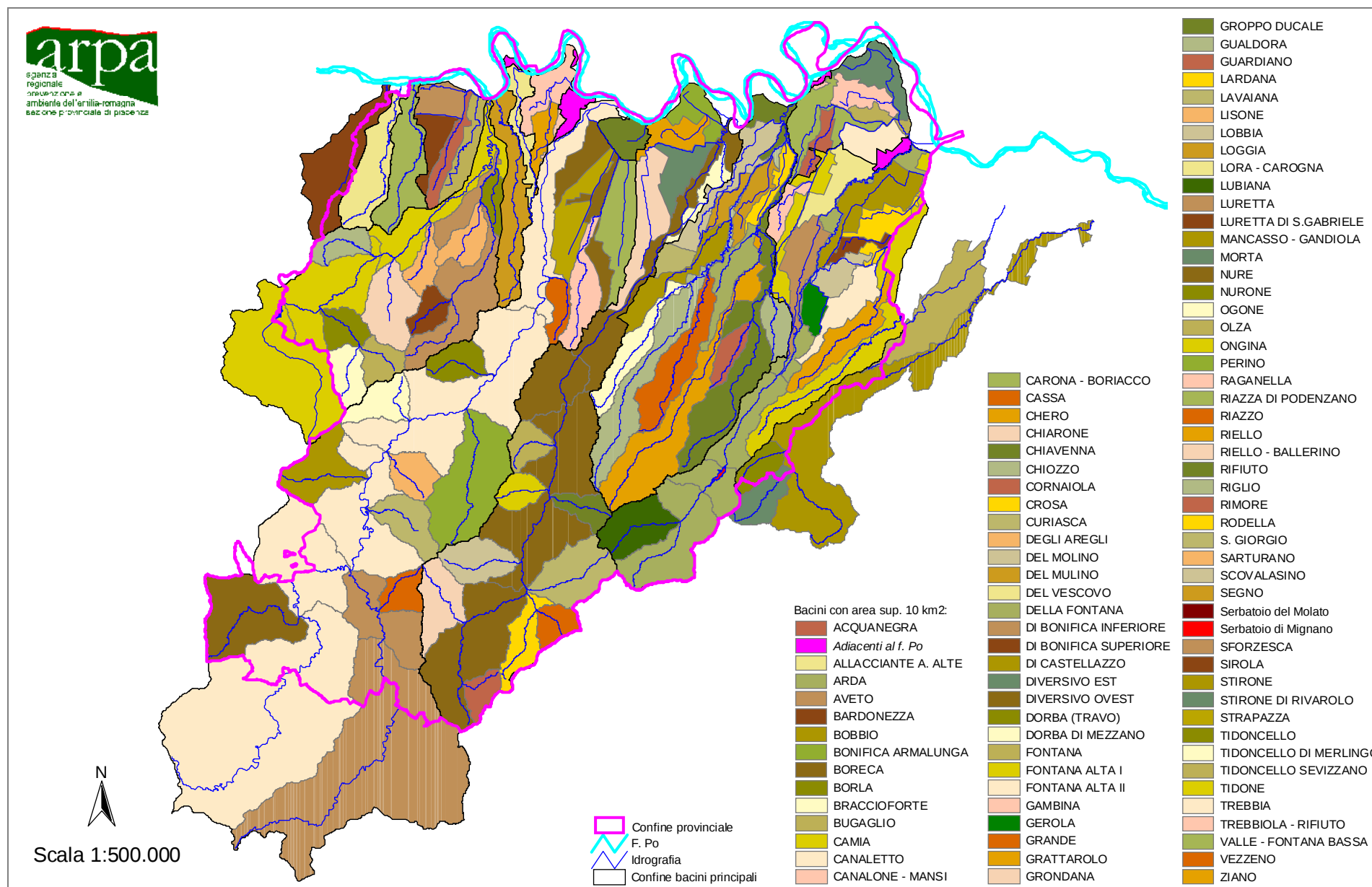


Figura 1.2 – Bacini di riferimento e relativi corpi idrici

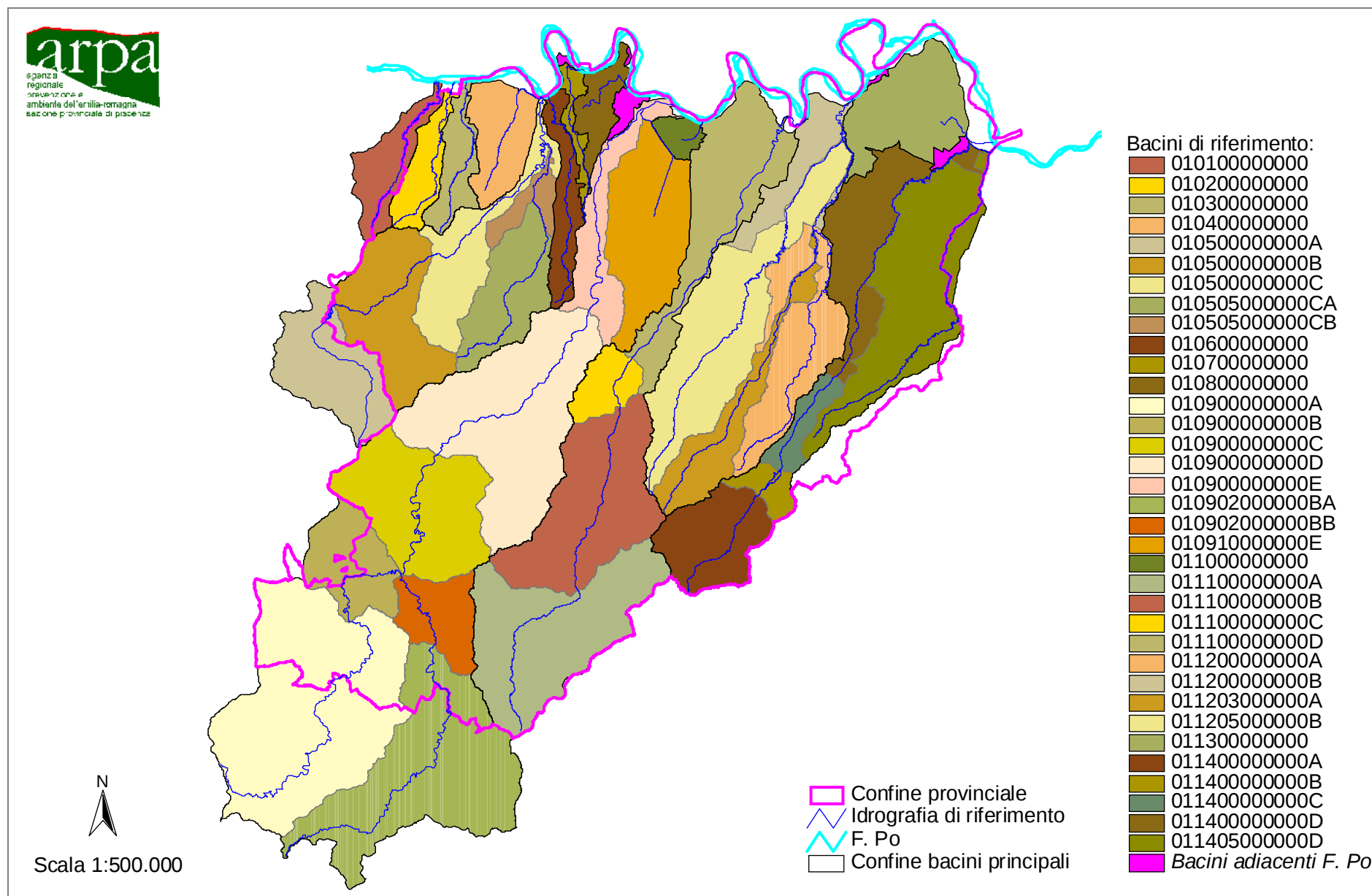


Figura 1.3 – Bacini “principali” e relativi corpi idrici

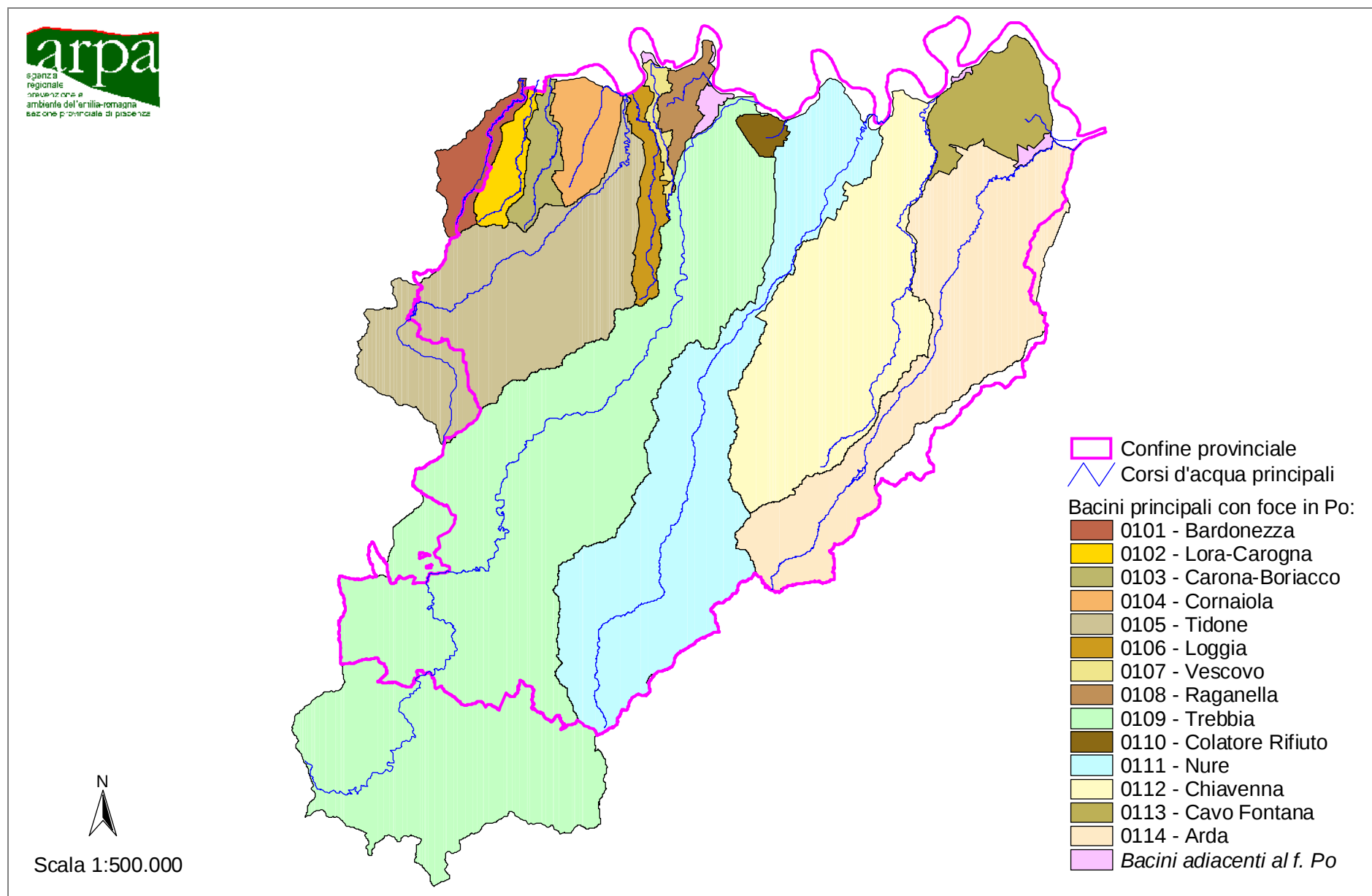
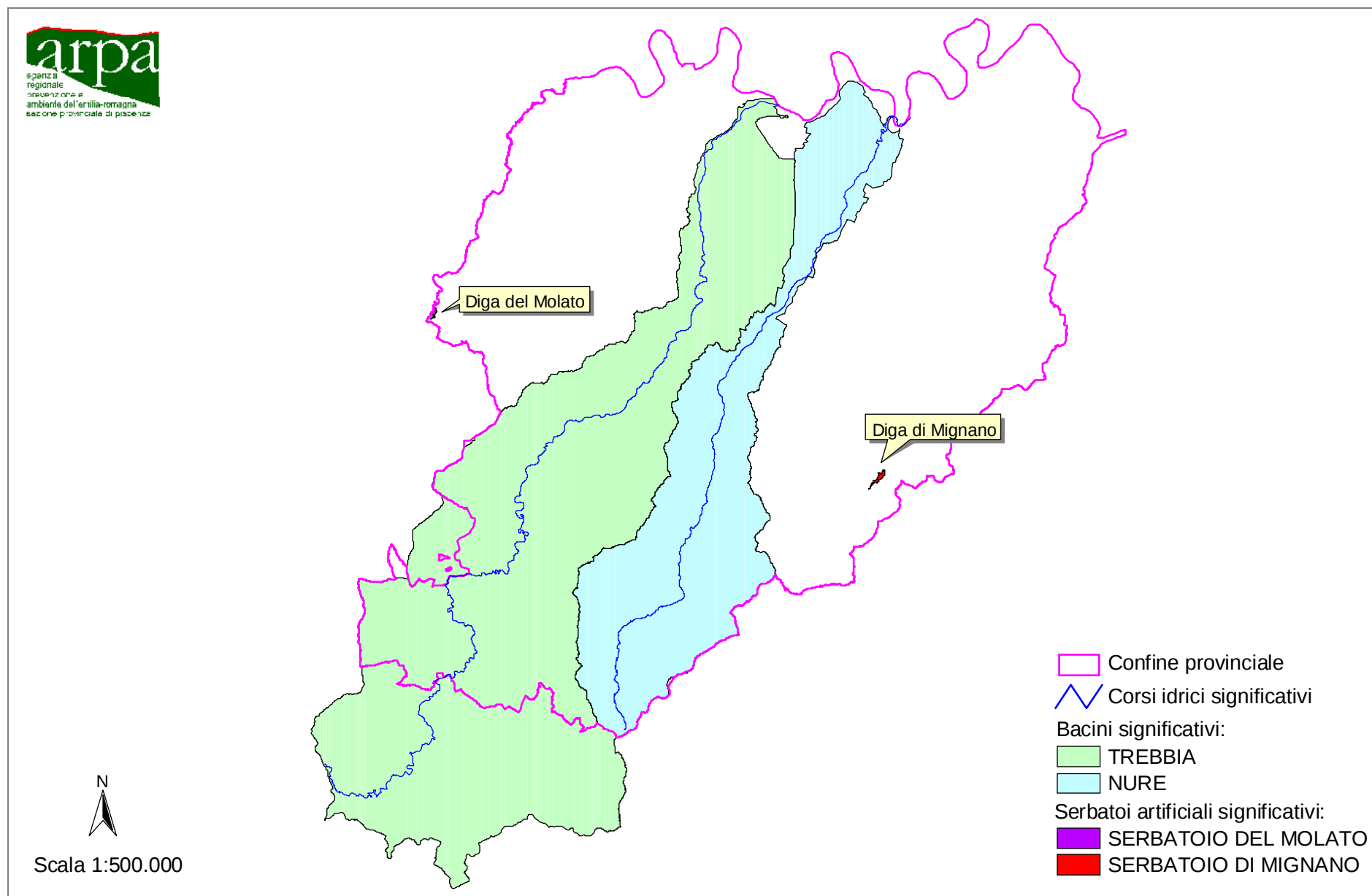


Figura 1.4 – Bacini significativi e relativi corpi idrici



1.1.3 Il contesto territoriale provinciale

1.1.3.1 *Inquadramento geologico-geomorfologico*

Da un punto di vista geomorfologico il territorio provinciale può essere diviso in tre zone principali: pianura, collina e montagna (Figura 1.5).

L'Appennino piacentino, da un punto di vista strutturale, è il risultato di un vero e proprio impilamento di unità tettoniche originariamente distribuite su una superficie ben più estesa. Le principali formazioni che affiorano nella parte collinare e montana del territorio appartengono alle Unità Liguri e sono costituite da depositi torbiditici e da flysch marnoso calcarei e arenacei, che si sono depositati tra il Cretaceo e l'Eocene su un substrato di tipo oceanico. Le formazioni geologiche appartenenti alle singole unità tettoniche, sotto l'effetto di spinte orogenetiche di compressione dirette verso NE, hanno dapprima subito una sorta di arricciamenti (pieghe) e, successivamente, con la ripresa o il persistere delle spinte stesse, una vera e propria traslazione verso NE, con conseguente accavallamento dell'una sull'altra. Le grandi direttrici strutturali quali linee e fronti di accavallamento, grandi linee di faglia, ecc., sono orientati ortogonalmente al senso della spinta, secondo l'allineamento NO-SE.

Questo schema tettonico è applicabile a gran parte dell'area collinare ed a quella montana del territorio, ossia alla zona situata a sud dell'allineamento Vernasca – Gropparello - Ponte dell'Olio – Rivergaro – Agazzano – Pianello – Ziano.

Lo schema relativo all'area situata a nord di tale allineamento, verso la pianura, è differente: le formazioni geologiche sono di più recente formazione, non direttamente coinvolte nei movimenti tettonici di cui sopra. L'area pedemontana ha partecipato al generale fenomeno di sollevamento in massa che ha interessato l'intero apparato dell'Appennino piacentino, pur non subendo sostanziali deformazioni.

I primi rilievi collinari a ridosso della pianura sono costituiti dalla successione plio-pleistocenica, rappresentata da unità argilloso-siltose, con caratteristica morfologia calanchiva, o da componenti sabbioso-arenitiche. La fascia di pianura è caratterizzata da depositi quaternari, alluvioni fluviali e fluviolacustri che hanno colmato il bacino padano.

La rappresentazione cartografica della distribuzione geolitologica di superficie è riportata in Figura 1.6.

La pianura

Corrisponde alla zona compresa tra il Fiume Po e l'allineamento Castel S. Giovanni/Campremoldo Sopra/Gossolengo-Gariga/S. Giorgio Piacentino/Carpaneto/Lusurasco. E' costituita da quattro unità morfologiche distinte, anche se sfumanti l'una nell'altra: alveo e fascia di meandreggiamento del Po, bassa pianura, pianura occidentale e pianura orientale.

L'unità alveo e fascia di meandreggiamento del Po comprende la porzione di territorio tuttora di pertinenza del Fiume (estesa dall'alveo ordinario agli argini artificiali) e quella parte di pianura che, pur essendo esterna agli argini, è stata modellata dal Po. La morfologia della zona interna agli argini è caratterizzata dall'andamento meandreggiante del corso d'acqua, dalla presenza di rami "morti" (detti lanche o mortizze) dovuti a "salti di meandro" e dal fenomeno della "migrazione" verso valle dei meandri stessi, causato dall'erosione della sponda concava e dalla deposizione sulla sponda convessa.

L'evoluzione naturale delle forme presenti è contrastata dalla notevole pressione antropica, che ha causato diverse modificazioni del paesaggio quali rettificazioni dell'asta fluviale (ad esempio nel tratto tra Cò Trebbia e Piacenza) e forzati restringimenti dell'alveo, che, oltre a ridurre drasticamente la naturalità del Fiume, ne hanno incrementato la pericolosità idraulica.

Nella zona esterna agli argini le caratteristiche geomorfologiche dominanti sono la presenza di paleoalvei (antichi alvei fluviali ora abbandonati), particolarmente evidenti nei tratti corrispondenti ad antiche anse meandriche, la disposizione planimetrica tipicamente arcuata del reticolo idrografico minore ove questo riprende vecchi tracciati del Po e le rotture di pendenza (antiche ripe fluviali).

Figura 1.5 - Ambito territoriale dell'area di studio: suddivisione in aree di pianura, collina, montagna.

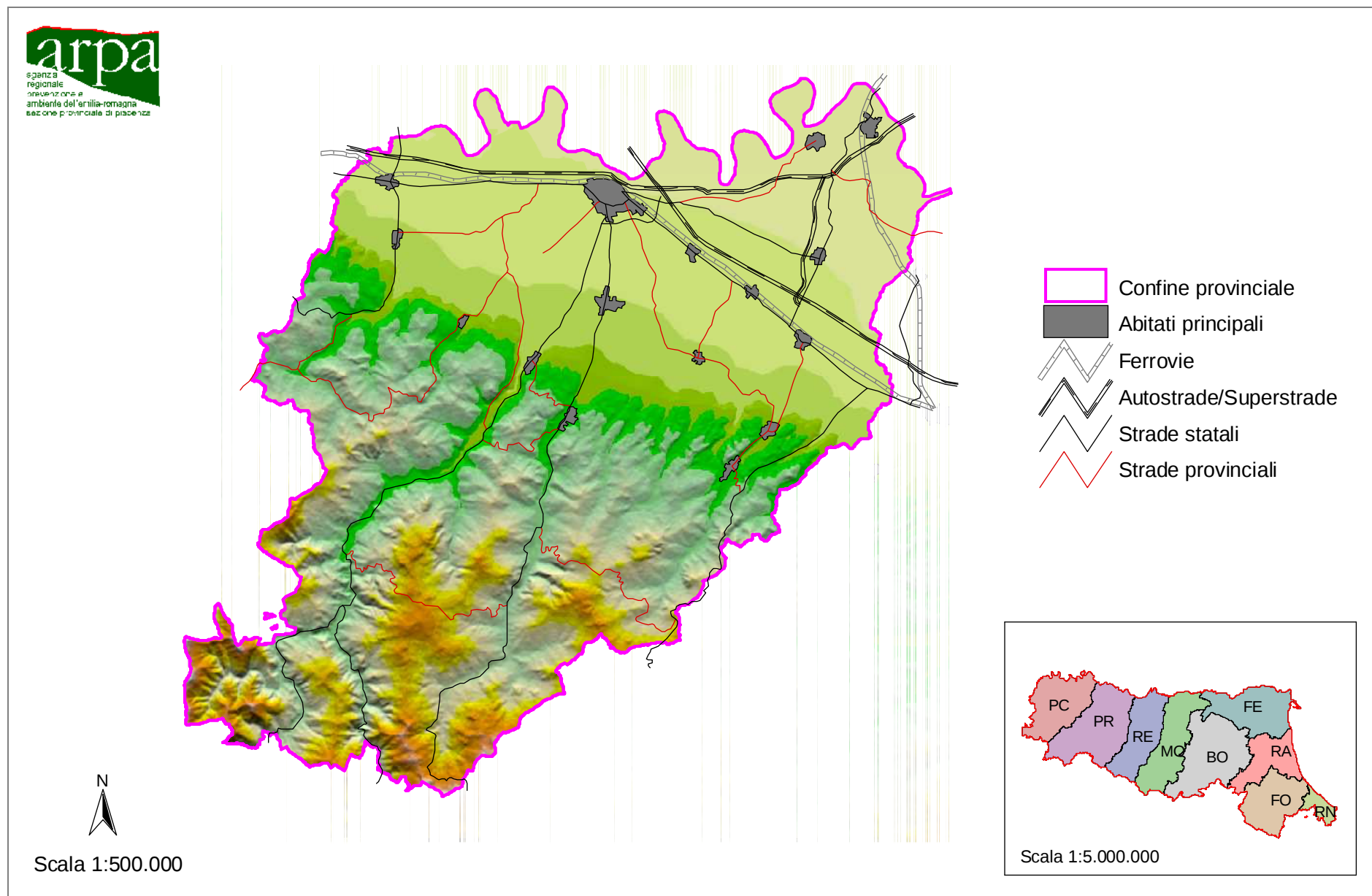
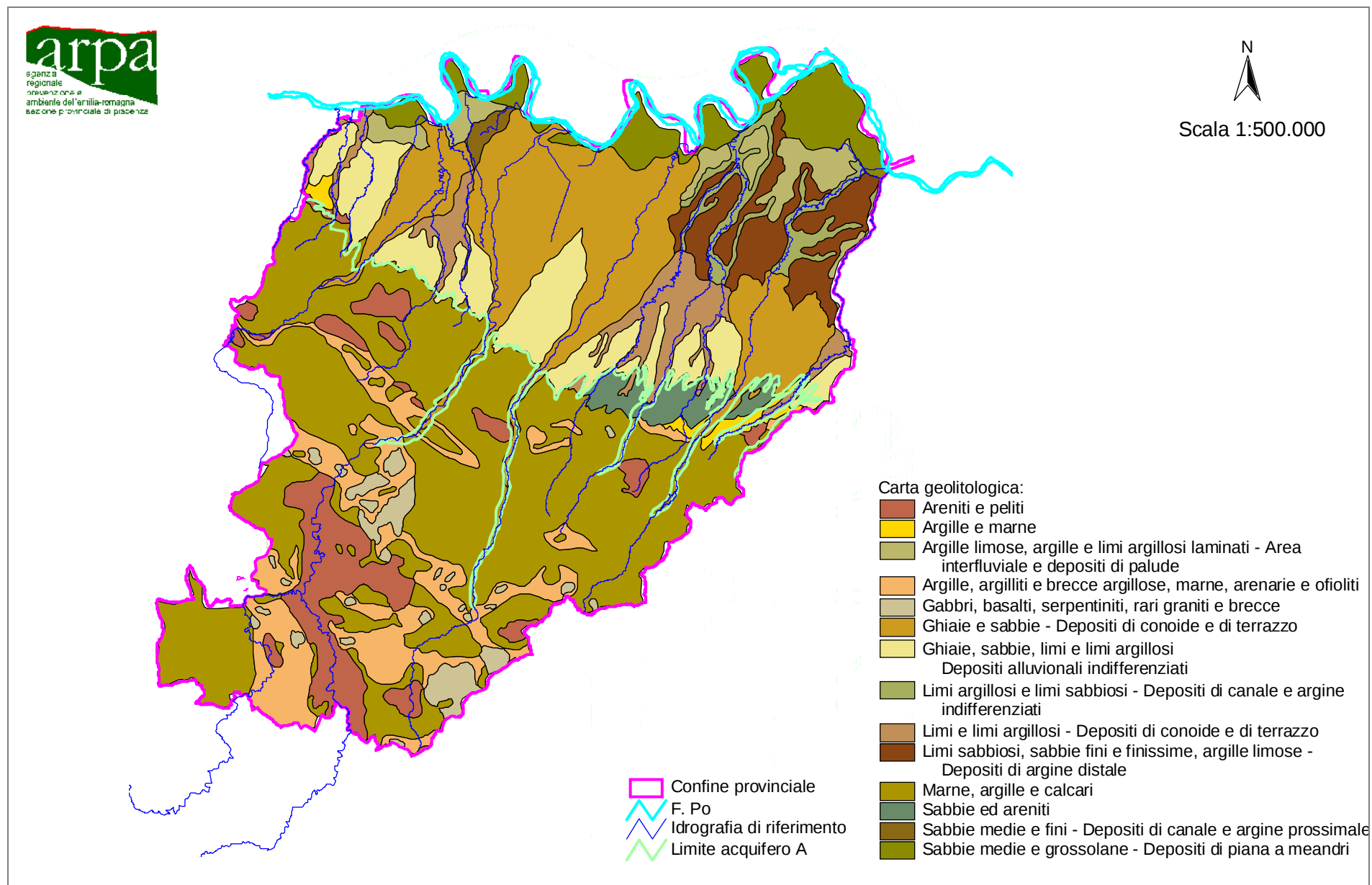


Fig. 1.6 – Carta geolitologica della provincia di Piacenza



La bassa pianura corrisponde alla porzione di territorio collocata ad est di Piacenza e compresa tra la Via Emilia e l'unità morfologica precedente. Si tratta di un paesaggio pianeggiante caratterizzato, in superficie, da una coltre di limi argillosi che si presenta particolarmente sviluppata in corrispondenza di originali bassi topografici, ossia nelle zone maggiormente soggette agli impaludamenti successivi alle esondazioni dei corsi d'acqua. Gli elementi geomorfologici di maggior spicco sono dati dalla presenza di "dossi" (alti morfologici) orientati in senso SSW-NNE, dalla tendenza alla sopraelevazione dei corsi d'acqua rispetto al livello della pianura circostante e da alcune tracce di deviazioni subite dal T. Chiavenna (2 Km a SE di Caorso e subito a monte di Fontana Fredda), dal T. Riglio (4 Km a SW di Caorso), dal T. Arda (presso Cortemaggiore).

La pianura occidentale comprende i grandi conoidi del Tidone, del Trebbia e, in parte, del Nure (settore occidentale); a causa della relativa vicinanza del Po al margine appenninico, in questo tratto viene a mancare una vera e propria zona di bassa pianura, così il confine settentrionale di questa unità è rappresentato dalla fascia di meandreggiamento del Fiume Po, precedentemente descritta. Generalmente il passaggio dall'una all'altra unità è ben netto, delimitato da una brusca rottura di pendenza o addirittura da una scarpata.

Sotto l'aspetto morfologico, se si escludono le classiche forme concave dei conoidi, il paesaggio è alquanto omogeneo, rotto solo dalle incisioni dei corsi d'acqua che lo solcano. La natura dei depositi alluvionali è alquanto grossolana, passa da prevalentemente ghiaiosa nell'area di pertinenza del fiume Trebbia a ghiaioso-sabbioso-limoso nel settore del torrente Nure.

La pianura orientale comprende le porzioni apicali dei conoidi del T. Nure (settore orientale), del T. Riglio, del T. Chero, del T. Chiavenna, del T. Arda e del T. Ongina. A differenza di quanto si osserva per la pianura occidentale, con la quale comunque presenta forti analogie, tra questa unità e quella della fascia di meandreggiamento del Fiume Po si interpone la bassa pianura, senza peraltro un limite fisico ben definito che le separi. Assai caratteristica è comunque la presenza, nella zona di transizione tra queste due ultime unità morfologiche, della "fascia delle risorgive".

La bassa collina

Ambiente di transizione tra il retrostante apparato appenninico e la pianura vera e propria, questa unità costituisce una fascia più o meno continua modellata nei depositi alluvionali più antichi e nelle serie di sedimenti marini recenti (pliocenici e quaternari). Geograficamente è compresa tra il margine della pianura, menzionato in precedenza, e la congiungente Piozzano/Pianello/Fabbiano (di Travo)/Riglio (di Bettola)/Gropparello/Vigoleno.

E' costituita da un sistema di pianalti terrazzati, con piatte superfici topografiche che immergono debolmente verso la pianura. Queste superfici sono delimitate sui lati da scarpate di erosione fluviale, incise in epoca passata, la cui altezza aumenta progressivamente da valle verso monte. Nella zona occidentale di questa fascia i "terrazzi" sono scolpiti quasi esclusivamente in successioni alluvionali, costituite principalmente da ghiaie e sabbie depositate dai corsi d'acqua appenninici durante le ere glaciali. La potenzialità dei suoli è relativamente scarsa, soprattutto perché l'ossatura ghiaiosa e la notevole profondità della falda freatica li rendono particolarmente sensibili alla siccità; a questo fattore si deve la presenza di numerosi laghetti collinari artificiali utilizzati per le pratiche irrigue. La copertura boscosa naturale è usualmente ben sviluppata, e si localizza prevalentemente lungo le scarpate che delimitano i vari "terrazzi".

Nelle zone orientali si trovano pianalti modellati in successioni marine di età pleistocenica e quaternaria (Formazione di Vigoleno, F. Gessoso-Solfifera, Sabbie di Vernasca, Argille di Lugagnano, F. di Castell'Arquato) depositatesi direttamente sul margine dell'apparato appenninico in epoca successiva ai grandi eventi orogenetici; essi hanno comunque risentito e risentono tuttora dei lenti fenomeni di innalzamento e piegamento che interessano il margine appenninico. Per il motivo appena menzionato, questi "terrazzi" hanno quote più elevate rispetto a quelli occidentali e sono caratterizzati da incisioni vallive più marcate. In entrambi i settori comunque le superfici risultano ricoperte da una coltre di limi di probabile origine eolica (loess), spesso alcuni metri, dal tipico colore giallo-arancio. La presenza di tale copertura costituisce un ulteriore elemento caratterizzante il sistema.

L'alta collina

L'alta collina coincide con il lembo del vero e proprio Appennino più prossimo alla pianura; può essere individuata nell'area compresa tra il limite della bassa collina precedentemente definito e la congiungente

Nibbiano/Pecorara/Perino/Bettola/Morfasso. In realtà il confine tra alta collina e montagna non assume significato categorico, il passaggio tra le due unità, dal punto di vista morfologico, è transizionale.

Nel settore orientale (zona di Vernasca - M. Vidalto) del territorio piacentino si verifica direttamente il passaggio dalla bassa collina alla montagna. Questo fatto è giustificato dalla presenza in tale località di una placca, relativamente estesa, di "Flysch di M. Cassio" che, essendo relativamente resistente ai processi di degradazione meteorica, si è comportata come uno scudo protettore delle formazioni più tenere su cui è appoggiata, favorendo la conservazione del rilievo originario.

La porzione settentrionale è caratterizzata da alti costoni a sommità piatta, che costituiscono l'ideale prosecuzione dell'antistante sistema di "terrazzi", pur essendo dotati di una morfologia più accidentata. Dove il substrato risulta più resistente i versanti vallivi presentano inclinazioni più accentuate, sono meno intensamente coltivati e appaiono in genere ricoperti da vegetazione naturale (bosco).

Le forme che si rilevano nel settore meridionale risentono maggiormente delle influenze delle componenti propriamente geologiche dell'ambiente appenninico: giacitura degli strati, litologia, presenza di faglie, ecc., il paesaggio che ne risulta è quindi più irregolare.

Nella fascia che si estende dal confine occidentale della provincia fino al Torrente Riglio, interessando la Val Tidone, la Val Trebbia (zona di Perino) e la Val Nure (a valle di Bettola) il paesaggio è modellato in formazioni geologiche "tenere" quali il Complesso caotico indifferenziato, la facies argilloso-arenacea della Formazione della Val Luretta, le Arenarie di Scabiazza e le Argille a Palombini. Si tratta di formazioni che, a causa della predominanza argillosa e della presenza di orizzonti lapidei disarticolati e caotici a causa dell'intensa tettonizzazione subita, sono facilmente erodibili e soggette al dissesto idrogeologico. In queste zone il paesaggio si presenta generalmente monotono, costituito da morbide colline che si raccordano gradualmente con le altre unità.

C'è poi una fascia di transizione tra l'alta collina e la montagna, in cui sono presenti unità litologiche costituite da alternanza di rocce dure e relativamente tenere, in cui il paesaggio, a seconda della predominanza della componente argillosa o di quella più resistente (calcari marnosi, arenarie più o meno cementate), richiama i caratteri già visti per le zone dell'alta collina od assume caratteri propri della montagna. Si trova quindi uno scenario ondulato delle colline più dolci, circostanti i rilievi impostati sui substrati litologici più resistenti. Il dissesto idrogeologico non risulta qui generalizzato, ma localizzato solitamente in ambiti circoscritti a grossi corpi di frana (soprattutto paleofrane). Formazioni di questo tipo (Flysch della Val Luretta, Flysch del M. Caio) sono situate anche nel territorio propriamente montuoso.

La montagna

Le caratteristiche di questo sistema ambientale sono da ricondurre sia a cause strutturali (maggior impilamento delle unità tettoniche, inarcamento delle strutture ecc.) sia a cause litologiche (maggior resistenza all'erosione): questi due fattori conferiscono a questa parte del territorio sia la maggior quota media generale, sia una grande diversificazione degli aspetti morfologici.

Si possono riconoscere quattro unità morfologiche principali, a seconda dei tipi litologici predominanti: unità impostata su complessi geologici a dominante calcareo-marnosa; unità impostata su complessi geologici a dominante arenaceo-siltosa; unità impostata su complessi geologici a dominante ofiolitica; unità impostata su complessi geologici a dominante argilloso-marnosa.

L'unità impostata su complessi ofiolitici, pur essendo presente in diverse zone, è predominante in due ambiti ben localizzati: l'Alta Val Nure e lo spartiacque Val Trebbia - Val Perino; le rocce ofiolitiche sono le più resistenti ai processi erosivi tra tutte quelle che affiorano in territorio piacentino; a causa dell'erosione differenziale, queste formazioni emergono nettamente rispetto al paesaggio circostante, costituendo dei contrafforti, in genere spogli di vegetazione, di un colore che va dal verde al nero a seconda della composizione mineralogica e dello stato d'alterazione. Alla base di questi complessi, a causa della loro permeabilità per fratturazione, sono presenti in genere sorgenti di acque di ottima qualità. In alcuni casi sugli speroni ofiolitici, per la loro posizione dominante sul territorio, sono state costruite nei secoli passati rocche e torri di difesa.

Nella zona a cavallo tra le valli del Trebbia e dell'Aveto sono localizzati due imponenti complessi arenaceo-siltosi (Formazione di Bobbio, Formazione della Val d'Aveto) che conferiscono alle aree di loro affioramento una peculiarità di forme e di caratteristiche d'insieme che non trovano riscontro in altre zone del piacentino. Per la buona resistenza di queste formazioni, i versanti in esse scolpiti sono generalmente stabili, tranne che per qualche occasionale crollo di blocchi fratturati dalle pareti subverticali. Le valli presentano tipiche forme a "V" con versanti assai ravvicinati e ripidi, spettacolare si presenta la

successione di meandri incastrati del Trebbia presso S. Salvatore.

I complessi a dominante calcareo-marnosa quali i Calcari di M. Antola, il Flysch del M. Cassio, il membro "Alberese" della Formazione di M. Penice, sono tra i più stabili e difficilmente erodibili, per questo motivo, oltre che per la loro posizione sommitale nella struttura geologica dell'Appennino, i loro principali affioramenti coincidono con una serie di rilievi tra i più elevati (M. Lesima, 1725, M. Alfeo, 1651, M. Penice), alla cui sommità possono essere conservati lembi di paleosuperfici a morfologia blanda, delimitati da ripidi ed estesi versanti. In particolare il paesaggio della Val Boreca richiama, per alcuni aspetti, quello delle Alpi calcaree.

Va comunque ricordato che unità litologiche con caratteristiche di buona stabilità, possono essere coinvolte in dissesti franosi di notevole entità, quando poggiano su un substrato a composizione argillosa, soggetto quindi a fenomeni di ammolimento.

L'unità impostata su litologie a predominanza argilloso-marnosa riprende le caratteristiche già menzionate riguardo le formazioni "tenere" dell'alta collina: alta erodibilità e propensione al dissesto, con forme a morfologia blanda.

1.1.3.2 Inquadramento climatico

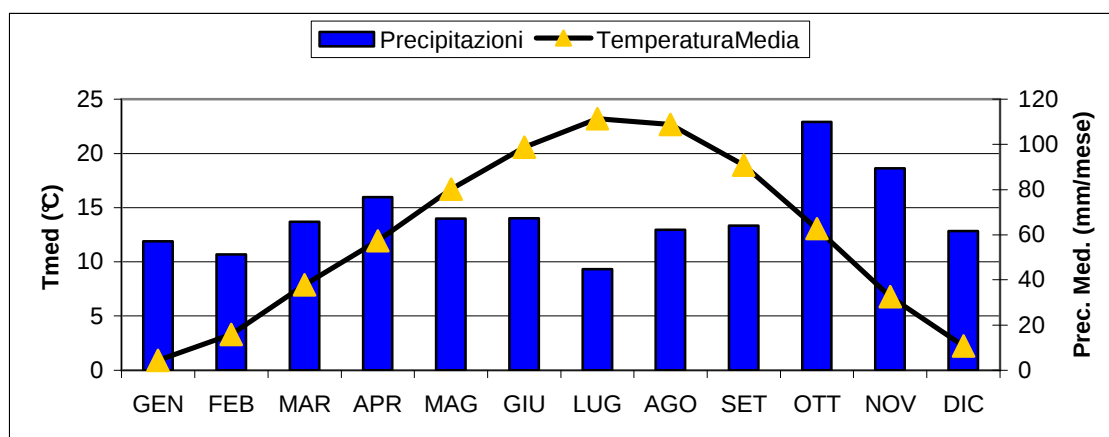
La posizione geografica del territorio provinciale e le sue caratteristiche orografiche ne determinano fondamentalmente il clima. Nella classificazione globale di Koppen, il clima piacentino può essere descritto come un clima temperato di tipo "C" ed in particolare nella sua fascia di pianura e collina risulta identificabile con un "clima temperato subcontinentale", mentre il territorio di montagna è caratterizzato da un "clima temperato fresco". La temperatura media annuale è di 12.2 °C a Piacenza, ma scende a 8.5°C nelle località più elevate di fondovalle; il mese più freddo è Gennaio, che fa registrare una temperatura media mensile di 0.8 °C a Piacenza e di -1.1 °C nelle località di montagna al confine ligure; il mese più caldo è Luglio, con una temperatura media mensile di 22.9 °C a Piacenza e di 18.1 °C in montagna al confine ligure.

La pianura presenta un clima con caratteristiche più spiccatamente continentali, e in particolare con elevate escursioni termiche giornaliere ed annuali, mentre la fascia della prima collina, posizionata al di sopra dello strato medio delle inversioni termiche del fondovalle padano, presenta caratteristiche climatiche più miti, con escursioni termiche inferiori, stagioni estreme più temperate, minore umidità relativa, maggiore instabilità atmosferica e ventosità.

Soprattutto durante il periodo invernale il clima della pianura si distingue per l'elevata frequenza delle inversioni termiche da irraggiamento notturno, che implicano condizioni di grande stabilità dello strato atmosferico superficiale, quasi sempre associate a calma di vento e molto spesso anche a nebbie o foschie.

Sotto il profilo pluviometrico, il clima piacentino è caratterizzato dal tipico regime "sublitoraneo appenninico" o padano, con due massimi mensili di precipitazione in primavera e in autunno e due minimi in estate ed in inverno; il totale annuale delle precipitazioni risulta compreso tra gli 850 mm. della pianura distribuiti su 80-85 giorni piovosi, e gli oltre 1700 mm. del crinale, distribuiti su più di 100 giorni piovosi.

Fig. 1.7 – Piacenza S. Lazzaro. Temperatura media mensile e precipitazione totale mensile (1951-2000)



Il vento presenta velocità molto modeste, come su tutto il territorio della pianura padana: in pianura la velocità media annuale è generalmente compresa tra 1.5 e 1.8 m/s, mentre supera i 2 m/s nella fascia di collina, per poi crescere rapidamente con l'altitudine; le medie risultano leggermente più elevate in Primavera e più basse in Inverno. Le frequenze dominanti di provenienza del vento sono quelle dai quadranti orientali ed occidentali nella fascia centrale della pianura, mentre a queste si sovrappongono le componenti da Sud Ovest e da Nord Est originate dalle brezze appenniniche, via via che ci si avvicina ai rilievi.

1.1.3.3 *Inquadramento idrologico*

Dal punto di vista idrologico, i corsi d'acqua provinciali presentano regime spiccatamente appenninico torrentizio, con portate massime mensili nei periodi primaverile e autunnale. I volumi principali di deflusso sono sovente concentrati in archi temporali limitati, a causa della prevalenza dei deflussi superficiali o ipodermici rispetto a quelli profondi, data la natura dei suoli che compongono l'area montana dei bacini.

Nell'ambito del quadro conoscitivo realizzato per il PTA regionale, è effettuata la stima dei deflussi medi annui e mensili per i bacini di riferimento caratterizzati da significativi areali imbriferi di tipo montano-collinare, attraverso il metodo di regionalizzazione delle portate. I risultati riportati in Tabella 3 riassumono le principali caratteristiche idrologiche dei corsi d'acqua piacentini.

Tabella 1.3 - Stima delle portate medie annue e dei mesi di minimo e massimo deflusso

Corso d'acqua	Codice bacino	Toponimo	Area (km ²)	Precipitaz. Medie 1991-01 (mm/a)	Quota Media del bacino (m slm)	Portate medie annue 1991 - 01 (m ³ /s)	Portate medie mensili 1991 - 01	
							Max (m ³ /s)	Min* (m ³ /s)
BARDONEZZA	010100000000	Foce in Po	43,65	703	189	0,2	0,6	0,01
LORA-CAROGNA	010200000000	Foce in Po	32,75	711	164	0,1	0,3	0,01
CARONA-BORIACCO	010300000000	Foce in Po	34,17	718	127	0,2	0,4	0,06
CORNAIOLA	010400000000	Foce in Po	52,54	698	78	0,2	0,4	0,03
TIDONE	010500000000C	Foce in Po	350,33	720	434	1,9	5,2	0,01
LURETTA	010505000000CB	Immissione in Tidone	90,16	697	293	0,4	1,1	0,02
LOGGIA	010600000000	Foce in Po	39,79	717	128	0,1	0,3	0,01
RIO DEL VESCOVO	010700000000	Foce in Po	13,63	772	64	0,1	0,14	0,01
RAGANELLA	010800000000	Foce in Po	28	799	59	0,1	0,3	0,01
TREBBIA	010900000000E	Foce in Po	1083,03	1253	730	24,1	54,5	1,47
AVETO	010902000000BB	Immissione in Trebbia	248,64	1745	1009	10,1	22,9	1,55
NURE	011100000000D	Foce in Po	457,99	933	618	5,4	13,6	0,27
CHIAVENNA	011200000000B	Foce in Po	362,94	854	243	2,5	7,7	0,14
CAVO FONTANA	011300000000	Foce in Po	86,17	924	39	0,7*	2.7*	1.2*
ARDA	011400000000D	Foce in Po	364,11	858	265	2,4	7,0	0,08
ONGINA	011405000000D	Immissione in Arda	158,63	797	100	0,7	2,4	0,04

* Per il Cavo Fontana (corpo idrico artificiale) è stato riportato 0.7 come portata media per il periodo non irriguo ottobre-aprile; 2.7 come portata riferita al periodo ottobre – maggio relativa al mese di massimo deflusso e 1.2 come portata media ottobre-maggio (per i comprensori di bonifica non sono considerati i mesi irrigui).

1.1.4 Descrizione dei bacini principali

Da un punto di vista geografico i bacini idrografici della Provincia di Piacenza sono, a partire da Ovest: il Bardonezza, il Lora-Carogna, il Tidone, il Loggia, il Vescovo, il Raganella, il Trebbia, il Rifiuto, il Nure, il Chiavenna, il Cavo Fontana e l'Arda-Ongina; lo Stirone ed in parte l'Arda-Ongina segnano in alcuni tratti il confine con la Provincia di Parma.

Il confine idrografico dell'area supera quello amministrativo della Provincia, ed è rappresentato, oltre che dal Po a nord, dallo spartiacque appenninico a sud, dal bacino del Torrente Bardonezza a ovest e dal bacino del Torrente Stirone ad est. I principali corsi d'acqua che scorrono all'interno dei bacini sono il Tidone, il Trebbia con il suo affluente Aveto, il Nure, il Riglio, il Chero, il Chiavenna, l'Arda, l'Ongina. I corsi d'acqua situati a est del Nure sono caratterizzati dall'assenza di un vero bacino montano, avendo origine nella porzione collinare della Provincia.

Nell'inquadrimento del reticolo idrografico provinciale è opportuno suddividere il territorio in due settori, posti rispettivamente a nord e a sud della congiungente "Diga di Molato" - Bobbio - Farini d'Olmo - Casali di Morfasso.

A nord di tale linea i corsi d'acqua raggiungono il Po con andamento SW-NE, mantenendosi pressoché paralleli tra di loro e ortogonali all'asse appenninico.

Il Torrente Tidone (a Mottaziana), il Torrente Luretta (a Rivarossa) ed il Fiume Trebbia (a Rivergaro) sono però caratterizzati da una brusca deviazione di percorso, con rotazione in senso antiorario e passaggio dalla direzione NE alla N. Tali deviazioni sono state probabilmente favorite da recenti movimenti tettonici del substrato, che hanno esercitato un'azione di richiamo sui corsi d'acqua verso le aree di relativo abbassamento. Il fiume Trebbia riprende, poi, l'andamento NE a valle di Quartazzola, forse anche a causa di interventi antropici.

In diversi tratti di pianura i corpi idrici superficiali scorrono lungo dossi sopraelevati di qualche metro rispetto alla campagna circostante, prodotti dalla deposizione di materiali alluvionali a seguito delle numerose esondazioni che si sono verificate nel corso dei secoli, prima che i corsi d'acqua venissero arginati artificialmente.

Per quanto riguarda il settore collinare e di montagna, a sud della linea sopra menzionata, la direzione di deflusso SW-NE appare meno regolare, con frequenti divagazioni verso NW. Questo si verifica perché in queste zone l'andamento dei corsi d'acqua è influenzato, oltre che dalla pendenza, da fattori litologici (diversi gradi di erodibilità, aggiramenti di rocce più resistenti ecc.) e strutturali (giacitura degli strati, presenza di linee di faglia, sollevamenti differenziali, ecc.). In queste zone il reticolo idrografico è in fase di "ringiovanimento", ossia di ripresa dell'attività erosiva. Ciò è dovuto sia a fattori antropici, quali l'intensa attività estrattiva esercitata negli alvei fluviali nel corso degli anni e le opere di rimboschimento effettuate lungo i versanti vallivi, sia all'innalzamento cui è sottoposta la catena appenninica, che determina l'aumento di pendenza e quindi di capacità erosiva da parte dei corsi d'acqua. Questo fenomeno comporta in alcuni casi la riattivazione di frane quiescenti e l'innescio di nuovi fenomeni franosi a causa del progressivo scalzamento della base dei versanti.

Qui di seguito vengono descritti sommariamente i principali bacini idrografici.

Bacino del Torrente Bardonezza

Il bacino del Bardonezza è il più occidentale della Regione Emilia Romagna, ha un'estensione di 43,7 Km² e gravita per 2/3 nel territorio di competenza della provincia di Pavia.

Solamente due Comuni piacentini insistono, infatti, su questo bacino: il Comune di Castel San Giovanni e il Comune di Ziano Piacentino, gli altri (Arena Po, Bosnasco, Montù Beccaria, Rovescala, San Damiano e Santa Maria della Versa) ricadono in provincia di Pavia.

Il bacino è costituito dall'unico torrente Bardonezza, che si estende per una lunghezza di 21,6 Km.

Bacino del Rio Lora – Rio Carogna

Il bacino del Lora-Carogna si estende per 32,75 Km² e comprende il Rio Lora, nel quale affluiscono il Rio del Volto ed il Rio Gambero; il Rio Lora nasce presso Montalbo di Ziano; prende poi il nome di Rio Cavo e nei pressi di Castel San Giovanni quello di Rio Carogna, per confluire in Po presso Parpanese (Lombardia). Il bacino raccoglie i reflui civili di due frazioni di Castel San Giovanni e di trenta dei quarantatré agglomerati di Ziano, molti dei quali senza trattamento.

Bacino del Rio Carona – Rio Boriacco

Il bacino ha un'estensione di $34,17 \text{ Km}^2$ e comprende il Rio Boriacco, che si forma per confluenza del Rio Carona con il Rio Lora e dopo un cammino di circa 3 Km confluisce nel fiume Po, con una portata media annuale alla foce di $0,147 \text{ m}^3 / \text{sec.}$; il Rio Lora ha uno sviluppo di 6,9 Km ed un bacino imbrifero di 7 km^2 , mentre il Rio Carona si sviluppa per circa 15 Km ed un bacino imbrifero di $26,6 \text{ Km}^2$.

Il bacino comprende anche il Rio Grande, canale artificiale ad uso irriguo e drenante, derivato dal torrente Tidone, che nel primo tratto del suo corso assume la denominazione di Rio Macinatoio e confluisce nel Boriacco a valle di Castel San Giovanni come Rio Molinatoio; il Rio Canello, piccolo canale, quasi totalmente intubato, che confluisce nel Carona, a valle di Borgonovo e il Rio Cane che vi confluisce all'altezza di Castel San Giovanni.

Bacino del Rio Cornaiola

Il Bacino del Rio Cornaiola comprende il Rio Corniolo, il Rio Panaro, il Rio Sguazzo e due canali artificiali, il Canale di Bonifica Superiore ed Inferiore; insiste sul territorio dei Comuni di Borgonovo, e Castel San Giovanni in parte, e prevalentemente su quello di Sarmato, del quale raccoglie i reflui del depuratore. Il bacino ha un'estensione complessiva di $52,54 \text{ Km}^2$.

Bacino del Torrente Tidone

Il bacino del Torrente Tidone ha un'estensione di $353,4 \text{ Km}^2$, dei quali circa 82 ricadono in territorio extra provinciale. Il Torrente Tidone nasce dal Monte Penice (1000 m s.l.m.), in provincia di Pavia; dopo un iniziale andamento sud-nord compie un'ansa e assume direzione nord-est finché entra in provincia di Piacenza in località Fabbiano, dopo circa 13 Km.

All'altezza di Trebecco è interrotto da uno sbarramento artificiale che dà origine all'invaso del Molato, quindi abbandona la zona collinare proseguendo con andamento a meandri fino a Veratto, in comune di Sarmato; confluisce infine nel Po dopo un percorso in provincia di Piacenza di 32 chilometri.

I suoi affluenti principali sono i torrenti Tidoncello, Chiarone e Luretta in destra, il torrente Morcione in sinistra.

Bacino del Torrente Loggia

Il Bacino del Torrente Loggia appartiene a quei piccoli bacini a sviluppo Sud-Nord compresi fra il bacino del Tidone e quello del Trebbia, caratterizzati dal fatto che confluiscono direttamente in Po e per questo sono classificati come bacini "principali" (Loggia, Vescovo e Raganella); mostrano portate basse durante tutto l'arco dell'anno insieme ad una qualità ambientale molto compromessa, essendo prevalentemente utilizzati per l'allontanamento dei reflui civili ed industriali di sviluppati centri abitati come Gazzola, Gragnano, Rottofreno e Calendasco.

Il Bacino del Torrente Loggia si estende per $39,79 \text{ Km}^2$ e comprende il Rio Gandore, il Rio Gazzola, il Rio Lurone; riceve i reflui del depuratore di Gazzola e di frazioni di Gragnano.

Bacino del Rio del Vescovo

Il Bacino del Rio del Vescovo è un piccolo bacino di $13,63 \text{ Km}^2$ composto dal Rio Vescovo, in buona parte artificiale, che raccoglie i reflui di Santimento (Rottofreno), e dal Rio Gragnano, che raccoglie i reflui del depuratore di Gragnano.

Bacino del Rio Raganella

Il bacino si estende per $27,99 \text{ Km}^2$ e comprende il Rio Raganella, che riceve il Canale (Colatore) Ziano, il Rio Calendasco ed il Rio Cotrebbia; serve l'abitato di Calendasco.

Bacino del fiume Trebbia

Amministrativamente il bacino del Trebbia, vasto circa 1083 km^2 , è ripartito tra il territorio piacentino (714 km^2), la provincia di Genova e quella di Pavia (totale extraregionale 369 km^2). Nasce sull'Appennino Ligure, dalle pendici del monte Prela (1406 m) e Lavagnola (1118 m) in comune di Torriglia (Genova) e confluisce nel Po, a ovest di Piacenza, dopo un percorso di circa 116 Km, poco a ovest di Piacenza. Dopo circa 15 km di percorso tortuoso, con marcate caratteristiche torrentizie, riceve dalla sinistra due ricchi affluenti provenienti dai versanti del monte Antola: il Brugnato e il Cassingheno.

Poco più a valle riceve in destra orografica il Pescia, dalla zona di Fontanigorda e fra gli abitati di Gorreto e Brugnato il Terenzzone e il Dorbera che segnano l'ingresso del Trebbia in Provincia di Piacenza.

In questo tratto vi confluiscono il Boreca, che è il terzo affluente come estensione di bacino dopo l'Aveto e il Perino e secondo come portata dopo l'Aveto; quindi l'Avagnone, entrambi affluenti di sinistra. Poco a monte di Marsaglia riceve l'Aveto, lungo circa 30 Km che ne raddoppia la portata a causa dell'alta piovosità del suo bacino, che ha superficie pari a 257 Km² circa. La piovosità in questo tratto è influenzata dal fatto che si tratta di zona di transizione tra il clima continentale della Pianura Padana e quello tirrenico sub-litoraneo della Liguria: le precipitazioni variano da 700 mm/anno in pianura a 2000 mm/anno in montagna, quantitativi che inseriscono la Val Trebbia tra le zone più piovose dell'intero territorio nazionale.

A valle di Marsaglia i contributi significativi si limitano al Curiasca di S. Michele, in località S. Salvatore; al Bobbio proveniente dal Monte Penice, presso Bobbio; al Fosso degli Aregli (o Arelli) a Barberino ed al Perino.

Il tratto montano, che si sviluppa per circa 95 Km dalla sorgente fino a Rivergaro, presenta un alveo profondamente incassato nel substrato roccioso, con morfologia caratterizzata da meandri incastrati in roccia, con curvatura generalmente elevata. Il tratto di pianura scorre in un'ampia conoide con alveo tipicamente ramificato fino alla confluenza in Po, con ampie aree golenali e notevoli depositi alluvionali. Il bacino di alimentazione, sotteso dalla sezione di Rivergaro, misura circa 938 Km².

Bacino del Rio Rifiuto

Il bacino del Rifiuto si estende per 16,8 km², ed è delimitato fisicamente a Nord dal Fiume Po, ad Est Sud-Est dal bacino del Torrente Nure, ed infine ad Ovest Sud-Ovest dal bacino del Fiume Trebbia.

Si tratta di una porzione di territorio isolata idrologicamente a sud attraverso un sistema di canali di bonifica che provvedono alla cattura dei deflussi, alla loro regimazione e al loro scarico. Il comune di Piacenza è l'unico che insiste su questo territorio, da cui la denominazione di bacino "Città di Piacenza": per completezza di informazione si presentano in questo volume i dati relativi al monitoraggio pregresso.

Bacino del Torrente Nure

Il Nure ha origine dal Monte Nero-Monte Maggiorasca sull'Appennino Ligure, a circa 1800 m s.l.m., al confine con la provincia di Genova: si sviluppa con il tipico orientamento SW-NE e confluisce nel Po a est di Piacenza, nei pressi di Roncaglia, dopo aver percorso circa 75 Km, di cui 43 nella parte montana del bacino.

Il bacino misura complessivamente 459 Km². Dalla sorgente sino a Ferriere scorre in un alveo inciso in una valle stretta e con versanti molto acclivi, con un percorso di circa 10 km: qui riceve qui il Grondana, proveniente dai versanti compresi tra i monti Carevolo, Aserei e Albareto; proseguendo nel suo corso la valle tende gradualmente ad allargarsi, e a Bosconure riceve il Lardana e il Lavaiana. Nel restante tratto fino alla foce si hanno solo affluenti minori (Lobbia, Restano, Groppo Ducale).

Vista la forma stretta e allungata del bacino, il reticolo secondario è tutto di dimensioni relativamente contenute, sviluppato attorno all'asta principale, con sottobacini sottesi dell'ordine dei 20-40 Km².

Bacino del Torrente Chiavenna

Ha origine dal monte Taverne (806 m s.l.m.) e confluisce nel Po all'altezza di Caorso, il bacino di alimentazione è compreso per la maggior parte nella zona collinare della provincia.

Nel tratto di pianura riceve in sponda sinistra il Chero a Roveleto e il Riglio, nel quale confluisce il Vezzeno, a monte di Caorso; i bacini dei due tributari sono di dimensioni simili (poco meno di 50 Km²), maggiori di quello del Chiavenna (32 Km² circa). La superficie totale del bacino misura 360,1 km².

Il reticolo idrografico secondario, poco articolato, è sviluppato prevalentemente nella parte di pianura, con andamento preferenziale parallelo alle tre aste principali.

Bacino del Cavo Fontana

Il bacino del Cavo Fontana si estende per 157 km² di superficie localizzata a ridosso del fiume Po, tra i torrenti Chiavenna e Arda, drenata da un complesso reticolo di canali artificiali ad uso irriguo per le aree agricole dei comuni della bassa pianura orientale (Castelvetro, Monticelli d'Ongina, Villanova sull'Arda S. Pietro in Cerro, Cortemaggiore e Fiorenzuola d'Arda). Il Cavo Fontana, corpo idrico artificiale, ha origine dalla confluenza di due sistemi di canalizzazioni:

- il sistema del Cavo Fontana Alta e Bassa, che raccoglie le acque dei canali Scolo la Valle, Fosso Budello, Rio Mezzano, Canale della Sforzesca, Canale di S. Protaso, Scolo Ravacolla, Cavo Manzi, Cavo La Fontana, Cavo Acquaneгра;
- il sistema del Cavo La Morta che raccoglie il contributo dello scolo Gambina.

Bacino del Torrente Arda

Il bacino del Torrente Arda ha una superficie complessiva di 289 km² e confina a Nord con il Fiume Po, ad Est e a Sud con il bacino del Taro, a Sud-Ovest con il bacino del Nure e ad Ovest con il bacino del Chiavenna. Il reticolo idrografico del bacino è composto da due sistemi distinti, rispettivamente l'Arda e l'Ongina. La confluenza dell'Ongina in Arda avviene poco prima della foce ed è il risultato di un intervento artificiale.

All'interno degli argini del Po, all'altezza di Polesine Parmense, è ancora presente il precedente alveo dell'Ongina, "Ongina Vecchia", che confluisce direttamente nel Po circa tre chilometri a valle della foce dell'Arda. Il torrente Arda nasce sul monte Menegosa (1356 m s.l.m.), ha un percorso con direzione SW-NE; presso Mignano è interrotto da uno sbarramento artificiale che dà origine all'omonimo lago, ad uso essenzialmente irriguo, con capacità di invaso di 15 milioni di m³. Il bacino idrografico dell'Ongina, di forma stretta e allungata, sottende un'area di 152 Km² che si sviluppa dalla zona montana del Comune di Vernasca fino alla bassa pianura del Fiume Po, compresa tra i torrenti Stirone ed Arda.

L'Ongina ha una parte collinare decisamente più modesta rispetto all'Arda, con un reticolo idrografico molto poco articolato e per gran parte artificiale nel tratto di pianura, formato da un complesso reticolo di canali ad uso irriguo per le aree agricole dei comuni di Vernasca, Castell'Arquato, Alseno, Fiorenzuola, Besenzone e Villanova sull'Arda.

Fiume Po

La sponda destra del fiume Po segna il confine fra Emilia e Lombardia nel tratto compreso nel territorio della provincia di Piacenza. Il Po è influenzato dalle caratteristiche dei suoi affluenti, sostanzialmente di due tipi: di origine alpina-glaciale e appenninica. La prima è caratterizzata da regime fluviale con apporto idrico regolato, dato dallo scioglimento delle nevi, con picco di deflusso estivo; la seconda da regime torrentizio, alimentato tipicamente dal flusso superficiale e sotterraneo prodotto dalle precipitazioni, accompagnato da notevole trasporto solido, con minimo stagionale in estate, spesso con siccità assoluta.

Il Po raccoglie nel suo percorso da ovest verso est tutti gli affluenti piacentini di destra, corsi d'acqua appenninici; i tratti montani di questi torrenti cedono grandi quantità d'acqua all'acquifero sotterraneo in corrispondenza del margine della pianura alluvionale, caratterizzata da elevata permeabilità con effetto drenante. Nel tratto piacentino l'asta fluviale ha una connotazione prevalentemente artificiale, per le opere di difesa e di sistemazione idraulica.

1.1.5 Corpi idrici di riferimento

Lo studio delle pressioni è necessario per valutare il grado di disturbo antropico non solo ai fini della selezione dei potenziali siti di riferimento, ma anche per la valutazione della reale potenzialità del corpo idrico di confrontarsi con l'obiettivo di qualità prefissato, a fronte delle modificazioni indotte dagli impatti antropici incidenti. La Dir 2000/60/CE, infatti, oltre alle condizioni di riferimento introduce anche la definizione di *potenziale ecologico massimo* rispetto al quale considerare i riferimenti allo stato ecologico per i corpi idrici superficiali fortemente modificati o artificiali.

Per tali valutazioni ci si basa su un corpo idrico di riferimento preso come rappresentativo dei diversi stati di "qualità" del corpo idrico.

Per "Corpo Idrico di Riferimento" (CIR) si intende un corpo idrico con caratteristiche biologiche, idromorfologiche e fisico-chimiche, tipiche di un corpo idrico relativamente immune da impatti antropici (All. I, D.Lgs 152/99). Tali condizioni sono necessarie per definire lo stato di qualità ambientale «elevato»: un ecotopo, cioè, caratterizzato da condizioni e comunità specifiche le cui componenti chimico-fisiche ed ecologiche non risultino influenzate da pressione antropica significativa. Il decreto specifica inoltre che "dovranno essere individuati almeno un corpo idrico di riferimento per l'ecotipo montano ed uno per l'ecotipo di pianura". Per ogni bacino idrografico significativo, quindi, le Regioni o le Autorità di bacino secondo le rispettive competenze, dovranno individuare il corpo idrico di riferimento

rispetto al quale valutare il grado di scostamento in funzione del raggiungimento degli obiettivi di qualità prefissati; se questi non esistono naturalmente, sarà necessario definirli in via teorica sulla base di un modello o di serie storiche di informazioni pregresse.

La principale difficoltà associata alla definizione delle condizioni di riferimento specifiche per i diversi ecotipi consiste nella scarsa disponibilità di corpi idrici non perturbati rispetto ai quali valutare il grado di scostamento. Dove sia impossibile confrontarsi con un CIR reale, esso va “ricostruito”, eventualmente utilizzando corsi d’acqua diversi che presentano singoli aspetti inalterati (ad esempio soltanto dal punto di vista chimico o soltanto dal punto di vista biologico) e/o facendo ricorso a strumenti modellistici.

La metodologia utilizzata è stata quella di definire a livello regionale gruppi rappresentativi degli ecotipi, per ognuno dei quali individuare, attraverso l’analisi del grado di pressione antropica e dello stato di qualità ecologica, il potenziale corpo idrico di riferimento da confrontare con le reali condizioni in essere nei singoli tratti fluviali.

La caratterizzazione dei tipi di corpi idrici è stata realizzata considerando gli aspetti fisici, geologici, geomorfologici, climatici ed in particolare idrologici, ritenuti prioritari nel determinare le naturali potenzialità chimico-fisiche e biologiche delle acque, influenzando sulle capacità di autodepurazione e di sostenere biocenosi stabili del corso d’acqua. Tali aspetti sono stati integrati con la valutazione delle caratteristiche fisico-chimiche delle acque in base all’Analisi delle Componenti Principali, che hanno evidenziato similarità naturali per quasi tutti i bacini emiliani, con eccezione di elevate concentrazioni di solfati per il fiume Secchia dovute alla matrice gessosa del bacino geologico.

Questa caratterizzazione ha condotto alla suddivisione dei bacini regionali significativi in 5 classi di qualità potenziale (Figura 1.8), in cui si passa dal gruppo 1, rappresentativo dei bacini di maggiore potenzialità ecologica, al gruppo 5 che comprende bacini a minore potenzialità, che stagionalmente si annullano, costituendo recettori sensibili anche a modesti carichi inquinanti.

Figura 1.8 – Classi di qualità potenziale dei corpi idrici (suddivisione in ecotipi di pianura)



CIR per gli ecotipi montani

A livello di bacino montano è maggiore la disponibilità di corpi idrici che presentano un basso livello di alterazione. In questo caso però l’analisi degli impatti, a livello di bacino, risulta poco significativa: la selezione degli ambiti di riferimento va piuttosto considerata sulla base del contesto territoriale in cui si inserisce la stazione di monitoraggio e dell’inventario delle pressioni, di natura puntuale, che su di essa insistono.

La valutazione della qualità delle acque è stata inoltre estesa alle stazioni presenti a monte delle chiusure montane, allo scopo di evidenziare i bacini che mostrano maggiore integrità chimica e biologica.

I risultati hanno condotto alle seguenti considerazioni (vedi Tabella 1.4):

Tabella 1.4 - CIR potenzialmente disponibili per gli ecotipi montani

Gruppo	CIR potenzialmente disponibile	Aspetti da considerare come C.I.R
1	Trebbia	Chimici e biologici
2	Nure	Chimici e biologici

Per i primi due ecotipi montani, il fiume Trebbia ed il t. Nure rappresentano corpi idrici caratterizzati da contesti territoriali scarsamente antropizzati ed in alcuni tratti di pregiata qualità ambientale e quindi in grado di rappresentare, nella realtà, condizioni di stato elevate. Dal punto di vista qualitativo il Nure presenta condizioni biologiche elevate mentre il Trebbia raggiunge a monte della chiusura pedemontana livelli elevati di qualità sia chimica che biologica.

In conclusione, la definizione delle condizioni di riferimento per gli ecotipi montani si configura più strettamente legata all'utilizzo di corpi idrici reali: in questo caso, piuttosto che il ricorso alla modellistica, appare opportuno approfondire lo studio delle caratteristiche dei corsi d'acqua esistenti, per risalire agli eventuali tratti di bacino "immuni da impatto antropico" che possano rappresentare le condizioni di stato elevato di riferimento per i corsi d'acqua montani.

CIR per gli ecotipi di pianura

Nel caso dei corpi idrici di pianura risulta particolarmente difficile riscontrare condizioni ambientali inalterate, sia per gli aspetti chimici che idromorfologici e di conseguenza anche per quelli biologici.

L'analisi congiunta dei fattori di stato e pressione considerati per i corsi d'acqua regionali conduce all'identificazione, all'interno degli ecotipi, dei seguenti potenziali corpi idrici di riferimento (vedi tabella 1.5).

Tabella 1.5 - CIR potenzialmente disponibili per gli ecotipi regionali di pianura

Gruppo	CIR potenzialmente disponibile	Aspetti da considerare come C.I.R.
1	Trebbia	Chimici e biologici
2	Nure	Chimici e biologici

Per i primi due gruppi sono stati scelti come corpi idrici di riferimento proprio il F. Trebbia e il T. Nure, che possono ritenersi relativamente poco perturbati in ragione dei carichi inquinanti generati sul bacino (modesti rispetto al carico medio regionale) e del buono stato di qualità chimica e biologica delle acque rilevati al 2002: naturalmente questa condizione non coincide con una totale assenza di disturbo antropico, quanto con un grado d'alterazione compatibile con il mantenimento dell'equilibrio funzionale ed autodepurativo dei corsi d'acqua. Le due sezioni presentano, infatti, arginature che favoriscono condizioni di formazione di fasce perifluviali secondarie ben sviluppate in cui l'ampiezza della fascia vegetazionale, la naturalità del fondo, la larghezza dell'alveo commisurata alla portata di morbida sono tali da favorire ancora la meandricizzazione e la formazione di raschi e pozze ben distinguibili tali da esercitare un discreto processo di autodepurazione. Queste condizioni non risentono ancora dell'effetto via Emilia che idealmente separa la media pianura dai territori esondabili e quindi difesi artificialmente. Il restringimento e la rettificazione degli alvei di morbida comportano un drastico decadimento della funzionalità e del potere autodepurativo dell'ambiente determinato dalla scomparsa di microhabitat a causa dalla banalizzazione del fondo e delle rive provocata dal rallentamento della corrente e dal frequente sfalcio della zona perifluviale.

1.2 LE ACQUE SOTTERRANEE

La messa a sistema e la valutazione di tutte le conoscenze attualmente disponibili relativamente alla tematica delle acque sotterranee hanno condotto alla formulazione di un modello concettuale che potesse descrivere la struttura e le dinamiche relative all'acquifero sotterraneo della pianura emiliano-romagnola. Il percorso per la definizione del modello concettuale si basa principalmente su due elementi:

- approfondimenti sulle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche degli acquiferi;
- analisi integrata dei dati geologici, piezometrici, chimici ed isotopici su sezioni.

1.2.1 Assetto evolutivo generale

Per la comprensione delle caratteristiche idrauliche, chimiche ed isotopiche dell'intero sistema acquifero è necessario un quadro di riferimento che, a scala regionale, possa giustificare il complesso dei dati e delle notizie disponibili.

La struttura stratigrafica, infatti, è la conseguenza di vicende che trovano la loro giustificazione nell'evoluzione tettonica e climatica che ha portato alla formazione dell'intera pianura e che trovano nel Po un importante punto di riferimento per far comprendere gli elementi fondamentali di questa evoluzione.

Il dominio della sedimentazione padana non è stato costante nel tempo, infatti in relazione al sollevamento strutturale della catena appenninica il limite tra depositi appenninici e depositi padani ha migrato nel tempo progressivamente verso nord.

Prendendo come riferimento il solo gruppo acquifero A, che comprende la porzione superficiale dei sedimenti che costituiscono il bacino padano (vedi figura 1.9), lo spostamento verso nord dei depositi dal basso stratigrafico verso l'alto è stato, nella zona più orientale della regione, anche di alcune decine di chilometri.

La migrazione tridimensionale del Po a partire dalla posizione iniziale, altimetricamente molto più a sud e molto più in basso dell'attuale, è un importante elemento per la comprensione dell'idrogeologia padana; tale migrazione ha consentito la deposizione differenziata di sedimenti (ed acque coeve) secondo una direttrice verso l'alto e verso nord. Il perno di questo movimento può essere fatto coincidere con il punto di ingresso del Po in Emilia-Romagna, nei dintorni dell'alto strutturale di Stradella.

Entro questo quadro dinamico generale è possibile riconoscere gli episodi sedimentari che hanno differenziato le fasi di deposito prevalentemente grossolane da quelle più fini che corrispondono, considerate assieme, alle unità idrostratigrafiche fondamentali.

Dal punto di vista della circolazione idrica generale, tuttavia, l'episodio di maggiore rilievo per gli effetti che ha sulla circolazione attuale è la netta separazione tra i depositi di conoide e quelli di pianura, sia essa appenninica che padano-alpina; tale separazione è mostrata in quasi tutte le sezioni studiate e in quasi tutti i sistemi acquiferi. Questo è il limite fondamentale da cui derivano:

- il passaggio da condizioni di tipo freatico/confinato a condizioni di tipo prevalentemente confinato (lateralmente e verticalmente);
- il passaggio da una condizione di tempo relativamente basso per lo scambio ionico acqua-sedimento, a condizioni invece opposte di scambio basate su tempi molto elevati;
- il passaggio infine, sul piano della fruibilità delle risorse, da risorse relativamente rinnovabili a risorse pressoché non rinnovabili.

1.2.1.1 Dal RIS al nuovo modello concettuale

Nel proporre un nuovo assetto strutturale, si è operato identificando e consolidando gli elementi di conoscenza strutturale derivati da tutti gli studi compendati nello studio "Riserve Idriche Sotterranee" (il che fornisce una lettura "verticale" dell'intero complesso) ed inserendo una chiave di lettura di tipo "orizzontale", meno nota nella letteratura specifica disponibile, pertanto:

- in verticale si possono leggere le "unità idrostratigrafiche" (i gruppi acquiferi A,B,C, i complessi acquiferi, gli acquitardi basali);

- in orizzontale si notano i “complessi idrogeologici”, ovvero i seguenti sistemi deposizionali: conoide alluvionale appenninica; pianura alluvionale appenninica; pianura alluvionale e deltizia padana.

La composizione di entrambe le chiavi di lettura genera l'assetto tridimensionale del modello concettuale ed apre la strada alla classificazione per i complessi idrogeologici.

Per quello che riguarda la chiave di lettura strutturale “verticale”, gli aspetti fondamentali sono:

- una successione di unità geologiche principali, codificate nel RIS con i codici A, B e C, che identificano i gruppi acquiferi principali corrispondenti a tali macro episodi;
- le superfici di discontinuità che segnano il passaggio dall'uno all'altro di questi episodi e, in certi casi, le superfici di discontinuità che consentono anche una lettura più definita dei gruppi acquiferi principali (Fig. 1.9).

Figura 1.9 - Schema stratigrafico del margine appenninico e della pianura emiliano-romagnola (Regione Emilia-Romagna, ENI-Agip, 1998 “Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna”, modificato da Arpa)

PRINCIPALI UNITA' STRATIGRAFICHE					ETA' (milioni di anni)	SCALA CRONOSTRATIGRAFICA (milioni di anni)	UNITA' IDROSTRATIGRAFICHE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
AFFIORANTI			SEPOLTE				GRUPPO ACQUIFERO	COMPLESSO ACQUIFERO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
QUATERNARIO CONTINENTALE	DILUVIUM p.p.	TERRE ROSSE, DILUVIUM, ALLUVIUM, TERRAZZI E ALLUVIONI	FORMAZIONE FLUVIO - LACUSTRE	FORMAZIONE DI OLIMATTELLO	UNITA' DI VILLA DEL BOSCO	UNITA' DI CA' DI SOLA	SUPERSISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO	SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO SUPERIORE	UNITA' DI BORGO PANIGALE	ORIZZONTE DI FOSSOLO	ALLUVIONI / QUATERNARIO MARINO E SABBIE DI ASTI	~0.12	~0.35-0.45	~0.65	~0.8	~1.0	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	PLEISTOCENE SUPERIORE - OLOCENE	PLEISTOCENE MEDIO	PLEISTOCENE INFERIORE	PLIOCENE MEDIO - SUPERIORE	PLIOCENE INFERIORE MIOCENE	A ₀ A ₁ A ₂ A ₃ A ₄	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄	C ₁ C ₂ C ₃ C ₄ C ₅																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
QUATERNARIO MARINO	MILAZZIANO SABBIE di CASTELVETRO p.p. SABBIE GIALLE di IMOLA p.p.	MILAZZIANO e CALABRIANO p.p. SABBIE di CASTELVETRO p.p. SABBIE GIALLE di IMOLA p.p.	CALABRIANO p.p. SABBIE di MONTERICCO FORMAZIONE di TERRA del SOLE p.p.	CALABRIANO p.p. FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUBSISTEMA QUATERNARIO MARINO 3'	SUBSISTEMA QUATERNARIO MARINO 3'	SISTEMA QUATERNARIO MARINO 2	SISTEMA QUATERNARIO MARINO 1	SUPERSISTEMA DEL PLIOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLIOCENE MEDIO SUPERIORE	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	

Questo schema generale, il cui dinamismo proviene dal contesto strutturale e sedimentario descritto nel RIS, ha consentito la formazione degli ambienti descritti sopra e, in definitiva, dei serbatoi idrici elementari che costituiscono il sistema acquifero in senso lato.

Il comportamento idraulico di questi serbatoi (o sistemi acquiferi) è determinato dal loro posizionamento “verticale”: alcuni sono in equilibrio con l’atmosfera, quando sono in prossimità della superficie e in assenza di coperture impermeabili, altri sono sepolti e confinati, ma in connessione con una porzione apicale non confinata, altri ancora, infine, sono completamente confinati, nel senso che non vi è connessione idraulica significativa (almeno in condizioni di assenza di stress artificiale) con alcun altro serbatoio.

Le caratteristiche del flusso idrico sono di conseguenza diverse: nei sistemi a pelo libero il moto è limitato al deflusso superficiale dovuto agli scambi con gli alvei fluviali o con la superficie topografica. In tutti gli altri casi, il flusso è sostanzialmente influenzato da un emungimento di acqua mediante pozzi, normalmente molto elevato, che va a modificare la condizione naturale del sistema.

Considerando per comodità il sistema in sezione verticale, le conseguenze sul piano pratico sono:

- il flusso è diretto genericamente da monte a valle con velocità orizzontale più elevata al tetto del sistema (acquiferi a pelo libero) che tende a divenire nulla alla base del sistema;
- il flusso assume una componente verticale significativa in corrispondenza dei pozzi attivi, che costituiscono di fatto l’unica uscita possibile dal sistema (salvo ovviamente i casi di connessione con i fiumi, gli acquiferi freatici della media e bassa pianura non connessi con quelli profondi).

In termini di bilancio idrologico, le altre conseguenze sono:

- l’ingresso naturale d’acqua al sistema (ove ciò è idraulicamente possibile) avviene nelle aree di alimentazione pedeappenninica, sia attraverso il subalveo di fondovalle, sia lungo le aste fluviali. Il volume d’acqua in ingresso dipende dalla pressione nei complessi idrogeologici: se l’acquifero è sfruttato la ricarica è maggiore, dato che tende a compensare le uscite, purchè la disponibilità idrica sia sufficiente;
- il volume d’acqua in uscita viene compensato nelle unità idraulicamente connesse con la superficie, mentre in tutti gli altri casi non viene compensato costituendo una perdita definitiva per il sistema.

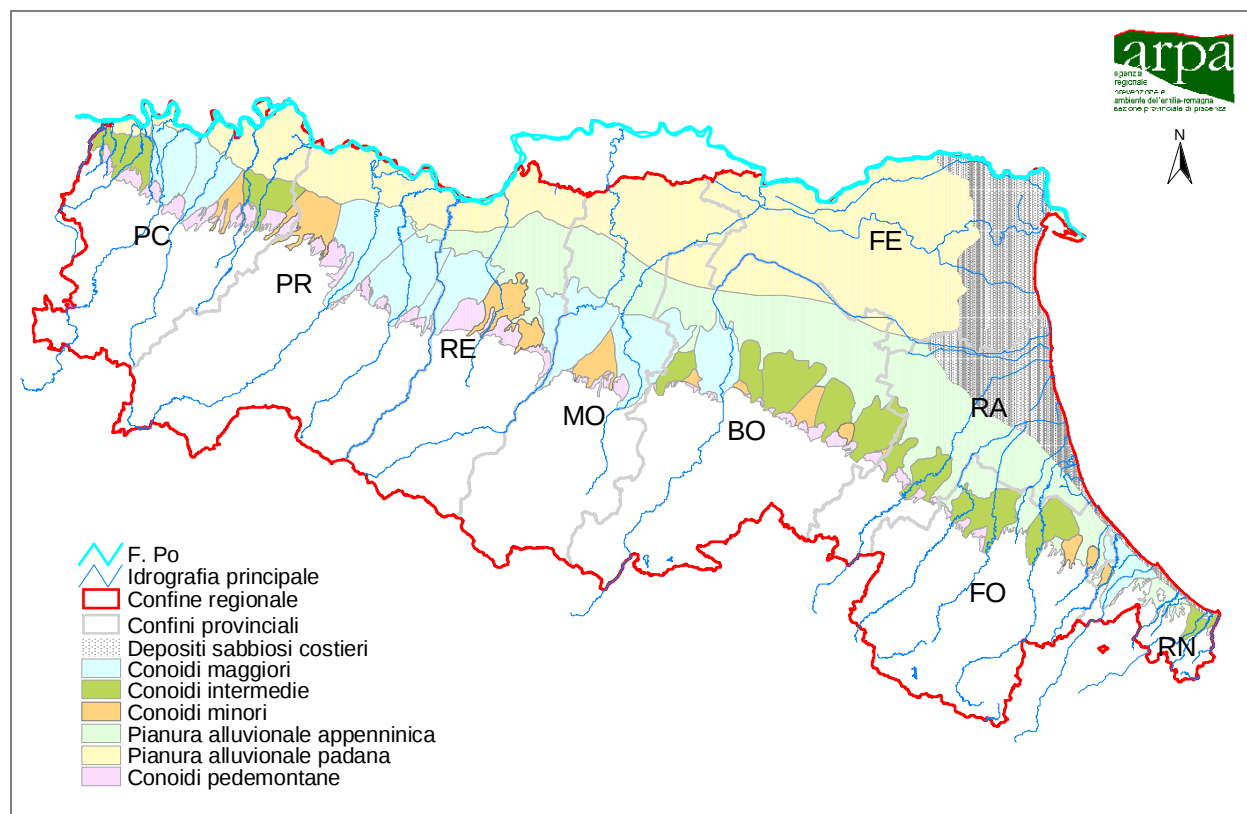
Le aree caratterizzate da subsidenza elevata sono gravati contemporaneamente da uno sfruttamento elevato e dal confinamento degli acquiferi.

1.2.1.2 *Lo schema idrogeologico tridimensionale*

I complessi idrogeologici sono definiti come corpi aventi litologie simili, una comprovata unità spaziale ed un grado di permeabilità che si mantiene in un campo di variazione piuttosto ristretto (Civita, 1973). Quelli compresi nel gruppo acquifero A (Fig. 1.10) costituiscono il luogo dove si concentrano i maggiori prelievi idrici nella pianura emiliano-romagnola e sono riconducibili a:

- conoidi alluvionali appenniniche;
- pianura alluvionale appenninica;
- pianura alluvionale padana.

Fig. 1.10 – Distribuzione dei complessi idrogeologici all'interno del gruppo acquifero A.



Le caratteristiche di dettaglio dei complessi idrogeologici del gruppo acquifero A possono essere sintetizzate in tabella 1.8.

Tabella 1.8 - Caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dei complessi idrogeologici distinti all'interno del gruppo acquifero A

	Caratteristiche geologiche	Caratteristiche quantitative	Caratteristiche qualitative
CONOIDI ALLUVIONALI APPENNINICHE			
conoidi maggiori (*)	Nelle zone apicali: ghiaie affioranti ed amalgamate per spessori decametrici, ed estensione chilometrica. Più a valle: livelli di ghiaie estesi per decine di chilometri quadrati e spessi fino a 20 – 30 metri alternati a depositi fini.	Elevata circolazione idrica Marcato rapporto idrico da fiume a falda Scarsa compartimentazione del sistema acquifero nelle parti apicali Settori di falda libera e falde confinate più a valle	Contaminazioni puntuali / diffuse Composti azotati presenti (nitrati) in misura contenuta/abbondante Contaminanti di origine naturale
conoidi intermedie (*)	Nelle zone apicali: ghiaie affioranti ed amalgamate per spessori ed estensione minori che al punto precedente. Più a valle: livelli di ghiaie meno estesi e meno spessi che al punto precedente, alternati a depositi fini.	Discreta circolazione idrica Rapporto idrico da fiume a falda non sempre evidente Compartimentazione del sistema acquifero anche marcata Settori prevalenti di falda confinata	Contaminazioni puntuali / diffuse Nitrati presenti generalmente in misura assai abbondante Debole presenza di contaminanti di origine naturale (ferro, manganese)

	Caratteristiche geologiche	Caratteristiche quantitative	Caratteristiche qualitative
conoidi minori (*)	Nelle zone apicali: ghiaie affioranti e amalgamate scarse o assenti. Più a valle: livelli di ghiaie alternati a depositi fini prevalenti.	Scarsa circolazione idrica Rapporto idrico da fiume a falda sostanzialmente poco rilevabile Compartimentazione del sistema acquifero Falda confinata	Contaminazioni diffuse Nitrati presenti generalmente in misura abbondante Presenza di contaminanti di origine naturale (ferro, manganese, ammoniaca)
conoidi distali	Livelli di ghiaie o sabbie presenti in corpi tabulari passanti sotto corrente a corpi isolati, alternati a prevalenti depositi fini.	Scarsa circolazione idrica Rapporto idrico da fiume a falda localizzato nella parti superficiali non connesse con le sottostanti Compartimentazione del sistema acquifero Falda confinata	Nitrati generalmente assenti Abbondante presenza di contaminanti di origine naturale (ferro, manganese, ammoniaca)
PIANURA ALLUVIONALE APPENNINICA	Dominanza di depositi fini, alternati a corpi sabbiosi isolati spessi pochi metri	Scarsa circolazione idrica Falda confinata	Abbondante presenza di contaminanti di origine naturale (ferro, ammoniaca arsenico) Nitrati assenti Assenza di contaminazioni di origine puntuale
PIANURA ALLUVIONALE E DELTIZIA PADANA (*)	Livelli di sabbie di spessore decametrico ed estensione plurichilometrica, localmente amalgamati, generalmente alternati a depositi fini.	Scarsa circolazione idrica Rapporto idrico da fiume a falda visibile in relazione al Po Compartimentazione del sistema acquifero Falda confinata	Contaminazioni occasionali di origine puntuale Nitrati generalmente assenti Presenza di contaminanti di origine naturale (ferro, manganese, ammoniaca)

(*) conoidi presenti nel territorio piacentino

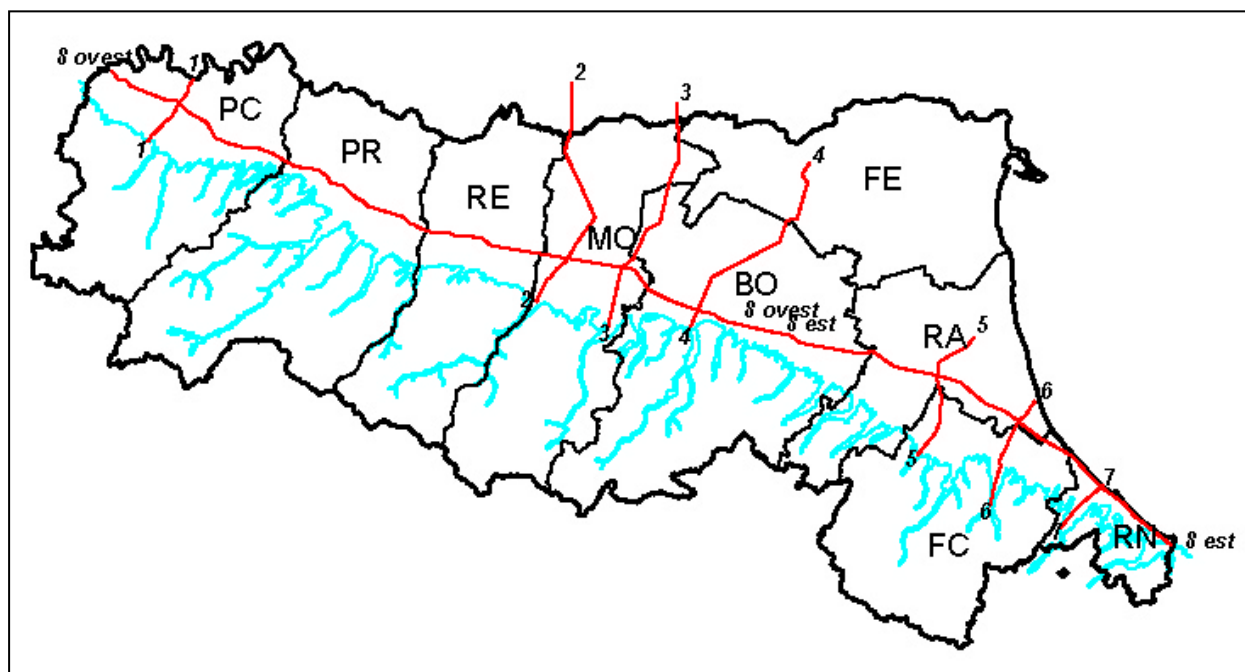
La sintesi fino a qui condotta può essere ulteriormente completata con l'estensione dei criteri idrostrutturali contenuti nella tabella precedente ai gruppi acquiferi B e C, che spiega anche le seguenti evidenze:

- di norma si osserva che i nitrati, presenti in ambiente ossidante, non oltrepassano il confine fra conoidi alluvionali appenniniche e pianura alluvionale padana, salvo qualche caso di acquiferi freatici di pianura e in diretto contatto con l'atmosfera e le acque superficiali.
- la parte apicale e meno profonda delle conoidi è oggi satura con acqua di recente provenienza, a causa della circolazione idrica intensa dovuta ai prelievi da falda;
- l'ambiente idrico riducente caratterizza gli ambienti sedimentari delle piane alluvionali, con ammoniaca ubiquitaria e ferro spesso presente;
- si passa ad acque sempre più antiche sia procedendo in profondità sia in direzione monte-valle.

Inoltre:

- dove oggi vi sono acque recenti (dell'Appennino) a suo tempo, soprattutto nelle parti più profonde, vi erano acque con la medesima origine, ma molto più antiche; il ringiovanimento delle acque è accelerato anche dall'attuale intensità del prelievo;
- la presenza contemporanea in conoide appenninica di acqua recente ed antica (ipotesi supportata dalle analisi isotopiche) permette di ipotizzare ci fa ritenere che le acque in assoluto più antiche, quelle del gruppo C, possano essere anch'esse di origine padana anche in posizioni non troppo lontane dal margine appenninico;
- l'ipotesi precedente è coerente con la migrazione dell'asta del Po nel senso antiorario sopra accennato.

Fig. 1.11 - Sezioni idrogeologiche regionali utilizzate per la validazione del modello concettuale dell'acquifero sotterraneo.



Tutte queste evidenze sono state interpretate e verificate a livello regionale su un certo numero di sezioni idrogeologiche (Fig. 1.11), sulle quali è stato ricostruito il modello concettuale locale, basato sullo schema generale sintetizzato nella tabella 1.9.

Tabella 1.9 - Schematizzazione dei complessi idrogeologici e origine del fluido

Complesso idrogeologico	Origine del fluido		
	Appennino, recente	Appennino, antica	Padano-alpina, antica
“Conoidi alluvionali appenniniche” e “delta conoidi e spiagge appenniniche”	$\alpha 1$ acquiferi freatici	$\beta 1$ acquiferi freatici/confinati	$\chi 1$ (in ipotesi) acquiferi confinati
Pianura alluvionale appenninica		$\beta 2$ acquiferi confinati	$\chi 2$ (in ipotesi) acquiferi confinati
Pianura alluvionale e deltizia padana			$\chi 2$ acquiferi confinati

La situazione nella provincia di Piacenza (sezione 1-1 nella Fig. 1.12) è stata ricostruita sulla base di precedenti studi (Geoinvest per ASM, 2000), integrati con i risultati di analisi: piezometriche, chimiche e di idrologia isotopica.

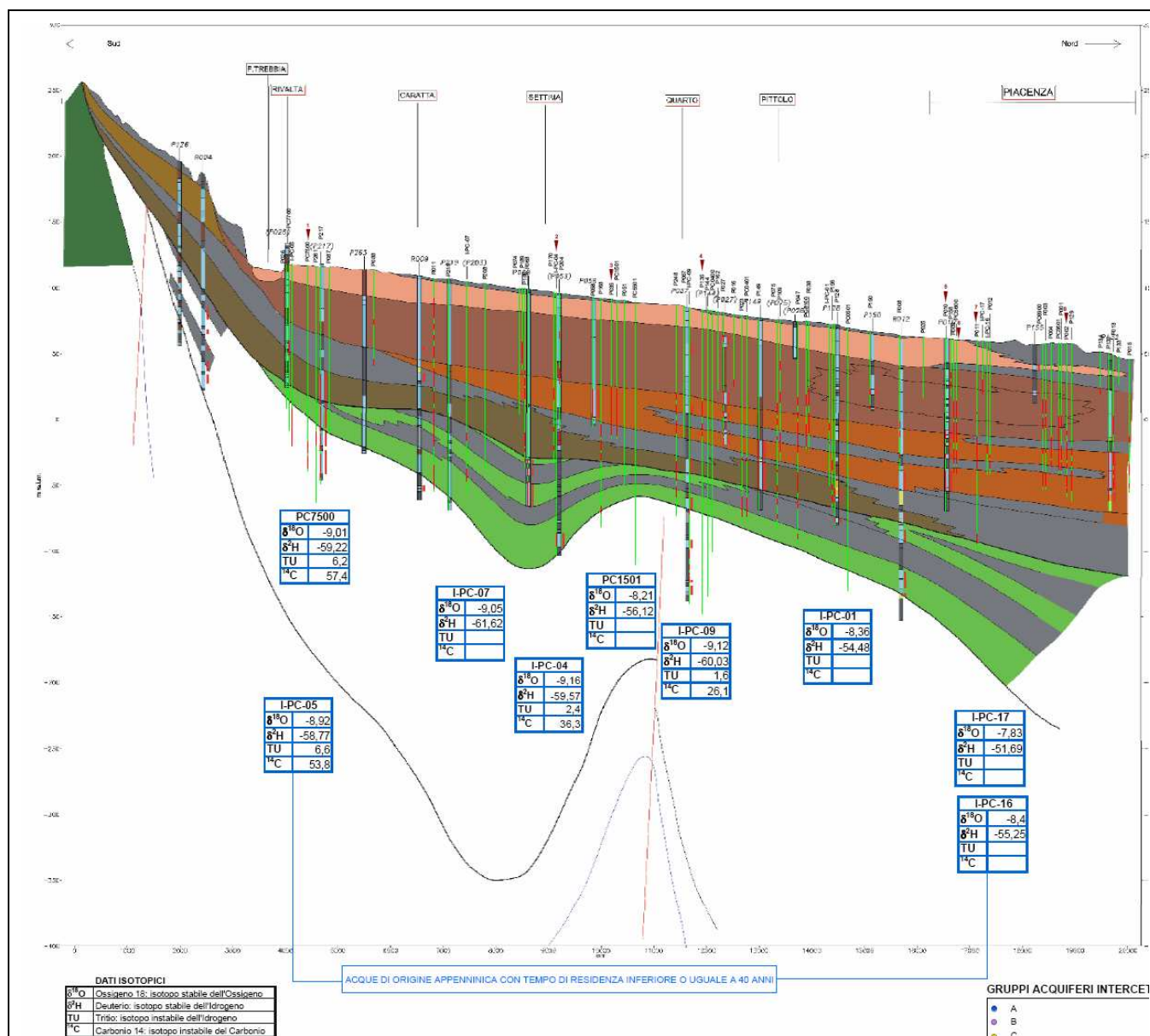


Fig. 1.12: La sezione 1-1 “Trevia-Piacenza” è rappresentata in spaccato dove le didatture “PC7500” indicano i codici dei pozzi della rete regionale di monitoraggio utilizzati per l’integrazione dei dati idrogeologici, mentre “I-PC05” indica pozzi della rete regionale isotopia (tabelle con profilo azzurro)
(Da: Geoinvest per ASM Piacenza – Studio idrogeologico sul conoide del Trebbia – Nure –2000, modificato da Arpa)

Metodologia adottata:

- Scelta della scala di riferimento alla quale operare
- Proiezione dei pozzi sulla traccia della sezione ed individuazione della relativa distanza progressiva dall’inizio della traccia
- Georeferenziazione dell’immagine della sezione e proiezione dello sviluppo dei pozzi e del posizionamento dei filtri
- Scelta dei parametri quantitativi e qualitativi da rappresentare in sezione sulla base delle peculiarità della sezione stessa
- Graficazione dell’andamento dei parametri lungo la sezione ed indicazione dei gruppi acquiferi captati
- Inserimento dei dati isotopici della Rete Sina

UNITA' STRATIGRAFICHE	UNITA' IDROSTRATIGRAFICHE			
	GRUPPO ACQUIFERO	COMPLESSO ACQUIFERO	SISTEMA ACQUIFERO	SISTEMA ACQUIFERO
Sistema Emiliano Romagnolo Superiore				
Pleistocene medio-Olocene				
Budrio, Idice, Carestia		Acquifero superficiale		
Niviano a		A1		
Niviano b		A2		
Agazzano a		A3		
Agazzano b		A4		
Sistema Emiliano Romagnolo Inferiore				
Pleistocene medio				
Formazione di Zaffignano		B1-B4		
Formazione di Castell'Arquato				
Pliocene medio-sup.-Pleistocene inf.				
Flysch di Val Luretta				
Paleocene-Eocene medio				

Fig. 1.13 - Sezione sul Trebbia: rappresentazione lungo la sezione dei dati disponibili (transizione nitrati/ammoniaca, piezometria e trend piezometria).

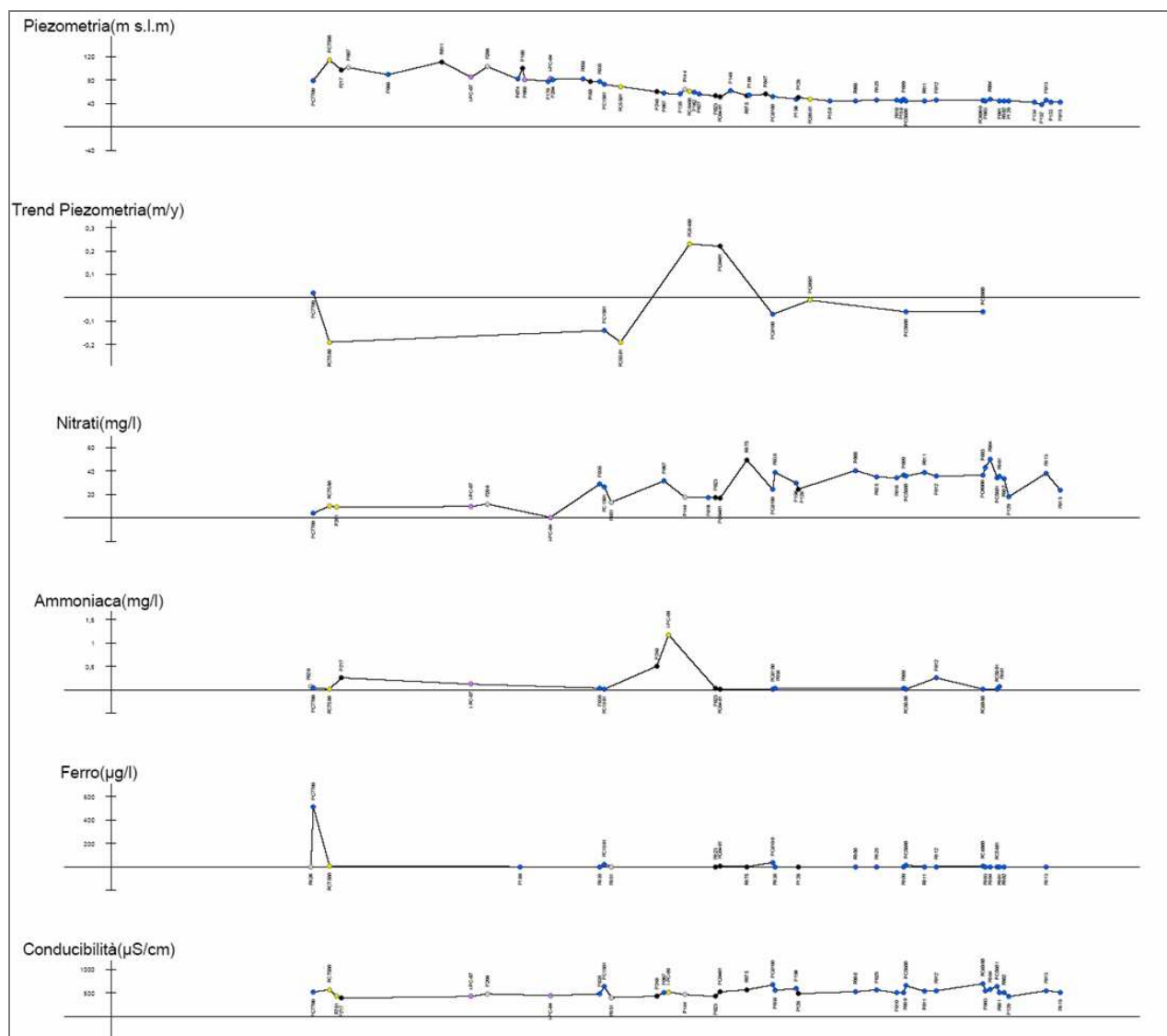
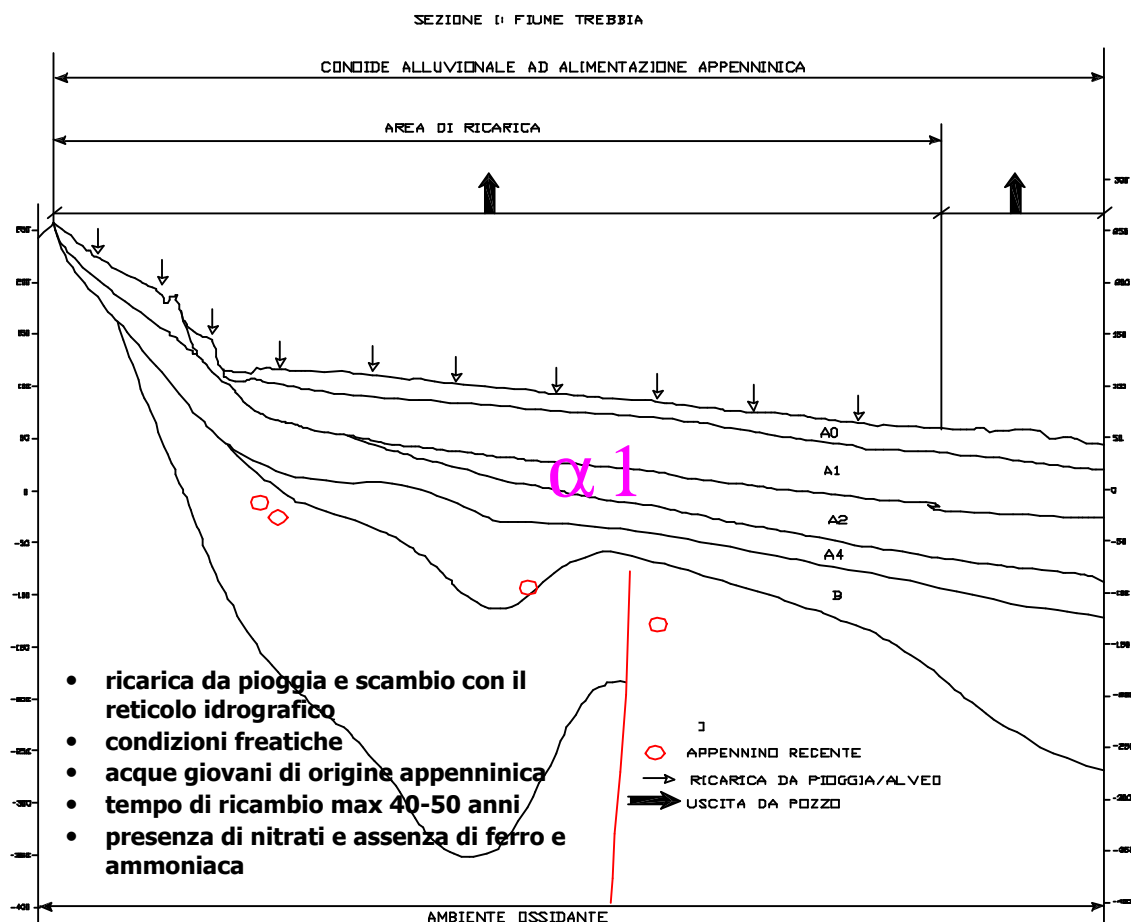


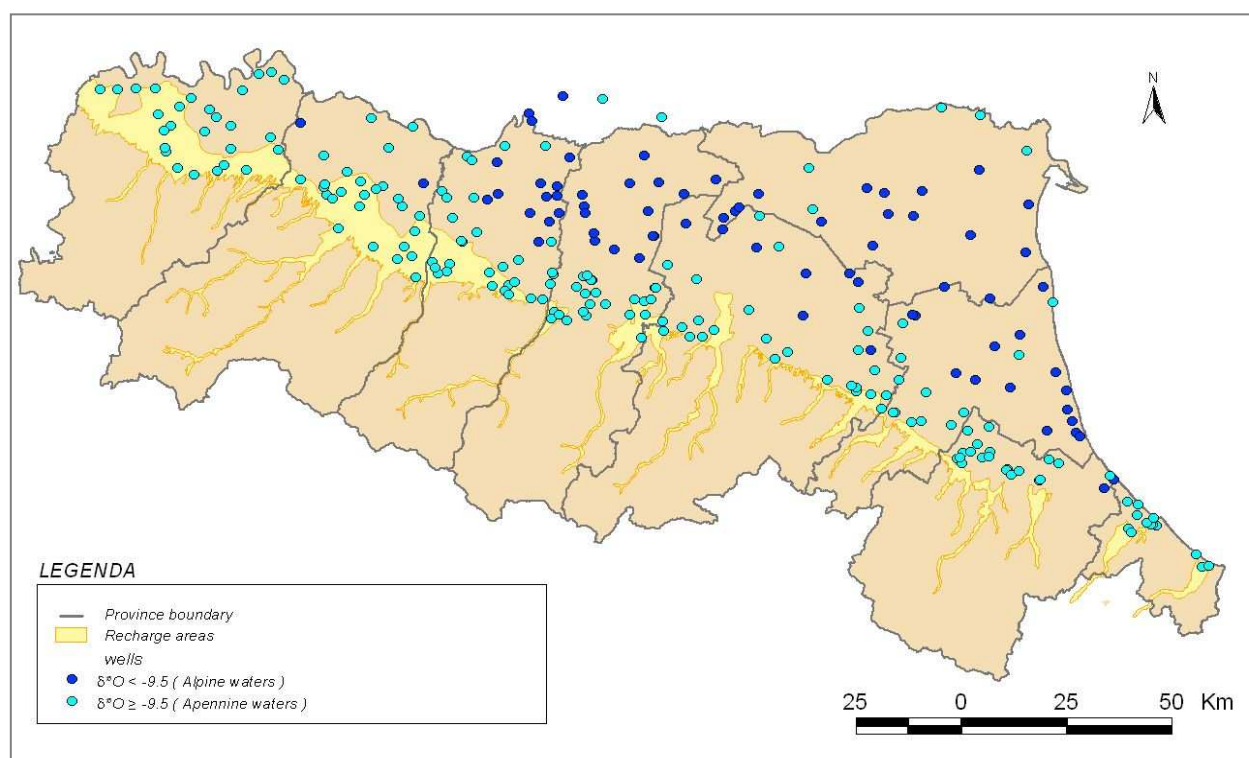
Figura 1.14 - Esempio di modello concettuale locale: sezione Fiume Trebbia



Dallo schema di Fig 1.14 si evince che la porzione più superficiale e prossimale delle conoidi contiene acque completamente rinnovate con fluido recente proveniente dall'Appennino ($\alpha 1$) fino alla profondità interessata dai prelievi.

Va sottolineato che in profondità e distalmente, vi sono acque antiche di origine sempre appenninica ($\beta 1$). Ancora più in profondità, vale a dire al di sotto dei depositi di conoide alluvionale, sono probabilmente presenti, a livello locale, acque di origine padano-alpina ($\chi 1$). Se il processo di rinnovamento non è stato eccessivo la parte distale delle conoidi può avere questo stesso schema con al tetto acque di tipo $\beta 1$. I dati isotopici mostrano che vi sono relativamente pochi segnali di commistione fra acque antiche di origine appenninica ed acque antiche di origine padano-alpina (Fig. 1.15).

Fig. 1.15 – Acque di origine alpina ed appenninica: distribuzione regionale.



In conclusione, in base a quanto precedentemente descritto, il quadro di sintesi relativo al modello concettuale può essere descritto sulla base dei complessi idrogeologici che vengono di seguito riportati.

1.2.1.2.1 *Complesso idrogeologico delle conoidi alluvionali appenniniche*

Si definisce conoide alluvionale la zona dove i depositi grossolani (ghiaie e sabbie) di canale fluviale sono amalgamati tra loro a formare dei corpi tabulari coalescenti.

Le conoidi si possono differenziare sulla base del volume dei depositi grossolani in esse presenti suddividendole in: conoidi maggiori, conoidi intermedie, e conoidi minori.

Una ulteriore suddivisione permette di distinguere dalle precedenti le conoidi pedemontane, che corrispondono ai depositi di conoide coinvolti nel sollevamento strutturale della catena appenninica, presenti lungo il margine pedeappenninico e interessati da evidenti fenomeni di terrazzamento.

Un'ultima distinzione corrisponde alle conoidi distali, la cui distribuzione costituisce la fascia di transizione tra l'unità delle conoidi appenniniche e l'antistante unità della pianura alluvionale appenninica o padana.

Dal punto di vista "verticale", questa struttura consente la ricarica da pioggia e lo scambio con il reticolo idrografico, in condizioni freatiche, che diventano confinate nella parte distale. All'interno di questo complesso idrogeologico, sulla base dei dati chimici ed isotopici si possono distinguere i seguenti tre ambienti:

- α.1) *parte alta della struttura, la più sfruttata, coincide con la parte alta del gruppo acquifero A. I nitrati tendono ad essere ubiquitari, a dimostrazione che le acque sinsedimentarie sono state praticamente sostituite completamente da acque più recenti (dell'ordine di qualche decina d'anni al massimo) e contaminate. Ferro e ammoniaca sono normalmente assenti, a testimoniare le condizioni di ambiente ossigenato e sedimenti privi di sostanza organica. Talvolta sono presenti quantità elevate di solfati provenienti dalle formazioni marine attraverso il reticolo idrografico. L'ossigeno ed il deuterio mostrano la presenza di acque giovani di provenienza appenninica;*
- β.1) *parte bassa della struttura, poco sfruttata, coincide tendenzialmente sia con la parte inferiore del gruppo acquifero A, che con la parte del gruppo acquifero B e con parte del gruppo acquifero C. Le acque più antiche, caratterizzate da un segnale isotopico appenninico, sono quelle dove il ricambio, dovuto alla coltivazione delle falde, non ha raggiunto le acque originali più profonde. Se*

lo sfruttamento raggiunge questa parte della struttura ed avviene il rinnovamento, l'ambiente $\beta 1$ si riduce a favore dell'ambiente $\alpha 1$;

- $\chi.1$) *la presenza in ipotesi di questo ambiente è individuabile nelle zone più profonde del sistema. Il ricambio dovuto alla coltivazione delle falde è completamente assente, le età delle acque sono molto elevate ed il segnale isotopico è padano/alpino. La caratterizzazione di questo ambiente è frutto di alcuni segnali e delle ipotesi precedentemente indicate.*

Le conoidi alluvionali appenniniche maggiori a livello provinciale sono quelle dei fiumi: Trebbia – Nure; sono costituite da numerose alternanze di depositi grossolani e fini di spessore variabile che raggiungono anche diverse decine di metri, così suddivise:

- acquitardo basale - la porzione basale è costituita da alcuni metri di limi più o meno argillosi. I depositi fini basali sono caratterizzati da una grande continuità laterale;
- alternanza di depositi fini e grossolani - la porzione intermedia è composta da depositi fini dominati da limi alternati a sabbie e/o argille e comprendenti ghiaie, sia sotto forma di corpi isolati, sia sotto forma di corpi tabulari. Tale porzione è spesso alcune decine di metri;
- corpi tabulari grossolani - la porzione superiore di ogni alternanza è costituita da sedimenti ghiaiosi, amalgamati tra loro sia orizzontalmente che verticalmente, ed organizzati in potenti corpi tabulari. Lo spessore di questi depositi varia da circa 5 m fino ad alcune decine di metri e la loro continuità laterale può arrivare a 20–30 chilometri.

Nelle porzioni prossimali si formano corpi di ghiaie amalgamati tra loro senza soluzione di continuità, data l'assenza di acquitardi basali; pertanto i depositi ghiaiosi possono occupare ampie parti della superficie topografica e nella terza dimensione raggiungere spessori anche di molte decine di metri. Questi corpi di ghiaie amalgamati ed i lobi di conoide descritti in precedenza, sono sede dei principali acquiferi presenti in regione.

All'interno delle valli appenniniche, a monte delle zone di amalgamazione, il volume delle ghiaie diminuisce bruscamente a spessori di pochi metri costituendo i depositi di terrazzo alluvionale.

Le zone apicali delle conoidi, dove per decine di metri sono presenti corpi ghiaiosi amalgamati, sono sede di un acquifero detto monostrato in condizioni di falda libera, caratterizzato da frequenti ed elevati scambi idrici falda–fiume, in cui il fiume rappresenta la fonte di alimentazione delle falde.

La circolazione idrica è elevata, con ricarica diretta delle falde dalle infiltrazioni efficaci per dispersione dagli alvei principali e secondari; sono presenti flussi laterali provenienti dai settori delle conoidi minori e di conoide pedemontana. La circolazione si sviluppa all'interno dei corpi grossolani di conoide, isolati tra loro dai principali acquitardi, che costituiscono buone barriere di permeabilità.

Procedendo verso valle i sedimenti fini si interpongono e separano tra loro i corpi ghiaiosi di conoide, mentre in superficie seppelliscono le ghiaie più superficiali, costituendo un sistema acquifero multifalda compartimentato, caratterizzato da falda confinata e in alcune zone da falda libera, queste ultime collocate nelle porzioni di acquifero più superficiale.

E' importante sottolineare che la continuità laterale degli acquitardi può essere indebolita o interrotta dal grande numero di pozzi presenti nelle conoidi, i quali possono indurre un flusso idrico attraverso gli acquitardi stessi; inoltre la presenza di prelievi di vasta entità può causare modifiche anche rilevanti del quadro piezometrico, con richiamo verso i pozzi di masse idriche.

Le conoidi alluvionali appenniniche maggiori presentano le migliori caratteristiche in termini qualitativi delle acque sotterranee dell'Emilia-Romagna, tanto da poterle e doverle considerare attualmente risorse insostituibili di acqua ad usi civili.

Le principali caratteristiche di queste conoidi sono:

- presenza di nitrati con valori generalmente in crescita dalle posizioni apicali a quelle intermedie;
- assenza o comunque sporadica presenza di ferro, manganese, o di altri metalli di origine naturale;
- presenza occasionale di composti organoalogenati;
- presenza occasionale di pesticidi, anche se sempre in misura inferiore ai limiti di qualità ambientale.

Si osserva inoltre, lungo i corsi d'acqua principali, una diluizione di cloruri, alcalinità, conducibilità e nitrati operata dal reticolo idrico superficiale.

Nel caso invece in cui si verificano elevati prelievi dai pozzi, si ha richiamo anche di acque superficiali o laterali talvolta contaminate.

Quando infine si ha una parziale compartimentazione tra corpi idrici sovrapposti, si verifica una loro differenziazione piezometrica e idrochimica: la contaminazione generalmente diminuisce con la profondità mentre la costanza nel tempo della facies idrochimica aumenta.

La contaminazione da composti organoalogenati, dovuta a fattori di pressione antropica in contesti urbani o industriali, avviene sia in zone prossimali di conoide (Secchia, Panaro e Reno) che in zone distali (Trebbia - Nure).

Da questi acquiferi vengono sollevate la maggior parte delle risorse idriche utilizzate a fini potabili, pari a circa 220 milioni di m³ l'anno su scala regionale (dati 2002). I prelievi vengono effettuati sia in apice di conoide, dove prevalgono acquiferi monostrato, sia in posizioni intermedie, caratterizzate da acquiferi multifalda. Nel tempo, per evitare la contaminazione superficiale, la posizione dei filtri nei pozzi è stata localizzata in acquiferi sempre più profondi, isolando le falde più superficiali – parzialmente compromesse – e generando in alcuni casi fenomeni di marcata drenanza.

1.2.1.2.2 *Complesso idrogeologico della pianura alluvionale e deltizia padana*

La struttura descritta non consente la ricarica da pioggia e lo scambio con il reticolo idrografico, e l'estrazione dell'acqua da pozzo costituisce l'unico possibile output dal sistema. Il gradiente generato dai pozzi consente lo scambio tra le porzioni distali delle falde, ma le condizioni “naturalì” dell'acqua sono di completa immobilità.

All'interno di questo complesso idrogeologico, sulla base dei dati chimici ed isotopici si può distinguere il seguente ambiente:

χ.2) i nitrati sono assenti, mentre sono presenti sistematicamente ferro e ammoniaca (ambiente riducente spesso associato a sostanza organica). L'ossigeno mostra acque di provenienza padano-alpina, spesso marcatamente alpina ed età sempre elevate, con ¹⁴C completamente decaduto.

Occorre nuovamente sottolineare come lo schema idrogeologico tridimensionale appena descritto rappresenti una sintesi elaborata attraverso la lettura incrociata di tutti i dati che sono stati raccolti, elaborati e cartografati. La valenza principale dello schema adottato, oltre alla coerenza generale nei confronti sia di tutte le informazioni raccolte sia dell'inquadramento di queste all'interno del quadro evolutivo generale che ha generato l'intero sistema acquifero, consiste nella sua apertura nei confronti delle nuove conoscenze che potranno in esso inserirsi, dettagliandolo e se necessario ampliandolo senza necessariamente richiedere una riformulazione del suo impianto generale.

1.3 RISORGIVE E FONTANILI

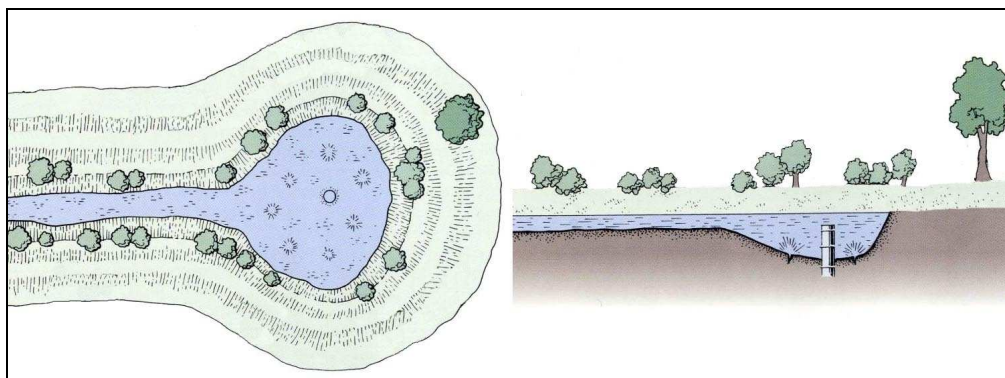
1.3.1 Caratteristiche generali

Sulla linea di separazione tra l'alta e bassa pianura piacentina è presente una fascia caratterizzata da piccole zone umide: le risorgive e i fontanili. Il fenomeno delle risorgive non è caratteristico della provincia di Piacenza, ma dell'intera valle padana e della pianura veneto-friulana: dal Cuneese fino alle foci dell'Isonzo, in forma più continua e significativa sul versante di sinistra del Po e nella pianura veneta; mentre sul versante di destra del Po (cioè quello emiliano, Piacenza compresa) il fenomeno risulta più sporadico e localizzato. In ogni caso le risorgive sono localizzate all'interno di una fascia altitudinale compresa tra i 50 e i 100 m s.l.m..

Con il termine di "risorgive" si definiscono le venute a giorno di acque sotterranee legate alla variazione della permeabilità dei sedimenti. Ciò significa che le acque della falda che circolano più o meno liberamente all'interno dei sedimenti a granulometria grossolana (ad esempio ghiaie), affiorano nel momento in cui vengono ad incontrare livelli più fini e quindi meno permeabili. Il fenomeno è strettamente legato alla particolare struttura geologica della valle padana che con la sua alternanza verticale di strati sedimentari a granulometria fine (e quindi impermeabili) e grossolana (e quindi ghiaiosi, permeabili, sedi di acquiferi più o meno potenti) fa sì che quando uno strato impermeabile, sul quale giace una falda acquifera, interseca la superficie della bassa pianura, si ha una uscita di acqua e dunque il fenomeno della risorgiva.

Associato al termine risorgiva si ritrova anche quello di fontanile. I due termini, però, non sono affatto sinonimi: mentre la risorgiva è un fenomeno naturale, il fontanile rappresenta, in alcuni territori, il prodotto dell'intervento umano che ha modificato e regimato una risorgiva, oppure ne ha "provocata" una con un intervento di scavo. La regimazione delle risorgive, essenzialmente a scopi irrigui ma anche di bonifica (es. tra Chiaravalle della Colomba e Castione Marchesi), viene svolta normalmente scavando una fossa attorno all'area di emergenza della sorgente, ottenendo così un piccolo bacino di raccolta, e provvedendo nello stesso tempo alla costruzione di uno o più canali in grado di raccogliere e trasportare le acque in uscita; il fontanile così ottenuto ha pertanto una tipica forma a goccia, con una testa di forma rotondeggiante in cui sgorgano le acque di risorgiva, ed un canale di deflusso o asta. La testa ha dimensioni variabili da pochi ad alcune decine di metri e la profondità dell'acque è generalmente inferiore al metro (Fig. 1.16); spesso la testa è circondata da un rilievo prodotto dall'accumulo di materiale scavato dove si insedia una associazione vegetale arborea ed arbustiva che ne permette una facile individuazione nel paesaggio agricolo padano; alcuni fontanili presentano anche dei tubi infissi sul fondo della testa per intercettare acquiferi sottostanti ed aumentare in questo modo la portata idrica del fontanile, rendendola così maggiormente indipendente dagli andamenti climatici (Gomarasca, 2002).

Fig. 1.16 - Fontanile visto dall'alto ed in sezione

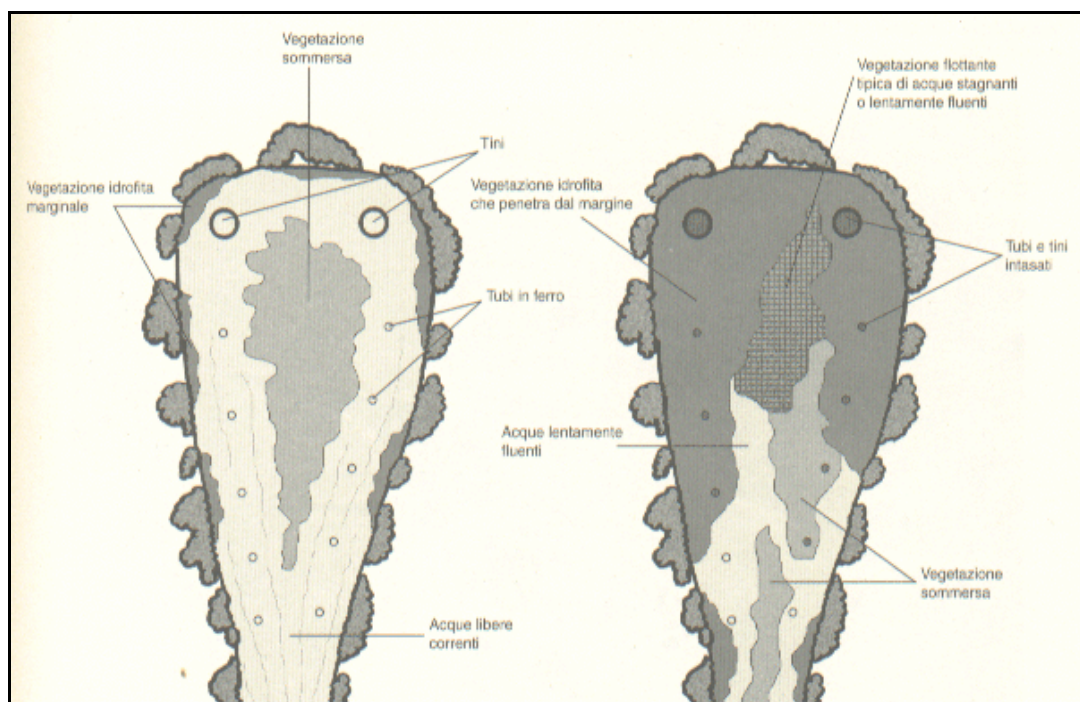


A causa delle loro caratteristiche fisiche, risorgive e fontanili costituiscono ambienti ed habitat di altissimo pregio naturalistico. Per la loro provenienza, le acque delle risorgive sono molto limpide e si mantengono ad una temperatura costante tra i 10 e i 14°C anche nella stagione invernale, oscillando al massimo di 3-4°C all'anno, con ritardi di tempo costanti nell'ordine di 2-4 mesi rispetto all'oscillazione climatica, determinando così condizioni microclimatiche del tutto caratteristiche e particolari. L'acqua è

in genere di buona qualità, paragonabile alle acque dei pozzi profondi ad uso potabile, caratterizzata da pH da neutro a leggermente basico e da una conducibilità generalmente elevata, con valori di alcune centinaia di $\mu\text{S}/\text{cm}$, a testimoniare l'elevata mineralizzazione delle acque di risorgiva; il contenuto di ossigeno è maggiore nelle acque dell'asta rispetto a quelle della testa, grazie alla maggiore turbolenza che facilita gli scambi gassosi tra aria e acqua (Guazzi, 1997); il rapporto C/N va da 10 a 15, indice di una scarsa trasformazione delle sostanze organiche presenti; spesso si riscontra un'elevata concentrazione di nitrati e di fosforo reattivo dovuta all'intensa attività agricola (fertilizzazione dei suoli coltivati) tipica della Pianura Padana.

La temperatura costante dell'acqua fa sì che anche in inverno la vegetazione si mantenga attiva, con una costante ed abbondante produzione di biomassa: questa prolungata attività vegetativa, associata alle piccole dimensioni delle polle, tende a provocare in pochi anni l'occlusione della fonte se questa non viene sistematicamente ripulita e drenata (Fig. 1.17).

Fig. 1.17 - Evoluzione dell'alveo del fontanile in assenza di spurgo (Gomarasca, 2002)



Anche i terreni delle risorgive rivestono notevole interesse, con la frazione ghiaioso-sabbiosa dominante e quella organica che raggiunge a volte percentuali del tutto significative, anche dell'ordine del 15-20%. A ciò si aggiunge la frequente presenza di torbiere, dove l'accumulo dei resti vegetali ha subito nel tempo un parziale processo di carbonificazione.

Il fontanile rappresenta un ambiente "relict" dove hanno potuto trovare rifugio tutte quelle specie vegetali e animali che un tempo popolavano le zone umide del territorio padano, ormai scomparse a causa del costante aumento della popolazione, della creazione di nuovi centri abitati, dell'espansione delle grandi città e soprattutto della modernizzazione delle tecniche agricole. L'importanza naturalistica delle risorgive è infatti legata soprattutto alla ricca presenza di specie eliofitiche e idrofite (presenza di Brasche, Miriofillo, Ceratofillo, Crescione, Erba Gamberaia, Sedano d'acqua, Veronica Acquatica, Campanellino Estivo, Pulicaria, Altea, ecc.), nonché al loro elevato valore faunistico (tra i pesci si ritrovano il Luccio, lo Spinarello, la Scardola, la Gambusia; tra i macroinvertebrati il Gambero di fiume; tra gli anfibi i Tritoni e la Raganella; tra gli uccelli la Pavoncella, le Ardeidi, l'Alzavola, il Germano Reale, la Gallinella d'Acqua; tra i mammiferi, il Tasso, l'Arvicola e la Nutria ecc.).

1.3.2 Catasto risorgive e fontanili sul territorio provinciale

Le risorgive della media pianura piacentina sono state censite dall'Amministrazione Provinciale di Piacenza nel corso degli anni '80, dando luogo ad un catasto di 79 unità localizzate prevalentemente nei territori dei comuni di: Alseno, Fiorenzuola, Cadeo, Pontenure e Castel S. Giovanni. Questo insieme di importanti biotopi è stato ritenuto essenziale nell'indagine preliminare per l'individuazione di una rete di

unità ecosistemiche naturali sul territorio provinciale, realizzata nel 1999 da R. Camoni per conto dell'Amministrazione provinciale di Piacenza; nell'ambito di questa indagine, svolta ad un decennio di distanza dalla prima, è stato aggiornato il catasto di questi biotopi rilevando la scomparsa di molti di essi e lo stato di degrado ed abbandono di altri; anche per questo motivo il sistema delle risorgive è stato inserito nel Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale quale elemento di particolare tutela dell'integrità fisica del territorio.

Negli anni successivi, il Corpo Provinciale delle Guardie Ecologiche Volontarie (GEV) ha eseguito sistematicamente un controllo dello stato di manutenzione delle risorgive, compilando rapporti talvolta di notevole dettaglio, comunicati puntualmente alla Provincia; il rapporto recente più circostanziato (con annotazioni e fotografie per ogni risorgiva ancora riconoscibile) è quello dell'anno 2002 in 4 volumi, consultabile presso il Servizio Polizia Provinciale della Provincia.

La fig. 1.18 rappresenta sinteticamente la posizione delle risorgive del catasto del 1988 e 2002, mentre in tab. 1.10 è riportato l'elenco e la posizione delle 79 risorgive censite nel 1988: la colonna denominata "GEV 2002" riporta la codifica utilizzata dalle GEV per indicare lo stato di conservazione:

0. risorgiva esistente, ispezionabile o inagibile;
1. esistente, ma degradata;
2. esistente, ma quasi secca;
3. esistente, ma secca;
4. intubata o inglobata in manufatto o trasformata in pozzo irriguo;
5. interrata;
6. scomparsa;
9. manca valutazione.

Dalla mappa e dalle tabelle si può osservare che le risorgive della pianura piacentina sono localizzate sostanzialmente in 3 diversi areali:

- 1) nell'area di Castel S. Giovanni sono presenti delle sorgenti caratteristiche, posizionate lungo l'orlo del terrazzo pleistocenico e prodotte dall'improvvisa diminuzione di quota dello stesso dovuta all'erosione operata dal Fiume Po. Le sorgenti si presentano con portate costanti dell'ordine dei 60 l/sec.;
- 2) nell'area compresa tra la Via Emilia e l'Autostrada del Sole (tra Pontenure e Fiorenzuola) è presente un altro insieme di risorgive legate sostanzialmente alla riduzione di granulometria dei sedimenti alluvionali; queste sorgenti sono per lo più stagionali e presentano portate modeste;
- 3) infine le risorgive poste nelle vicinanze dell'abitato di Chero (Comune di Carpaneto, S. Giorgio, Cadeo) si trovano a ridosso del margine orientale della conoide del Torrente Nure, dove prevalgono sedimenti più fini rispetto al settore occidentale, sono per lo più a carattere stagionale con portate idriche limitate ad eccezione di quella ubicata in Comune di Cadeo che ha una portata, in periodo di di magra, di circa 30 l/sec.

La tab. 1.11 riporta la percentuale e la distribuzione assoluta, suddivisa per Comune, dei fontanili censiti nel corso delle diverse indagini.

La disponibilità recente di riprese satellitari pancromatiche ad altissima risoluzione sul territorio piacentino (immagini digitali pancromatiche ortorettificate QuickBird a 0.7 m. di risoluzione, riprese nel corso del 2003) ha consentito all'amministrazione provinciale di effettuare un aggiornamento del catasto sulla base della semplice fotointerpretazione, individuando le risorgive ancora presenti sul territorio con un corpo idrico e/o una vegetazione rilevabili. Da sottolineare che la pur elevatissima risoluzione delle immagini non consente sempre di riconoscere strutture di alcuni metri di ampiezza lineare, questo soprattutto a causa delle ombre significativamente lunghe proiettate dalla vegetazione circostante: in 4 casi la situazione è stata classificata come 'non fotointerpretabile', e in altri la vegetazione fitta impedisce di identificare eventuali specchi d'acqua o comunque di stabilire con certezza l'entità sottostante. Le situazioni classificate non fotointerpretabili, sono invece quasi tutte all'interno di campi agricoli, omogeneamente lavorati; probabilmente si tratta di biotopi definitivamente persi. La colonna denominata "QB 2003" di tabella 1.10 riporta la seguente codifica:

0. biotopo presente, riconoscibile con superficie d'acqua e vegetazione;
1. biotopo verosimilmente presente con sola vegetazione visibile;
2. biotopo senza vegetazione, ma riconoscibile nel terreno;
6. nessuna traccia del biotopo;
9. non fotointerpretabile.

I risultati del lavoro di fotointerpretazione ha condotto ai seguenti risultati:

- delle 79 risorgive analizzate dalle GEV nel 2002, 20 risultavano interrato e 6 definitivamente scomparse, per un totale di 26 biotopi potenzialmente persi;
- delle immagini QuickBird del 2003, 17 risultano irriconoscibili o scomparse ed altre 12 riconoscibili solo tramite una traccia del terreno priva di vegetazione ed acqua, per un totale di 29 biotopi potenzialmente persi;
- 6 risorgive dichiarate scomparse dalle GEV nella campagna del 2002 trovano riscontro nella fotointerpretazione;
- la risorgiva n° 15 (Est di Landina Piccola, Fiorenzuola), dichiarata degradata dalle GEV, non ha documentazione fotografica e probabilmente è ridotta alla presenza di acqua in una scolina tra due campi lavorati;
- almeno 3 risorgive delle 5 dichiarate interrato nella campagna GEV del 2002 vengono identificate come immerse nella vegetazione;
- una risorgiva identificata come scomparsa nella campagna GEV del 2002 (sepolta dal cantiere TAV), viene associata ad una traccia sul terreno (la n° 27, a NO di Cascina Borrea, Comune di Alseno).

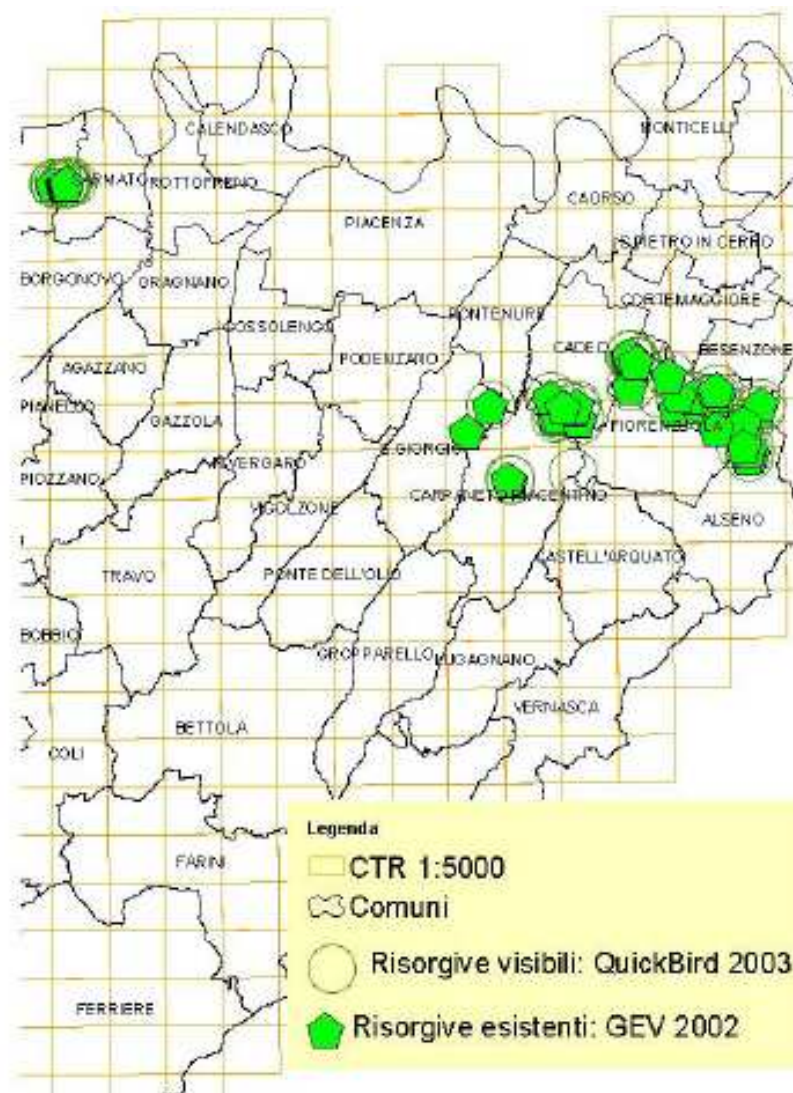
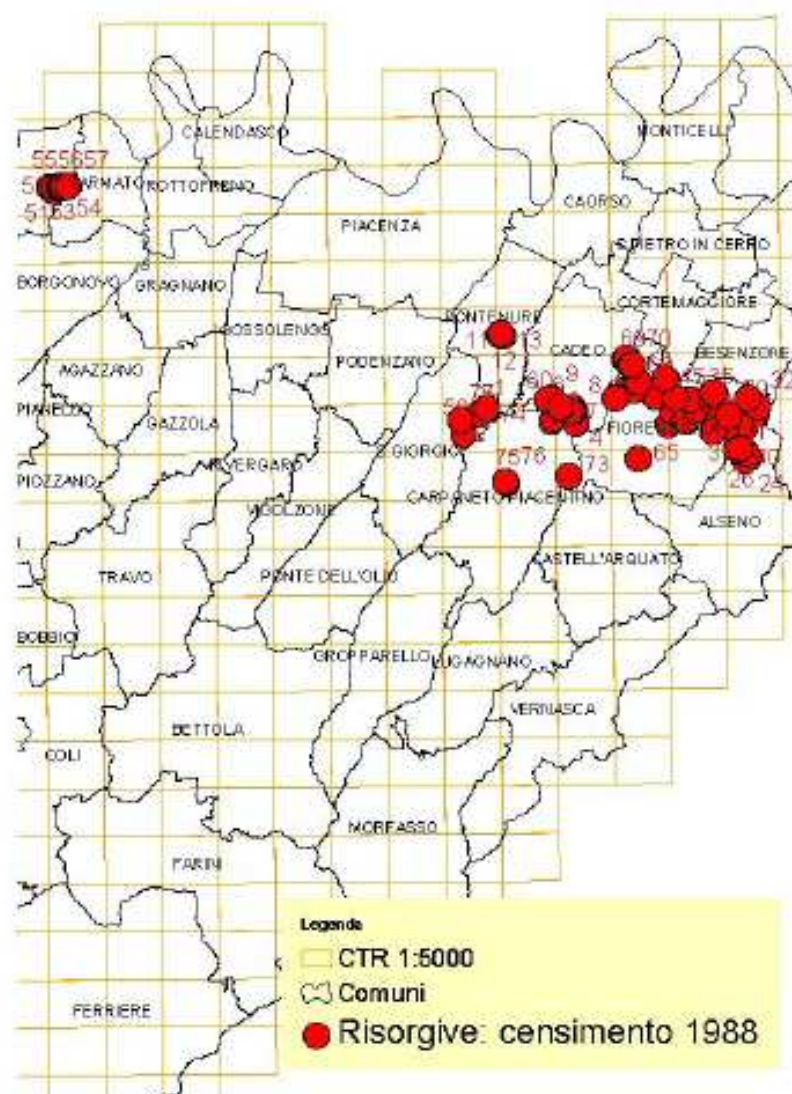
Nel complesso c'è un relativo accordo sul numero delle risorgive tuttora esistenti e riconoscibili, seppure in diverso grado di conservazione, tra la campagna GEV/2002 e la fotointerpretazione delle immagini QuickBird/2003:

- considerando i codici GEV2002 = 0, 1, 2, 3 (risorgive esistenti, con acqua o asciutte) si contano 44 biotopi esistenti;
- considerando la fotointerpretazione del 2003 i codici QB2003= 0, 1 (risorgive identificabili con acqua e/o con vegetazione), si contano 46 biotopi visibili.

Non tutte le risorgive considerate esistenti tuttavia coincidono nelle due campagne, per i motivi accennati più sopra. In fig. 1.18 sono riportate sinteticamente le risorgive considerate esistenti, seppure con diverso grado di conservazione, secondo le due procedure.

Sia le risorgive considerate esistenti e con presenza più o meno abbondante di acqua, sia quelle considerate secche o semi secche o interrato nel 2002, ma con presenza evidente di vegetazione nel 2003, devono infine essere considerate dei biotopi di pregio naturalistico da tutelare ed anzi da riattivare, qualora si trovino in uno stato di conservazione o di manutenzione insoddisfacente.

Fig. 1.18 - Localizzazione catasti risorgive GEV/88-02, QB/2003.



Tab. 1.10 - Risorgive individuate in provincia di Piacenza dal censimento del 1988 e monitorate dalla campagna GEV del 2002 e dalla fotointerpretazione sulle immagini QuickBird del 2003 (codifica a pag. 37).

N°	DENOMINAZIONE	COMUNE	XUTM	YUTM	GEV 2002	QB 2003
1	Fontanile tra Rovinalia e Case Nuove	S. Giorgio	561475	977205	5	6
2	Fontanile presso Zappellazzo di Sopra - a	Carpaneto	565661	976786	2	1
3	Fontanile presso Zappellazzo di Sopra - b	Carpaneto	565809	976897	0	1
4	Fontanile presso "Tartaglia"	Cadeo	567057	976631	0	1
5	Fontanile presso Il Bosco - a	Cadeo	566721	977412	5	6
6	Fontanile presso Il Bosco - b	Cadeo	566765	977313	5	6
7	Fontanile presso Il Bosco - c	Cadeo	566847	977368	0	1
8	Fontanile presso Il Bosco - d	Cadeo	566977	977321	5	6
9	Fontanile ad ovest di S. Giustina - a	Cadeo	565617	978055	5	6
10	Fontanile ad est di S. Giustina - b	Cadeo	565424	978018	0	1
11	Fontanile presso Bosco Cristiani - a	Pontenure	562799	981728	5	6
12	Fontanile presso Bosco Cristiani - b	Pontenure	562659	981777	5	6
13	Fontanile presso Cà Bosco Calestani	Pontenure	562733	981888	5	6
14	Fontanile ad ovest di C. La Bonfanta	Fiorenzuola	572440	976548	6	6
15	Fontanile ad est di Landina Piccola	Fiorenzuola	572666	977357	1	6
16	Fontanile presso Chiaro Mantello	Fiorenzuola	571673	978165	9	1
17	Fontanile ad est di C. Prato Grande	Fiorenzuola	573474	976770	5	6
18	Fontanile presso Baselicaduce - a	Fiorenzuola	574016	977431	0	1
19	Fontanile presso Baselicaduce - b	Fiorenzuola	573673	977994	0	1
20	Fontanile ad ovest di Lampugnana Grossa	Fiorenzuola	572844	978057	0	1
21	Fontanile a Sud di Corte di Sopra	Fiorenzuola	575820	976528	2	1
22	Fontanile presso Cascina Fontana - a	Fiorenzuola	575279	976636	1	9
23	Formazioni a Risorgive ad est di Cascina Fontana	Alseno	577136	974620	3	2
24	Risorgiva presso Cascina Fontana - b	Alseno	576844	974451	0	0
25	Risorgiva presso "Pascoli" ad ovest di Chiaravalle	Alseno	576357	975180	4	1
26	Risorgiva presso "Carretto" a Sud di Chiaravalle	Alseno	576767	974936	0	2
27	Risorgiva a nord-ovest di "Cascina Borrea"	Alseno	576781	976443	6	2
28	Risorgiva a nord di "Cascina Borrea"	Alseno	576874	976440	0	0
29	Risorgiva a nord-est di Cascina Boschina	Cadeo	569956	980372	0	0
30	Risorgiva presso Villetta -a	Fiorenzuola	575020	977920	2	0
31	Risorgiva a Sud di Cascina Forcelle	Alseno	577546	977268	0	0
32	Risorgiva Forcelle	Alseno	577586	977594	0	0
33	Risorgiva presso Villetta -b	Fiorenzuola	575157	978184	1	2
34	Risorgiva presso Villetta -c	Fiorenzuola	575052	978426	0	0
35	Risorgiva presso "La Moretta" a Mercore	Besenzone	577039	978124	4	6
36	Risorgiva a nord-est di Cascina Boschina -a	Cadeo	569992	980470	0	1
37	Risorgiva a nord-est di Cascina Boschina - b	Cadeo	570013	980408	0	0
38	Risorgiva a Sud di Cascina Borio	Alseno	576639	976477	0	1
39	Formazioni a Risorgiva ad est di "Cascina Carre	Alseno	576988	974912	0	1
40	Risorgiva ad ovest di Cascina dei Pascoli	Alseno	576600	975123	0	9
41	Risorgiva a Sud di Corte di Sopra	Fiorenzuola	575775	976484	9	1
42	Risorgiva presso Il Bosco	Cadeo	566901	977509	0	0
43	Risorgiva presso Il Bosco	Cadeo	566907	977379	5	6
44	Risorgiva presso Il Bosco	Cadeo	566756	977375	5	6
45	Risorgiva presso Barabasca	Fiorenzuola	572231	979249	0	1
46	Sorgente Il Fontanone	Castelsangiovanni	536431	990346	0	1
47	Sorgente Vitali	Castelsangiovanni	536564	990300	5	1
48	Sorgente Salini	Castelsangiovanni	536709	990196	5	6
49	Sorgente Cantù	Castelsangiovanni	536782	990305	5	1
50	Sorgente Prete	Castelsangiovanni	537026	990342	5	9
51	Sorgente Genovese 1	Castelsangiovanni	537087	990333	0	1

N°	DENOMINAZIONE	COMUNE	XUTM	YUTM	GEV2002	QB2003
52	Sorgente Genovese 2	Castelsangiovanni	537116	990359	0	1
53	Sorgente Monache	Castelsangiovanni	537140	990425	6	6
54	Sorgente Calcagno	Castelsangiovanni	537182	990365	3	1
55	Sorgente Rocco	Castelsangiovanni	537327	990437	0	1
56	Sorgente S. Rocco 1	Castelsangiovanni	537532	990434	6	1
57	Sorgente S. Rocco 2	Castelsangiovanni	537594	990408	6	1
58	Fontana Gelata	S. Giorgio	560483	976031	3	2
59	Risorgiva Zappellazzo Ferrari – a	Carpaneto	566114	977406	3	2
60	Risorgiva Zappellazzo Ferrari – b	Carpaneto	566174	977570	6	1
61	Risorgiva Case Basse	Fiorenzuola	570021	978555	0	1
62	Risorgiva Scuola Vecchia di Fornello	Fiorenzuola	570404	978606	5	6
63	Risorgiva Casarola	Fiorenzuola	570619	979041	5	6
64	Risorgiva Casarola	Fiorenzuola	570665	979029	5	6
65	Risorgive in alveo del T.Arda	Fiorenzuola	570666	974563	9	9
66	Risorgiva S.Giacomo Piccolo	Fiorenzuola	569350	978051	9	2
67	Risorgive in alveo del R. Mezzano - a	Fiorenzuola	570305	980033	0	1
68	Risorgive in alveo del R. Mezzano - b	Fiorenzuola	570303	980030	0	1
69	Risorgive in alveo del R. Mezzano - c	Fiorenzuola	570300	980027	0	1
70	Risorgive in alveo del R. Mezzano - d	Fiorenzuola	570298	980024	0	1
71	Risorgive laterali al R. Mezzano - a	Fiorenzuola	570255	979991	5	1
72	Risorgive laterali al Rio Mezzano - b	Fiorenzuola	570260	979992	5	1
73	Cavo Molino delle Assi	Carpaneto	566639	973535	9	0
74	Risorgiva Rovinalia	S. Giorgio	561825	977466	1	0
75	Cavi di S.Lazzaro – a	Carpaneto	563073	973116	0	0
76	Cavi di S.Lazzaro – b	Carpaneto	562992	973204	0	0
77	Cavo est Caminata	S. Giorgio	560353	976866	4	2
78	Risorgiva Colombara Ravizzi	Fiorenzuola	575069	976197	0	2
79	Risorgiva Corte	Fiorenzuola	575942	977068	9	2

Tab. 1.11- Comuni della provincia di Piacenza interessati dalla presenza di risorgive, con numero e percentuale di biotopi riconoscibili (con e senza acqua) nel censimento del 1988 e nella fotointerpretazione del 2003.

<i>Comune</i>	<i>n° (1988)</i>	<i>% (1988)</i>	<i>n° (2003)</i>	<i>% (2003)</i>
Alseno	11	13.9	7	15.2
Besenzone	1	1.3	0	0.0
Cadeo	13	16..5	7	15..2
Carpaneto	7	8.9	6	13.0
Castel S. Giovanni	12	15.2	9	19,6
Fiorenzuola	28	35.4	16	34.8
Pontenure	3	3.8	0	0.0
S. Giorgio	4	5.1	1	2.2
Totale	79	100.0	46	100.0

1.4 SORGENTI

1.4.1 Caratteristiche generali

“S’intende per sorgente un punto o una zona piuttosto ristretta della superficie del suolo, in corrispondenza della quale si manifesta la venuta a giorno di acque sotterranee per cause del tutto naturali connesse con l’assetto e con la dinamica idrogeologica locale e regionale” (da M. Civita, *Idrogeologia applicata e ambientale*, 2005).

Sulla base della temperatura e delle caratteristiche chimiche delle acque, le sorgenti possono essere distinte in:

- normali (acque a chimismo e temperature normali);
- termali (acque a temperature elevate, con proprietà curative e/o preventive di varie malattie riconosciute da studi clinici, fisiologici e farmacologici);
- minerali (acque a chimismo qualitativamente e/o quantitativamente diverso dal normale, con caratteristiche ed usi definiti da D.Lgs 105/92 e suc. mod.).

La **portata** di una sorgente (cioè il volume d’acqua restituito da una sorgente nell’unità di tempo, misurato generalmente in l/sec) può essere continua o stagionale, a seconda della velocità di riempimento e di svuotamento del serbatoio che la alimenta e dell’entità delle sue risorse. Questa caratteristica ha ovvie ripercussioni sull’età e sul grado di mescolamento, ma anche sulla vulnerabilità delle sue acque in rapporto ai tipi di utilizzo antropico del territorio nell’area di alimentazione (es. necessaria disinfezione se zona di pascolo).

Le sorgenti possono essere **libere** o **captate** attraverso opere di presa. Queste ultime possono a loro volta alimentare acquedotti di varia estensione che servono le utenze. Meno frequentemente sono captate direttamente per uso domestico da parte di privati oppure per uso pubblico, attraverso fontane che nel passato costituivano spesso gli unici punti di approvvigionamento delle frazioni.

Nelle sorgenti normali le **opere di presa** si possono dividere in due gruppi principali:

- opere di presa *alla sorgente*, ossia quelle che si limitano a raccogliere le portate annuali erogate dalla scaturigine, senza peraltro apportarvi modifiche sostanziali se non in funzione della sicurezza contro l’inquinamento;
- opere di presa *in acquifero*, ossia quelle che più o meno indipendentemente dalle emergenze naturali, captano le acque sotterranee emungendo direttamente dall’acquifero, con il risultato di migliorare notevolmente il rendimento.

Le opere di presa in acquifero possono essere *orizzontali* (gallerie e trincee drenanti); *verticali* (pozzi), *miste* (pozzi raggianti, gallerie con pozzi ecc.), *speciali* (progettate per situazioni particolari, idrogeologiche e/o logistiche).

In generale ogni opera di presa è costituita da quattro parti principali:

- la captazione propriamente detta (bottino, galleria drenante, trincea, pozzo, ecc...);
- le camere o vasche di sedimentazione, raccolta e carico;
- le condotte di derivazione e scarico;
- la camera di manovra e controllo, isolata dalla captazione vera e propria e dai sistemi di vasche.

Nelle fig. 1.19, 1.20, e 1.21 sono rappresentate rispettivamente le strutture di un’opera di presa alla sorgente (bottino), e di opere di presa in acquifero (galleria di captazione, trincea drenante, ecc.).

Fig. 1.19 - Schema in sezione di bottino di presa alla sorgente e relative opere di raccolta e distribuzione: 1=bottino; 2=stramazzo di misura; 3=vasca di carico; 4=scarico di fondo; 5=scarico di troppo-pieno; 6=filtro e tubazione in uscita; 7=camera di manovra; 8=condotto d'aerazione; 9=portello di ingresso (da Civita-2005, modificato).

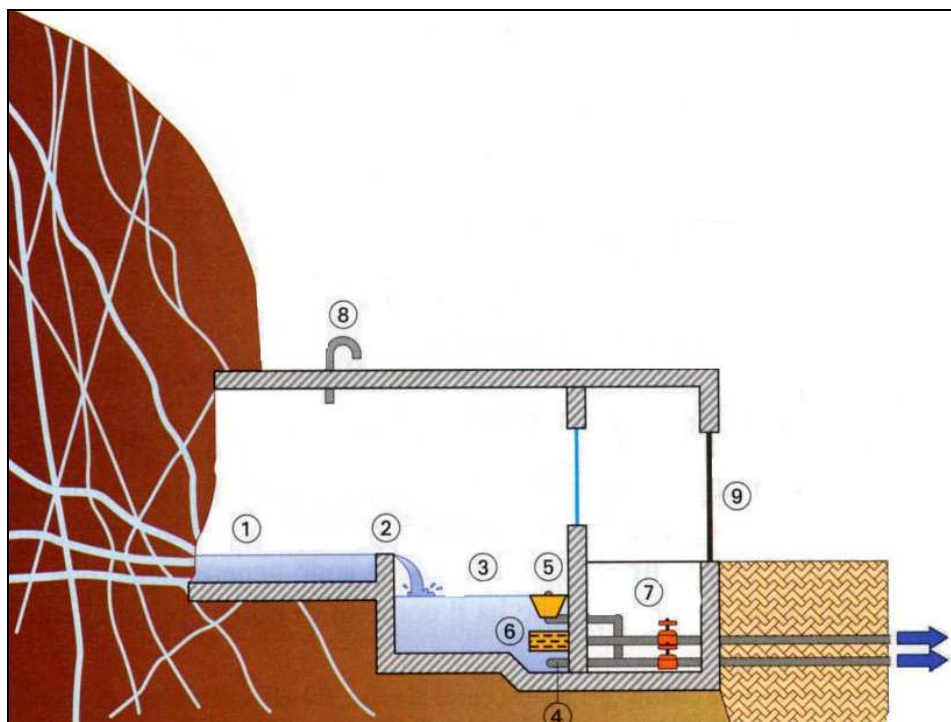


Fig. 1.20 - Schema di galleria di captazione (galleria di approccio e galleria drenante, da Civita-2005, modificato).

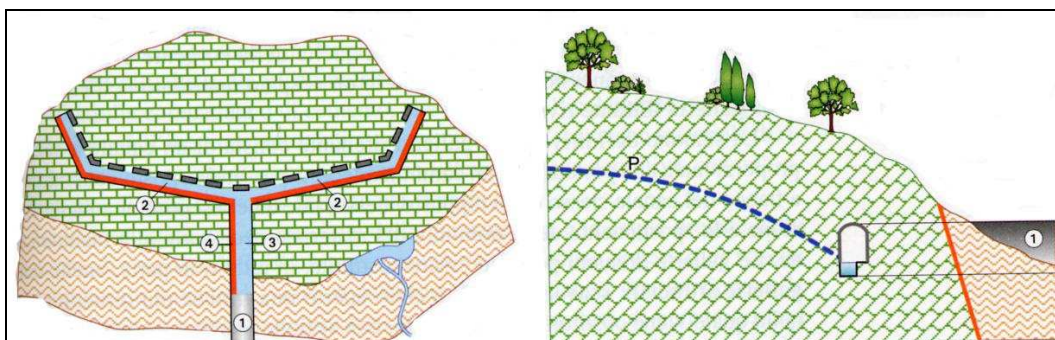
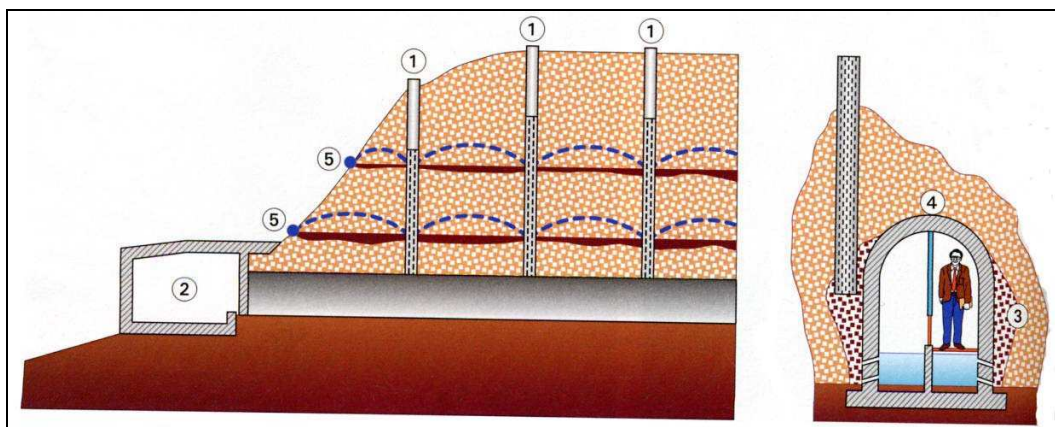


Fig. 1.21 - Schema di galleria filtrante (1=pozzi di drenaggio; 2=opere di raccolta, da Civita-2005, modificato)



A prescindere dall'uso pubblico/privato, è ovviamente fondamentale che la captazione soddisfi il requisito della razionalità, ovvero sia contenuta nei limiti della capacità di rinnovamento della singola sorgente in modo da non rischiare un progressivo depauperamento della risorsa e quindi un deterioramento irreversibile dell'equilibrio idrogeologico della struttura dell'acquifero.

Le sorgenti costituiscono una risorsa idrica generalmente pregiata e derivabile a costi più contenuti rispetto alla captazione di acque in profondità, in quanto la fuoriuscita è spontanea e la distribuzione può sfruttare attraverso le pendenze geomorfologiche, la gravità naturale. Talvolta può essere comunque importante captare sorgenti dalla portata anche molto ridotta e saltuaria, dipendente dagli eventi piovosi: è il caso, non infrequente, delle scaturigini emergenti da depositi di frana, la cui captazione si traduce in una maggiore stabilità dei versanti a rischio idrogeologico.

1.4.2 Conoscenze pregresse sul territorio

La distribuzione delle sorgenti è governata dalla presenza di unità geologiche e litologiche idonee a ricevere le acque di infiltrazione dalla superficie, immagazzinarle nel sottosuolo e restituirle secondo percorsi e tempi che dipendono dalla natura di tali "contenitori". Questi serbatoi possono essere costituiti da rocce e/o da depositi detritici che le ricoprono, pertanto le acque vengono ospitate e scorrono nei sistemi di fratture/fessure presenti nelle rocce e nelle porosità dei depositi detritici.

La venuta a giorno delle acque immagazzinate si manifesta per affioramento della superficie piezometrica o quando lo scorrimento dell'acqua nel mezzo è ostacolato dalla presenza di materiali a minore permeabilità.

Nel territorio piacentino le fasce collinari e montane sono dotate di falde idriche complessivamente consistenti a causa della variazione delle caratteristiche litologiche, geo-morfologiche e strutturali, ma presentano una distribuzione delle sorgenti estremamente disomogenea.

In particolare si nota che nella fascia di bassa collina, che si spinge fino all'allineamento degli abitati di Pianello, Piozzano, Fabbiano di Travo, Riglio di Bettola, Gropparello e Vigoleno, le risorse idriche sono minori per la presenza di litologie in prevalenza impermeabili e semipermeabili, mentre la fascia di alta collina e quella di montagna sono caratterizzate da una maggior abbondanza di risorse, favorita anche da una maggior quota topografica che garantisce un maggior apporto di precipitazioni meteoriche durante l'arco dell'anno. In questa porzione del territorio prevalgono le formazioni (flyschoidi) calcareo-marnose permeabili per fessurazione e gli ammassi rocciosi ofiolitici che costituiscono i serbatoi naturali principali di tutto il territorio provinciale, cioè quelli in cui si trovano le maggiori emergenze sia per quantità sia per qualità delle acque erogate.

Le emergenze delle falde idriche nel piacentino sono legate in prevalenza a sorgenti "di contatto", dovute agli ammassi rocciosi calcareo-marnosi che sono in *contatto* tettonico con formazioni argillose impermeabili; in molti casi si verifica un'associazione o gruppi di sorgenti, che si dispongono in serie lineari più o meno continue ed estese (sorgenti di strato e di faglia).

Da sottolineare anche la presenza di acque termali nella zona di Bobbio (ove hanno temperature comprese fra i 20 e i 25°C) e nelle località di Castell'Arquato e Bacedasco (con temperature comprese fra i 10 e i 20°C).

Complessivamente le sorgenti captate sul territorio piacentino risultano essere numerose (427, fonte Servizio Geologico, Regione Emilia-Romagna e PTCP Provincia di Piacenza, anno 2000).

In Emilia-Romagna, gli Enti preposti alla verifica delle richieste di concessione e al rilascio delle autorizzazioni al prelievo sono i Servizi Tecnici di Bacino. La loro gestione è affidata al "Servizio idrico integrato" (servizi pubblici di captazione, adduzione e distribuzione di acqua ad usi civili, di fognatura e di depurazione delle acque reflue), riorganizzato a livello territoriale dalla "legge Galli" (n. 36 del 1994) attraverso l'istituzione degli "Ambiti territoriali ottimali" (ATO).

1.4.3 Catasto sorgenti sul territorio provinciale

La presenza di sorgenti nel territorio provinciale costituisce un'importante risorsa idrica, idonea all'utilizzo potabile, in alternativa o ad integrazione delle risorse sotterranee, particolarmente sfruttate e spesso a rischio di inquinamento da presenza antropica.

La conoscenza approfondita delle sorgenti e delle loro caratteristiche è fondamentale per la pianificazione degli usi della risorsa idrica; un censimento è quindi uno strumento irrinunciabile per la gestione di questa risorsa idrica, sia nel breve che nel medio-lungo periodo.

Se per le zone di pianura la presenza e lo scavo di pozzi ha favorito l'acquisizione di una serie di dati e informazioni (idrogeologici, fisici, chimici...), per le zone collinari e montane la situazione è sicuramente più complessa. Un primo tentativo di raccolta-dati sulla presenza e relativa localizzazione delle sorgenti (punti d'acqua) in Piacenza ha messo in luce una serie di criticità, connesse con una forte disomogeneità di informazioni, associata a forte frammentarietà territoriale e mancata corrispondenza delle conoscenze reperite presso i diversi soggetti detentori (RER Servizio Geologico, STB, Provincia, Arpa, AUSL, ATO, Enìa).

All'interno di un gruppo di lavoro appositamente creato nell'ambito di quello, più ampio e articolato, per la definizione dei supporti conoscitivi alla redazione della Variante al PTCP, è stato affrontato il problema della univocità delle informazioni esistenti: operativamente, Provincia, Arpa, AUSL ed Enìa hanno raccolto presso proprie fonti tutte le informazioni disponibili sulle sorgenti per poterle catalogare in modo univoco.

Arpa ha quindi elaborato la struttura di un database georeferenziato, che i diversi enti possono popolare, con una parte dedicata ai dati di localizzazione delle sorgenti e delle relative opere di presa ed un'altra dedicata alle caratteristiche strutturali e gestionali (Tab. 1.12), architettato con la duplice finalità di:

- evidenziare e facilitare il confronto tra informazioni inerenti una stessa sorgente provenienti da enti diversi e quindi archiviate con modalità differenti (localizzazione su mappale catastale cartaceo, su CTR cartacea o individuata da coordinate; denominazione "storica" o rimando alla località più vicina...)
- fare il "punto zero", ovvero restituire ad ogni ente un quadro unitario, condiviso e verificato di tutte le informazioni raccolte, che costituisca il nuovo riferimento di base da cui partire per successive implementazioni.

Tab. 1.12 - Articolazione del catasto sorgenti

DATI IDENTIFICATIVI	DATI DI LOCALIZZAZIONE	DATI STRUTTURALI	DATI GESTIONALI
ID progressivo (num.)	Provincia	Opera_di_presa (booleano)	Utilizzo
Cod_Prov (alfanum.)	Comune	Anno_Opera_presa	Interesse_Naturalistico
Cod_ATO (alfanum.)	Località	Tipo_Opera_presa	Proprietario/Concessionario
Cod_ARPA (alfanum.)	Fonte_info_localizz	Continuità_portata	Gestore
Cod_IA (alfanum.)	Oggetto_georeferenziato	Serbatoio (booleano)	Nome_Gestore
Cod_AUSL (alfanum.)	X_utm32_OLD	X_utm32_SERB	Stato_opera_presa_al_2006
Cod_ENIA (alfanum.)	Y_utm32_OLD	Y_utm32_SERB	Contatore_captazione
Cod_STB (alfanum.)	X_utm32	Portata_min (l/sec)	Fonte_aggiornam_info
Cod_RER-SG (alfanum.)	Y_utm32	Portata_max (l/sec)	Note
Denominazione (alfanum.)	CTR_5000	Portata_media (l/sec)	Prelievo_annuo
	Quota_m_slm	Tipo_portata_misurata	Abitanti_serviti
	Bacino_idrografico	Campo sorgenti	Anno_riferim_dati_quantit

Sulla base dei certificati analitici reperiti presso Arpa, riferiti ai campioni di acque potabili da sorgente prelevati dall'AUSL, il catasto è stato integrato con questi ulteriori campi descrittivi:

- Monitoraggio
- Anno_ultimo_monitoraggio
- Tipo_screening
- Note

Un primo tentativo di utilizzo ha messo subito in evidenza una fortissima indeterminatezza già nelle informazioni di base, come ad esempio la denominazione della sorgente e l'ubicazione; spesso l'opera di presa viene definita come sorgente, oppure come campo-sorgenti, che recapita in uno stesso punto di raccolta. La localizzazione certa poi costituisce un grosso problema, essendo spesso le sorgenti inaccessibili e/o difficilmente identificabili sul territorio, spesso legate solo alla memoria storica di tecnici del posto.

Per verificare la criticità della situazione e controllare alcune informazioni sulle sorgenti di cui Arpa dispone anche di dati analitici pluriennali (controlli di potabilità effettuati per AUSL), sono stati effettuati 3 sopralluoghi nei Comuni di Ferriere, Bobbio e Bettola con personale Ausl, ARPA ed Enia, su alcune sorgenti esistenti, di cui si riporta dettaglio fotografico in Fig. 1.22. Tali ricognizioni hanno confermato la necessità di una revisione unica del patrimonio informativo disponibile presso i diversi soggetti ed anche della raccolta alla fonte di informazioni territoriali "certe": le sorgenti sono infatti difficilmente reperibili

anche presso i manufatti di presa e qualora questi vengano reperiti, mescolano di fatto acque provenienti da sorgenti diverse (vedi caso delle Badoni-Bettola).

Fig. 1.22 - Sorgente Badoni 1-2 (Bettola) vista dall'interno e dall'esterno: la presa (vasca di raccolta interna) risiede presso la sorgente Badoni 2 e raccoglie le acque provenienti dalla Badoni 1 e 2.



La ricognizione dei certificati analitici (anche cartacei) ha permesso di coprire il periodo 1996-2006. I dati ivi contenuti sono stati ricondotti alla relativa sorgente (quando possibile il riconoscimento) e quindi digitalizzati in un database parallelo e collegabile al precedente: risultano così disponibili dati chimico-fisici relativi a circa 50 sorgenti, campionate una o più volte durante l'anno e con serie storiche più o meno lunghe.

2 SINTESI DELLE PRESSIONI E DEGLI IMPATTI SIGNIFICATIVI ESERCITATI DALL'ATTIVITÀ ANTROPICA SULLO STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

2.1 STIMA DELL'INQUINAMENTO IN TERMINI DI CARICO DA FONTE PUNTUALE

La valutazione dei carichi inquinanti, sversati nei corpi idrici superficiali, provenienti dalle fonti puntuali presenti sul territorio è riconducibile alle seguenti modalità e tipologie di scarico verso i corpi idrici recettori:

- scarichi domestici e industriali che recapitano in fognatura;
- scaricatori di piena cittadini;
- scarichi provenienti dal settore produttivo/industriale.

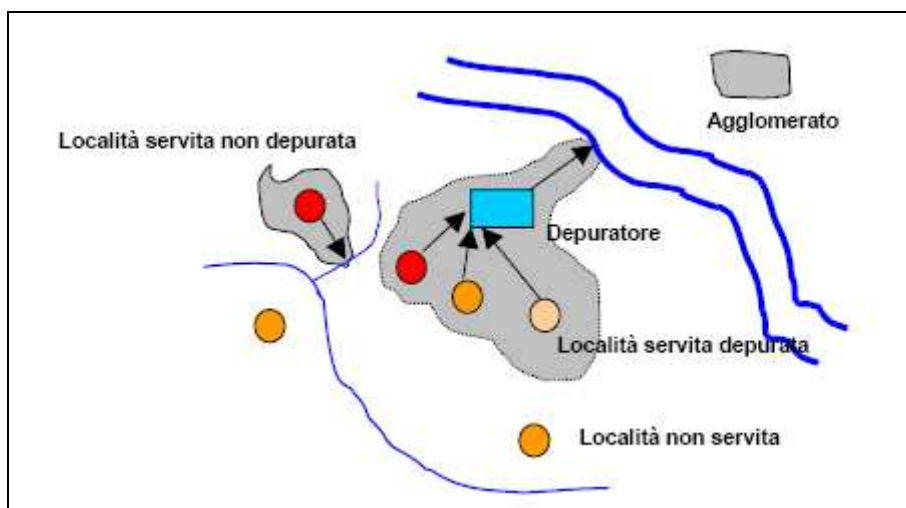
Principale caratteristica di questi scarichi è rappresentata dalla possibilità di georeferenziarli, essendo riconducibili, in linea di principio, a fonti puntuali identificabili sul territorio.

Per l'individuazione delle caratteristiche dei suddetti scarichi sono state predisposte specifiche metodiche di raccolta ed elaborazione delle informazioni e dei dati utilizzati.

2.1.1 Carichi domestici e industriali che recapitano in fognatura

L'agglomerato, secondo la definizione dell'Unione Europea recepita testualmente nel D.Lgs. 152/99 e succ. mod., viene inteso come area in cui la popolazione ovvero le attività economiche sono sufficientemente concentrate così da rendere possibile, e cioè tecnicamente ed economicamente realizzabile anche in rapporto ai benefici ambientali conseguibili, la raccolta e il convogliamento delle acque reflue urbane verso un trattamento di acque reflue urbane o verso un punto di scarico finale (Fig. 2.1).

Fig. 2.1 – Schema agglomerato



Le elaborazioni del numero degli agglomerati e del carico nominale per Comune e per bacino sono state effettuate a partire dalle informazioni contenute nel Catasto georeferenziato delle autorizzazioni agli scarichi urbani prodotto dalla Provincia di Piacenza, aggiornato al 20/03/2006, in cui ogni record rappresenta un punto di immissione di uno scarico in una rete fognaria o direttamente nel corpo idrico recettore. Dati integrativi sono stati reperiti dalla documentazione allegata alle singole istanze di autorizzazione allo scarico, presso il servizio territoriale di Arpa Piacenza (Distretti di Piacenza-Castel San Giovanni e di Fiorenzuola d'Arda).

Sono stati considerati solo gli scarichi risultati attivi al 20/03/2006 (autorizzati o in corso di autorizzazione) e sulla base delle loro informazioni sono stati ricostruiti il numero di agglomerati e la loro consistenza in abitanti equivalenti (AE), distinti in residenti, turisti e produttivi, nonché la percentuale di abitanti equivalenti sul totale trattati da impianto di depurazione di primo (fosse settiche, Imhoff) o secondo livello (chimico-fisico, fanghi attivi).

Per Abitante Equivalente si intende il carico inquinante di una utenza, civile e industriale, espresso come carico organico biodegradabile (BOD₅), che consuma 60 g di ossigeno al giorno.

La consistenza di un agglomerato è stata individuata in base al numero di residenti, al numero di turisti nel periodo di punta e al numero di AE produttivi che recapitano in pubblica fognatura:

$$AE \text{ totali} = \text{Residenti} + \text{Turisti periodo di punta} + AE \text{ produttivi in fognatura}$$

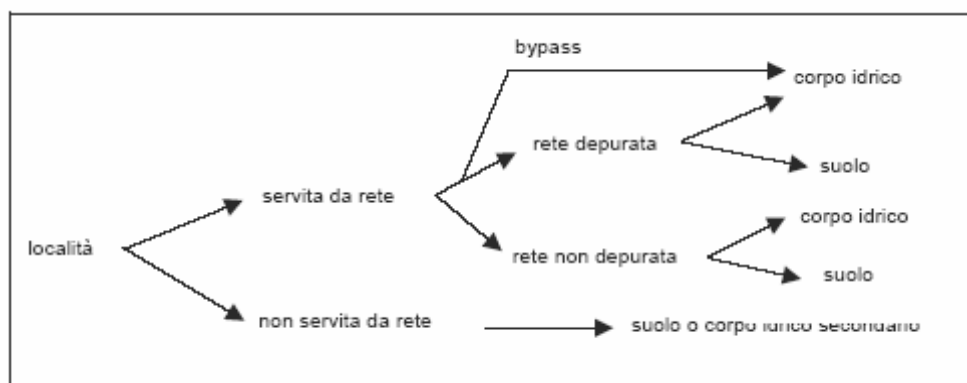
Pertanto nelle tabelle che seguono gli AE totali s'intendono comprensivi dei residenti in case sparse.

In merito ai dati disponibili è inoltre opportuno segnalare che:

- il numero di AE serviti e trattati attribuito a ciascuno scarico è quello dichiarato dal richiedente nella relativa documentazione allegata alle domanda di autorizzazione allo scarico;
- il sistema fognario del comune di San Pietro in Cerro risulta parzialmente condiviso con quelli dei Comuni di Monticelli d'Ongina e di Cortemaggiore, ove insistono gli scarichi: pertanto nelle tabelle di dettaglio comunale i dati relativi agli AE di San Pietro in Cerro non sono esplicitati in quanto conteggiati nel Comune di immissione del relativo scarico;
- per il Comune di Piacenza i dati relativi agli AE segnalati come "residenti" nel catasto delle autorizzazioni ricomprendono la quota parte dovuta ai turisti, non scorporabile. La scelta è determinata dall'andamento turistico non stagionale, che permette di considerare la pressione come costante durante tutto l'anno e quindi equiparabile a quella dei residenti.

In Fig. 2.2 è rappresentato uno schema per il flusso dei reflui domestici.

Fig. 2.2 - Schema per il destino dei reflui domestici provenienti da località.



Per la migliore comprensione dei dati di seguito presentati e per il calcolo dei carichi inquinanti successivamente stimati, nella Tabella 2.1, si riporta un prospetto sintetico del significato attribuito alle varie categorie di utenti del sistema fognario/depurativo. In Tabella 2.2 per ogni comune sono presentati il numero di **residenti nominali**, di **residenti in case sparse**, di **residenti in località**, di **residenti serviti** da sistema fognario e di **residenti trattati**; i reflui dei residenti in case sparse non sono stati considerati come collettati al sistema fognario; vengono riportate anche le percentuali: dei **residenti servibili**, intesa come il rapporto fra i residenti serviti (collettati) ed il totale dei residenti in località e quella dei **residenti trattabili**, intesa come il rapporto fra i trattati ed i residenti serviti; per abitante equivalente depurato (AE) s'intende l'abitante trattato con impianto adeguato ai sensi dell'art. 18 del D.Lgs n. 152/99.

Tabella 2.1 - Significato dei termini utilizzati nelle tabelle successive

Residenti nominali	☞	Residenti censiti al 31/12/2005
Residenti in case sparse	☞	Residenti nominali – Residenti in località
Residenti in località	☞	Residenti censiti nell'agglomerato
Residenti serviti	☞	Residenti in agglomerato collettati
% Residenti servibili	☞	Residenti collettati / Residenti in località *100
Residenti trattati	☞	Residenti in agglomerato collettati e trattati almeno con un impianto di I livello
% Residenti trattabili	☞	Residenti trattati/ Residenti serviti *100
Residenti non serviti da reti	☞	Residenti nominali – Residenti in case sparse – Residenti serviti
Abitante Equivalente	☞	Carico organico espresso da un'utenza civile o industriale (produttivi); equivale a: 60 g di ossigeno/giorno (BOD ₅), 12,33 g/giorno (N), 1,84 g/giorno (P).
Abitante Equivalente Depurato	☞	Abitante Equivalente trattato con impianto adeguato (art. 18 D.Lgs n. 152/99)
Abitanti Equivalenti Servibili	☞	AE totali – Residenti case sparse (esprime il grado di copertura del sistema di collettamento sul territorio)
Abitanti Equivalenti Totali	☞	Residenti nominali + Turisti in periodo di punta + Produttivi

Il rapporto residenti serviti/residenti in località (“*Servibili*”) esprime il grado di copertura del sistema di collettamento sul territorio; % superiori al 100% sono ovviamente dovute ad imprecisioni sul numero di serviti e/o residenti in località che non può mai essere inferiore al numero dei serviti; questi dati non sono stati modificati, benché incongruenti, per la scelta precisa di utilizzare i dati ufficiali (catasto).

Il rapporto trattati/servibili (“*Trattabili*”) esprime il grado di copertura del sistema di trattamento, mentre il rapporto trattati/serviti esprime la copertura del trattamento sul collettamento.

I dati relativi ai residenti si riferiscono al movimento anagrafico 2006, presentato annualmente dalla Regione, ed aggiornato al 31/12/2005. Nelle tabelle seguenti sono riportati, a titolo di confronto, i dati riferiti al PTA regionale, in genere aggiornati al 2002, e quelli aggiornati al 20/03/2006, che per omogeneità con i dati del censimento vengono indicati come “Totale 2005”.

Tabella 2.2 - Residenti totali, in case sparse ed in località, serviti da rete fognaria e trattati.

Comune	Residenti al 31/12/2005 (n°)	Residenti in case sparse (n°)	Residenti in località (n°)	Residenti serviti (collettati) (n°)	Residenti trattati (n°)	Residenti serviti/ residenti in località (%)	Residenti trattati/ serviti (%)
Agazzano	2.006	391	1.615	1.203	1.203	74,5	100,0
Alseno	4.802	822	3.980	3.327	3.327	83,6	100,0
Besenzone	986	514	472	334	334	70,8	100,0
Bettola	3.150	764	2.386	1.612	1.606	67,6	99,6
Bobbio	3.732	619	3.113	2.983	2.922	95,8	98,0
Borgonovo	7.123	539	6.584	6.513	6.503	98,9	99,8
Cadeo	5.631	687	4.944	4.671	4.671	94,5	100,0
Calendasco	2.394	225	2.169	1.721	1.721	79,3	100,0
Caminata	317	36	281	306	306	108,9	100,0
Caorso	4.656	775	3.881	3.552	3.552	91,5	100,0
Carpaneto	7.295	964	6.331	5.577	5.577	88,1	100,0
Castell'Arquato	4.622	1.125	3.497	4.535	3.981	-	-
Castelsangiovanni	12.866	715	12.151	12.209	12.137	100,5	99,4
Castelvetro	5.292	416	4.876	4.804	4.713	98,5	98,1
Cerignale	187	15	172	234	234	136,0	100,0
Coli	1.035	259	776	518	89	66,8	17,2
Cortebrugnatella	777	93	684	779	779	113,9	100,0
Cortemaggiore	4.345	698	3.647	4.119	4.119	112,9	100,0
Farini	1.703	284	1.419	885	684	62,4	77,3
Ferriere	1.775	146	1.629	1.426	786	87,5	55,1
Fiorenzuola	14.100	1.090	13.010	13.114	12.319	100,8	93,9
Gazzola	1.880	722	1.158	1.005	978	86,8	97,3
Gossolengo	4.395	193	4.202	2.655	2.655	63,2	100,0
Gragnano	3.928	542	3.386	3.007	2.940	88,8	97,8
Gropparello	2.386	623	1.763	1.314	1.314	74,5	100,0
Lugagnano	4.278	770	3.508	276	257	-	-
Monticelli	5.301	445	4.856	4.726	4.428	97,3	93,7
Morfasso	1.265	346	919	994	696	108,2	70,0
Nibbiano	2.384	429	1.955	2.032	1.985	103,9	97,7
Ottone	676	40	636	827	699	130,0	84,5
Pecorara	855	221	634	631	0	99,5	0,0
Piacenza	99.340	1.203	98.137	98.200	98.200	100,1	100,0
Pianello	2.279	257	2.022	1.877	1.855	92,8	98,8
Piozzano	722	421	301	202	202	67,1	100,0
Podenzano	8.269	555	7.714	6.517	6.517	84,5	100,0
Ponte dell'Olio	4.852	464	4.388	4.361	4.361	99,4	100,0
Pontenure	5.680	430	5.250	4.990	4.990	95,0	100,0
Rivergaro	6.215	455	5.760	5.490	5.450	95,3	99,3
Rottofreno	10.107	411	9.696	8.250	8.192	85,1	99,3
San Giorgio	5.577	674	4.903	4.767	4.767	97,2	100,0
San Pietro in Cerro	947	349	598	-	-		
Sarmato	2.769	110	2.659	2.450	2.450	92,1	100,0
Travo	2.046	737	1.309	1.403	1.403	107,2	100,0
Vernasca	2.365	686	1.679	1.430	1.430	85,2	100,0
Vigolzone	3.861	498	3.363	2.302	2.302	68,5	100,0
Villanova	1.902	458	1.444	1.309	1.309	90,7	100,0
Zerba	117	0	117	130	130	111,1	100,0
Ziano	2.671	267	2.404	1.851	870	77,0	47,0
Totale 2005	275.861	23.778	252.376	237.418	231.943	94,1	97,7
Totale PTA 2002	265.747	18.762	246.985	234.805	225.423	95,1	96,0

Dall'analisi della tabella 2.2 si possono ricavare le seguenti osservazioni:

- il numero dei residenti trattati non può essere superiore né ai residenti in località (Caminata, Cerignale, Cortebrughatella, Nibbiano, Ottone, Travo) né, tantomeno, ai residenti nominali (Cerignale, Ottone, Zerba);
- il numero dei residenti serviti non può essere superiore al numero dei residenti in località (Caminata, Cerignale, Cortebrughatella, Morfasso, Nibbiano, Ottone, Travo, Zerba);
- gli agglomerati appartenenti al Comune di S. Pietro in Cerro scaricano nei territori comunali di Monticelli e Cortemaggiore; pertanto questo potrebbe giustificare, per Cortemaggiore, la % di servibili superiore al 100%;
- è probabile che le discrepanze evidenziate siano determinate dal non contemporaneo aggiornamento dei dati dei residenti;
- la popolazione incrementata di circa 10.000 abitanti tra il 2002 ed il 2005 si è equamente distribuita tra località e case sparse e ciò ha contribuito a diminuire leggermente la percentuale dei servibili.

Nella tabella 2.3 vengono messe a confronto le situazioni di punta al 2002 e al 2005 evidenziando Abitanti Equivalenti totali, serviti e trattati, comprensivi di: residenti, produttivi e turisti (in periodo di punta). Dal confronto 2002/2005 si può osservare che:

- l'aumento significativo del numero degli abitanti equivalenti è determinato, in buona parte, dall'aumento dei produttivi;
- vi è una flessione (11 %) del numero dei turisti;
- aumenta la percentuale dei trattati, determinata dal potenziamento/incremento degli impianti di depurazione, mentre diminuisce (1,3 %) la percentuale dei serviti.

Tabella 2.3 - Abitanti equivalenti totali, serviti e trattati, stimati in periodo di punta: confronto 2002-2005.

	Residenti (fonte RER) (n°)	Residenti case sparse (n°)	Produttivi (AE)	Turisti (n°)	AE totali (AE)	AE serviti (AE)	% serviti (%)	AE trattati (AE)	% AE trattati (%)
Periodo di punta 2002	265.747	18.762	28.943	40.835	335.525	305.775	91,1	281.031	83,8
Periodo di punta 2005	275.861	23.778	64.928	35.287	376.076	337.633	89,8	325.196	86,5

Le tabelle 2.4 e 2.5 riportano il numero di agglomerati e di scarichi presenti a livello comunale e per bacino, specificando gli abitanti equivalenti totali, serviti (ripartiti tra residenti, turisti e produttivi) e trattati. Gli agglomerati e gli scarichi attribuiti a ciascun comune sono quelli effettivamente esistenti sul suo territorio come pressione. In alcuni casi il bacino di utenza dell'impianto di trattamento si spinge al di là dei confini amministrativi, raccogliendo reflui di altri comuni; in tal caso i dati relativi agli abitanti equivalenti serviti non sono attribuiti al territorio comunale al quale effettivamente appartengono.

E' opportuno evidenziare che i dati archiviati relativi alle infrastrutture fognario-depurative sono organizzati sulla base degli agglomerati e quindi non sempre è possibile risalire ad una corretta attribuzione degli AE al Comune di appartenenza.

Tabella 2.4 - Abitanti equivalenti serviti e trattati in rapporto ai servibili (AE res in località + turisti + produttivi), suddivisi per Comune (confronto 2002-2005).

Comune	Aggl.* (n°)	Scar.** (n°)	Residenti In località (n°)	Residenti serviti (n°)	Turisti serviti (n°)	Produttivi serviti (AE)	AE serviti (n°)	Serviti/ AE servibili (%)	AE trattati (n°)	Trattati/ AE servibili (%)	AE trattati /AE serviti (%)
	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G) = (D+E+F)	(H) = G/ (C+E+F)	(I)	(L) = I/ (C+E+F)	(M) = I/ G
Agazzano	13	15	1.615	1.203	188	47	1.438	77,7	1.438	77,73	100,0
Alseno	7	8	3.980	3.327	34	23	3.384	83,8	3.384	83,82	100,0
Besenzone	3	3	472	334	0	0	334	70,8	334	70,76	100,0
Bettola	21	21	2.386	1.612	1.843	41	3.496	81,9	3.484	81,59	99,7
Bobbio	32	34	3.113	2.983	5.058	599	8.640	98,5	8.470	96,58	98,0
Borgonovo VT	8	9	6.584	6.513	288	13.498	20.299	99,7	20.259	99,46	99,8
Cadeo	7	8	4.944	4.671	13	277	4.961	94,8	4.961	94,78	100,0
Calendasco	8	10	2.169	1.721	0	128	1.849	80,5	1.849	80,50	100,0
Caminata	2	2	281	306	937	0	1.243	102,1	1.243	102,05	100,0
Caorso	5	5	3.881	3.552	200	1	3.753	91,9	3.753	91,94	100,0
Carpaneto P.no	9	9	6.331	5.577	49	66	5.692	88,3	5.692	88,30	100,0
Castell'Arquato#	9	9	3.497	4.535	498	895	5.928	-	5.244	-	88,5
Castelsangiovanni	7	9	12.151	12.209	192	209	12.610	100,5	12.321	98,16	97,7
Castelvetro P.no	1	8	4.876	4.804	135	188	5.127	98,6	5.036	96,86	98,2
Cerignale	11	12	172	234	218	0	452	115,9	452	115,90	100,0
Coli	14	14	776	518	769	0	1.287	83,3	289	18,71	22,5
Cortebrugnatella	28	28	684	779	1.512	0	2.291	104,3	2.291	104,33	100,0
Cortemaggiore#	3,5	5	3.647	4.119	293	121	4.533	111,6	4.533	111,62	100,0
Farini	38	38	1.419	885	2.892	2	3.779	87,6	3.206	74,33	84,8
Ferriere	74	74	1.629	1.426	4.574	17	6.017	96,7	3.465	55,71	57,6
Fiorenzuola A.	4	7	13.010	13.114	0	1.053	14.167	100,7	13.234	94,11	93,4
Gazzola	8	8	1.158	1.005	313	80	1.398	90,1	1.366	88,07	97,7
Gossolengo	2	2	4.202	2.655	0	14	2.669	63,3	2.669	63,31	100,0
Gragnano Tr.	7	8	3.386	3.007	0	0	3.007	88,8	2.940	86,83	97,8
Gropparello	17	21	1.763	1.314	543	445	2.302	83,7	2.302	83,68	100,0
Lugagnano V.A.#	6	7	3.508	276	72	0	348	-	317	-	91,1
Monticelli O.#	6,5	14	4.856	4.726	60	45	4.831	97,4	4.533	91,37	93,8
Morfasso	34	47	919	994	623	0	1.617	104,9	1.138	73,80	70,4
Nibbiano V. T.	23	26	1.955	2.032	378	14	2.424	103,3	2.357	100,43	97,2
Ottone	35	35	636	827	2.795	0	3.622	105,6	3.063	89,27	84,6
Pecorara	30	30	634	631	2.484	0	3.115	99,9	0	0,00	0,0
Piacenza	1	1	98.137	98.200	0	39.650	137.850	100,0	137.850	100,05	100,0
Pianello V. T.	4	4	2.022	1.877	540	1	2.418	94,3	2.386	93,09	98,7
Piozzano	4	4	301	202	65	0	267	73,0	267	72,95	100,0
Podenzano	2	2	7.714	6.517	0	360	6.877	85,2	6.877	85,17	100,0
Ponte dell'Olio	11	11	4.388	4.361	145	7	4.513	99,4	4.513	99,41	100,0
Pontenure	4	4	5.250	4.990	0	130	5.120	95,2	5.120	95,17	100,0
Rivergaro	11	13	5.760	5.490	2.210	22	7.722	96,6	7.682	96,12	99,5
Rottofreno	3	3	9.696	8.250	0	6.890	15.140	91,3	15.082	90,93	99,6
San Giorgio P.no	8	9	4.903	4.767	0	16	4.783	97,2	4.783	97,24	100,0
San Pietro in Cerro#	0#	0	598	-	-	-	-	-	-	-	-
Sarmato	1	1	2.659	2.450	0	1	2.451	92,1	2.451	92,14	100,0
Travo	4	4	1.309	1.403	1.960	1	3.364	102,9	3.364	102,87	100,0
Vernasca	30	30	1.679	1.430	656	25	2.111	89,4	2.111	89,45	100,0
Vigolzone	8	8	3.363	2.302	614	0	2.916	73,3	2.916	73,32	100,0
Villanova A.	6	7	1.444	1.309	334	62	1.705	92,7	1.705	92,66	100,0
Zerba	7	7	117	130	1.170	0	1.300	101,0	1.300	101,01	100,0
Ziano	43	43	2.404	1.851	632	0	2.483	81,8	1.166	38,41	47,0
Totale 2005	620	677	252.376	237.418	35.287	64.928	337.633	95,8	325.196	92,23	96,3
Totale 2002	637	661***	246.985	234.775	40.835	28.943	305.775	96,5	281.031	88,72	91,9

*Aggl.= agglomerati; **Scar.= scarichi; 661***: Report provinciale acque superficiali, aggiornamento 31.10.2002

0#: gli agglomerati appartenenti al Comune di S. Pietro in Cerro, Lugagnano scaricano in altri comuni (Monticelli,Cortemaggiore,Castell'Arquato).

Tabella 2.5 - Abitanti equivalenti totali, serviti e trattati, suddivisi per bacino (confronto totale provinciale 2002-2005).

Bacini	Codice	AE Totali	AE servibili	Residenti 31.12.05	Residenti case sparse	Residenti serviti	Turisti serviti	Produttivi serviti	AE serviti	AE trattati	AE serviti/ AE servibili	AE trattati/ AE servibili	AE trattati/ AE serviti
		(n°)	(n°)	(n°)	(n°)	(n°)	(n°)	(n°)	(n°)	(n°)	(%)	(%)	(%)
R. BARDONEZZA	101	476	385	401	91	282	75	0	357	167	92,7	43,4	46,8
R. LORA - CAROGNA	102	2830	2430	2121	400	1.578	604	105	2.287	1039	94,1	42,8	45,4
R. CARONA - BORIACCO	103	32110	31884	18160	226	16.866	348	13602	30.816	30608	96,7	96,0	99,3
R. CORNAIOLA	104	3736	3353	3705	383	3.088	30	1	3.119	3119	93,0	93,0	100,0
T. TIDONE	105	15140	13241	10491	1899	7.885	4587	62	12.534	9320	94,7	70,4	74,4
T. LOGGIA	106	1705	1214	1517	491	913	108	80	1.101	944	90,7	77,8	85,7
R. DEL VESCOVO	107	2766	2644	2736	122	2.449	0	30	2.479	2479	93,8	93,8	100,0
R. RAGANELLA	108	1596	1288	1596	308	1.179	0	0	1.179	1179	91,5	91,5	100,0
F. TREBBIA	109	61940	57904	36916	4036	30.527	17168	7856	55.551	53395	95,9	92,2	96,1
COLATORE RIFIUTO*	110	139050	137847	99.340	1203	98.200	60	39.650	137.910	137.910	100,0	100,0	100,0
F. PO**	1000	9992	8607	9819	1385	4.480	0	173	4.653	4.613	54,1	53,6	99,1
T. NURE	111	28018	24533	19136	3485	14.361	8800	82	23.243	20495	94,7	83,5	88,2
T. CHIAVENNA	112	30147	25738	28043	4409	21.778	1149	955	23.882	23327	92,8	90,6	97,7
CAVO FONTANA	113	13459	12364	12574	1095	10.692	482	403	11.577	11120	93,6	89,9	96,1
T. ARDA	114	33111	28866	29306	4245	23.140	1876	1929	26.945	25481	93,3	88,3	94,6
Totale 2005		376.076	352.298	275.861	23.778	237.418	35.287	64.928	337.633	325.196	95,8	92,3	96,3
Totale 2002		335.525	316.763	265.747	18.762	234.775	40.835	28.943	305.775	281.031	96,5	88,7	91,9

*: Nel Colatore Rifiuto sono conteggiati gli apporti di Piacenza capoluogo; **: carico determinato dagli abitanti equivalenti recapitanti direttamente in Po.

Si notano per Comune:

- una contenuta riduzione del numero totale di agglomerati (da 637 a 620) che potrebbe essere in parte determinata da una razionalizzazione del sistema, riconducibile alla istituzione dell'Ambito Territoriale Ottimale;
- il numero degli scarichi rimane sostanzialmente costante: 677 (2005) e 661 (2002); aumentano gli AE serviti (da 305.775 a 337.633), e Piacenza da sola copre il 41 % dei serviti sul totale provinciale;
- un livello di collettamento (serviti/servibili) inferiore a 80 % nei comuni di: Agazzano (77,7 %), Besenzone (70,8 %), Gossolengo (63,3 %), Piozzano (73 %), Vigolzone (73,3 %);
- un livello di trattamento (trattati/servibili) inferiore a 80 % nei comuni di: Agazzano (77,7 %), Besenzone (70,8 %), Coli (18,7 %), Farini (74,3 %), Ferriere (55,7 %), Gossolengo (63,3 %), Morfasso (73,8 %), Pecorara (0 %), Piozzano (73 %), Vigolzone (73,3 %), Ziano (38,4 %);
- alcuni Comuni: Coli, Ferriere, e Ziano, oltre a Pecorara, presentano percentuali del rapporto trattati/serviti inferiori al 60%, evidenziando uno scarso trattamento rispetto al grado di collettamento;
- percentuali superiori al 100% nel livello di collettamento (serviti/servibili) e di trattamento (trattati/servibili) sono imputabili presumibilmente al disallineamento dei dati relativi al censimento RER 2005 rispetto a quanto riportato nel Catasto Provinciale Scarichi (residenti servibili);

e per bacino (allo scopo di migliorare l'elaborazione dei dati a livello provinciale è stato scorporato il contributo dell'areale afferente al fiume Po diversamente da quanto riportato nel PTA regionale, dove il bacino del Po è considerato sull'intera asta regionale):

- tutti i bacini mostrano un grado di collettamento superiore al 90 %, tranne l'areale afferente direttamente al fiume Po;
- anche se la media provinciale del rapporto AE trattati/AE servibili è migliorato passando dal 88,7 % (2002) al 92,3 % (2005), risulta comunque inferiore a 80 % nei bacini del Bardonezza del Bardonezza (43,4 %), Lora-Carogna (42,8 %) e Tidone (70,4 %);
- tutti gli abitanti equivalenti serviti sono trattati con percentuali superiori al 90% ad eccezione dei bacini Bardonezza (46,8 %), Lora-Carogna (45,4 %), Tidone (74,4 %), Loggia (85,7 %) e Nure (88,2 %); la media provinciale infatti è passata dal 91,9 % al 96,3 %.

La tabella 2.6 mostra la consistenza degli agglomerati censiti in provincia di Piacenza per classi di potenzialità: il 96% degli agglomerati (596 su un totale di 620) appartiene alla classe compresa tra 0 e 1999 AE, valore rimasto costante rispetto al 2002, che evidenzia una frammentazione estrema del sistema di trattamento.

Tabella 2.6 - Consistenza degli Agglomerati per classe di potenzialità.

Provincia	0-1.999		2.000-10.000		10.001-15.000		15.001-150.000		>150.000		Totale	
	(n°)	(AE)	(n°)	(AE)	(n°)	(AE)	(n°)	(AE)	(n°)	(AE)	(n°)	(AE)
Piacenza 2002	613	78.303	20	82.499	3	40.643	1	104.330	0	0	637	305.775
Piacenza 2005	596	65.238	19	76.150	3	39.357	2	156.888	0	0	620	337.633

Si riporta di seguito la tabella 2.7, estratta dal PTA 2002, per un confronto con la situazione delle altre Province al 2002. E' interessante notare che Piacenza aveva, in ambito regionale, il minor numero di AE serviti, a fronte del maggior numero di agglomerati e quasi interamente (613 su 637) della classe di potenzialità fino a 1999, di cui 284 compresi nella classe 0-49, caratteristica determinata dalla morfologia del territorio, dalla grande frammentazione degli abitanti, sia amministrativa che gestionale.

Nella tabella 2.8 si riporta anche il dettaglio per bacino degli AE serviti suddivisi in:

- trattati con impianti adeguati (depurati);
- trattati con impianti non adeguati;
- privi di impianti.

Nella tabella 2.9 si riporta il dettaglio comunale della consistenza degli agglomerati.

Nelle figure 2.3 e 2.4 sono rappresentati gli impianti di trattamento a livello provinciale, suddivisi fra adeguati, non adeguati e per classi di potenzialità: <200 AE; 200-2.000 AE; 2.000-10.000 AE; >10.000 AE.

Tabella 2.7 - Consistenza degli Agglomerati per classe di potenzialità e per provincia (PTA 2002)*

Provincia	0-49		49-1.999		2.000-10.000		10.001-15.000		15.001-150.000		>150.000		Totale	
	(n°)	(AE)	(n°)	(AE)	(n°)	(AE)	(n°)	(AE)	(n°)	(AE)	(n°)	(AE)	(n°)	(AE)
Piacenza	284	7.526	329	70.777	20	82.499	3	40.643	1	104.330	0	0	637	305.775
Parma	150	4.807	317	73.786	25	132.926	5	53.232	5	157.439	1	210.730	503	632.920
Reggio Emilia	230	5.991	144	36.673	13	61.945	2	25.481	4	167.537	1	153.075	394	450.702
Modena	63	1.971	237	67.409	29	155.651	5	60.669	6	175.738	2	374.407	342	835.845
Bologna	108	2.641	194	72.057	30	138.630	7	86.561	5	192.119	1	653.679	345	1.145.687
Ferrara	264	6.853	175	74.940	21	102.865	0	0	1	21.431	2	350.238	463	556.327
Ravenna	55	1.485	73	29.489	9	39.066	1	11.246	8	539.354	1	176.974	147	797.614
Forlì – Cesena	39	1.255	116	44.384	5	20.048	1	14.888	3	292.370	1	155.702	165	528.647
Rimini	8	170	32	12.072	1	6.061	0	0	2	241.644	2	713.852	49	973.799
Totale regionale	1.201	32.699	1.621	481.587	153	739.691	24	292.720	35	1.891.962	11	2.788.657	3.045	6.227.316

*: Dati 2002 per omogeneità di confronto con le altre Province.

Tabella 2.8 - Abitanti Equivalenti trattati in impianti adeguati, non adeguati e non trattati, suddivisi per bacino e per classe di potenzialità.

BACINO	AE con trattamento adeguato					AE con trattamento non adeguato					AE serviti senza trattamento
	AE tot	Pot. Imp. <200	Pot. Imp. 200-2.000	Pot. Imp. 2.000-10.000	Pot. Imp. >10.000	AE tot	Pot. Imp. <200	Pot. Imp. 200-2.000	Pot. Imp. 2.000-10.000	Pot. Imp. >10.000	
BARDONEZZA	167		1			90	1				100
LORA CAROGNA	294	2	1			745	8				1.248
CARONA-BORIAACCO	30.388	2			2	220	3				208
CORNAIOLA	2.664	2		1		455		1			0
TIDONE	4.780	41	4	1		4.290	5	7			3.214
LOGGIA	404		3			790		3			157
VESCOVO	358			1		2.121		2			0
RAGANELLA	226	3				953	2	1			0
TREBBIA	43.198	95	16	4	1	10.107	8	3	1*		2.156
COLATORE RIFIUTO	137.850				1						0
PO	4.362	4		1		311	1				40
NURE	19.417	51	4	4	1	1.078	4	2			2.748
CHIAVENNA	20.327	49	7	4		3.000	6	2			555
CAVO FONTANA	9.683	7	2	2		1.437		4			457
ARDA	19.985	24	4	1	1	5.496	31	6			1.535
Totale	294.103	280	42	19	6	31.093	69	31	1	0	12.418

* L'impianto di Podenzano (8500 AE) risulterebbe da informazioni ATO non più inadeguato alla data di redazione del presente documento (marzo 2007); tuttavia, come già detto precedentemente, si è operata la scelta precisa di elaborare i dati del Catasto scarichi della Provincia senza intervenire con modifiche rispetto alla situazione esistente alla data di consegna del catasto stesso (marzo 2006).

Fig. 2.3 - Ripartizione percentuale degli impianti di trattamento adeguati (totale provinciale).

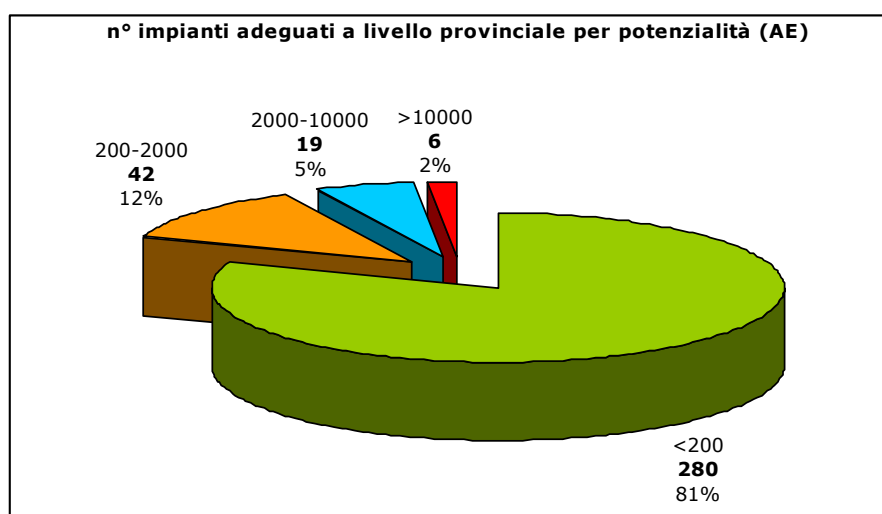


Fig. 2.4 - Ripartizione percentuale degli impianti di trattamento non adeguati (totale provinciale).

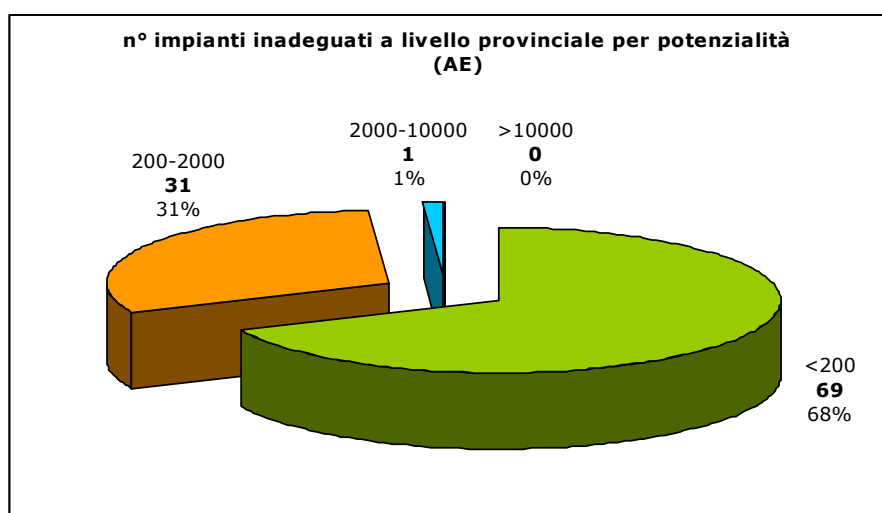


Fig. 2.5 - Ripartizione percentuale degli AE serviti in: trattati in impianti adeguati, non adeguati e non trattati.

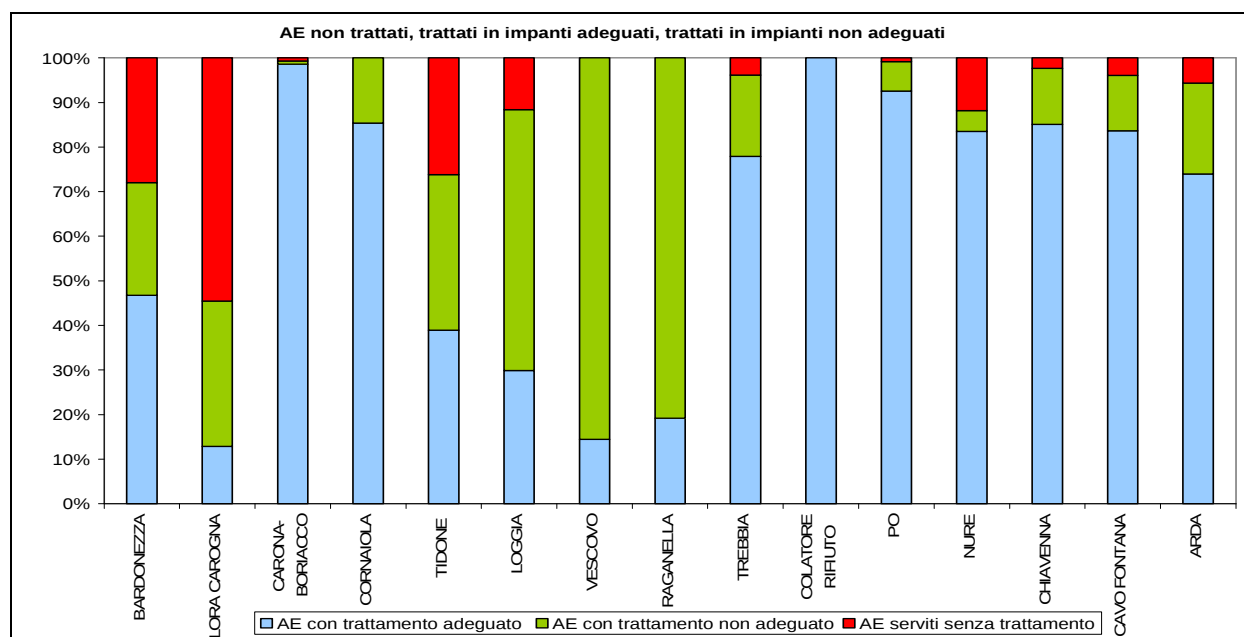


Tabella 2.9 - Consistenza degli Agglomerati per classe di potenzialità e per Comune

Comune	0-1.999		2.000-10.000		10.001-15.000		15.001-150.000		>150.000		Totale	
	(n°)	(AE)	(n°)	(AE)	(n°)	(AE)	(n°)	(AE)	(n°)	(AE)	(n°)	(AE)
Agazzano	13	1.438	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1.438
Alseno	7	3.384	0	0	0	0	0	0	0	0	7	3.384
Besenzone	3	334	0	0	0	0	0	0	0	0	3	334
Bettola	21	3.496	0	0	0	0	0	0	0	0	21	3.496
Bobbio	31	1.970	1	6.670	0	0	0	0	0	0	32	8.640
Borgonovo V. Tidone	7	1.261	0	0	0	0	1	19.038	0	0	8	20.299
Cadeo	7	370	1	4.591	0	0	0	0	0	0	8	4.961
Calendasco	8	1.849	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1.849
Caminata	2	1.243	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1.243
Caorso	4	652	1	3.101	0	0	0	0	0	0	5	3.753
Carpaneto P.no	8	461	1	5.231	0	0	0	0	0	0	9	5.692
Castell'Arquato	8	943	1	4.985	0	0	0	0	0	0	9	5.928
Castelsangiovanni	6	1.107	0	0	1	11.503	0	0	0	0	7	12.610
Castelvetro P.no	0	0	1	5.066	0	0	0	0	0	0	1	5.066
Cerignale	11	452	0	0	0	0	0	0	0	0	11	452
Coli	14	1.287	0	0	0	0	0	0	0	0	14	1.287
Cortebrugnatella	28	2.291	0	0	0	0	0	0	0	0	28	2.291
Cortemaggiore	2,5	587	1	4.007	0	0	0	0	0	0	3	4.594
Farini	38	3.779	0	0	0	0	0	0	0	0	38	3.779
Ferriere	73	3.725	1	2.292	0	0	0	0	0	0	74	6.017
Fiorenzuola d'Arda	3	1.037	0	0	1	13.130	0	0	0	0	4	14.167
Gazzola	8	1.398	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1.398
Gossolengo	1	140	1	2.529	0	0	0	0	0	0	2	2.669
Gragnano Tr.	6	977	1	2.030	0	0	0	0	0	0	7	3.007
Gropparello	17	2.302	0	0	0	0	0	0	0	0	17	2.302
Lugagnano V. d'Arda	6	348	0	0	0	0	0	0	0	0	6	348
Monticelli d'Ongina	5,5	848	1	3.983	0	0	0	0	0	0	6,5	4.831
Morfasso	34	1.617	0	0	0	0	0	0	0	0	34	1.617
Nibbiano V. Tidone	23	2.424	0	0	0	0	0	0	0	0	23	2.424
Ottone	35	3.622	0	0	0	0	0	0	0	0	35	3.622
Pecorara	30	3.115	0	0	0	0	0	0	0	0	30	3.115
Piacenza	0	0	0	0	0	0	1	137.850	0	0	1	137.850
Pianello Val Tidone	3	117	1	2.301	0	0	0	0	0	0	4	2.418
Piozzano	4	267			0	0	0	0	0	0	4	267
Podenzano	1	70	1	6.807	0	0	0	0	0	0	2	6.877
Ponte dell'Olio	10	517	1	3.996	0	0	0	0	0	0	11	4.513
Pontenure	3	570	1	4.550	0	0	0	0	0	0	4	5.120
Rivergaro	10	2.382	1	5.340	0	0	0	0	0	0	11	7.722
Rottofreno	2	416	0	0	1	14.724	0	0	0	0	3	15.140
San Giorgio P.no	7	613	1	4.170	0	0	0	0	0	0	8	4.783
San Pietro in Cerro*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		*
Sarmato	0	0	1	2.451	0	0	0	0	0	0	1	2.451
Travo	4	3.364	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3.364
Vernasca	30	2.111	0	0	0	0	0	0	0	0	30	2.111
Vigolzone	7	866	1	2.050	0	0	0	0	0	0	8	2.916
Villanova d'Arda	5	1.705	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1.705
Zerba	7	1.300	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1.300
Ziano	43	2.483	0	0	0	0	0	0	0	0	43	2.483
Totale prov '06	596	65.238	19	76.150	3	39.357	2	156.888	0	0	620	337.633

*: gli abitanti equivalenti di S.Pietro in Cerro vengono computati sui Comuni di Monticelli e Cortemaggiore

Nella tabella 2.10 si riportano, suddivisi a livello comunale e per zona altimetrica, gli agglomerati serviti o meno da impianti di trattamento e gli scarichi attivi autorizzati o in corso di autorizzazione.

Tabella 2.10 - Caratteristiche degli agglomerati censiti per zona altimetrica

Comune	Agglom	Scarichi	AE serv	AE trat.	AE trat/ serviti	AE_serv/ Tot Prov
	(n°)	(n°)	(n°)	(n°)	(%)	(%)
Pianura						
Besenzone	3	3	334	334	100,0	0,1
Cadeo	7	8	4.961	4.961	100,0	1,5
Calendasco	8	10	1.849	1.849	100,0	0,5
Caorso	5	5	3.753	3.753	100,0	1,1
Castelvetro P.no	2	8	5.127	5.036	98,2	1,5
Cortemaggiore	3	5	4.533	4.533	100,0	1,3
Fiorenzuola d'Arda	4	7	14.167	13.234	93,4	4,2
Gossolengo	2	2	2.669	2.669	100,0	0,8
Gragnano Trebbiese	7	8	3.007	2.940	97,8	0,9
Monticelli d'Ongina	7	14	4.831	4.533	93,8	1,4
Piacenza	1	1	137.850	137.850	100,0	40,8
Podenzano	2	2	6.877	6.877	100,0	2,0
Pontenure	4	4	5.120	5.120	100,0	1,5
Rottofreno	3	3	15.140	15.082	99,6	4,5
San Pietro in Cerro	-	0				
Sarmato	1	1	2.451	2.451	100,0	0,7
Villanova sull'Arda	5	7	1.705	1.705	100,0	0,5
Totale Pianura	64	88	214.374	212.827	99,3	63,5

Comune	Agglom	Scarichi	AE serv	AE trat.	AE trat/ serviti	AE_serv/ Tot Prov
	(n°)	(n°)	(n°)	(n°)	(%)	(%)
Collina						
Agazzano	13	15	1.438	1.438	100,0	0,4
Alseno	7	8	3.384	3.384	100,0	1,0
Borgonovo V. T.	8	9	20.299	20.259	99,8	6,0
Caminata	2	2	1.243	1.243	100,0	0,4
Carpaneto Piacentino	9	9	5.692	5.692	100,0	1,7
Castell'Arquato	9	9	5.928	5.244	88,5	1,8
Castelsangiovanni	7	9	12.610	12.321	97,7	3,7
Gazzola	8	8	1.398	1.366	97,7	0,4
Gropparello	17	21	2.302	2.302	100,0	0,7
Lugagnano Val d'Arda	6	7	348	317	91,1	0,1
Nibbiano V. T.	23	26	2.424	2.357	97,2	0,7
Pianello V. T.	4	4	2.418	2.386	98,7	0,7
Piozzano	4	4	267	267	100,0	0,1
Ponte dell'Olio	11	11	4.513	4.513	100,0	1,3
Rivergaro	11	13	7.722	7.682	99,5	2,3
San Giorgio P.no	8	9	4.783	4.783	100,0	1,4
Travo	4	4	3.364	3.364	100,0	1,0
Vernasca	30	30	2.111	2.111	100,0	0,6
Vigolzone	8	8	2.916	2.916	100,0	0,9
Ziano	43	43	2.483	1.166	47,0	0,7
Totale Collina	232	249	87.643	85.111	97,1	26,0

Comune	Agglom	Scarichi	AE serv	AE trat.	AE trat/ serviti	AE_serv/ Tot Prov
	(n°)	(n°)	(n°)	(n°)	(%)	(%)
Montagna						
Bettola	21	21	3.496	3.484	99,7	1,0
Bobbio	32	34	8.640	8.470	98,0	2,6
Cerignale	11	12	452	452	100,0	0,1
Coli	14	14	1.287	289	22,5	0,4
Cortebrugnatella	28	28	2.291	2.291	100,0	0,7
Farini d'Olmo	38	38	3.779	3.206	84,8	1,1
Ferriere	74	74	6.017	3.465	57,6	1,8
Morfasso	34	47	1.617	1.138	70,4	0,5
Ottone	35	35	3.622	3.063	84,6	1,1
Pecorara	30	30	3.115	0	0,0	0,9
Zerba	7	7	1.300	1.300	100,0	0,4
Totale Montagna	324	340	35.616	27.158	76,3	10,5
Totale Provincia	620	677	337.633	325.196	96,3	100,0

Dai dati delle tabelle precedenti si osserva:

- il rapporto trattati/serviti risulta buono sia per la pianura (99,3 %), che per la collina (97,1 %) - unica eccezione Ziano, con il 47 % - mentre peggiora per la zona di montagna (76,3 %) con: Pecorara (0 % assenza di qualsiasi trattamento), Coli (22,5 %), Ferriere (57,6 %);
- Piacenza da sola ha il 41 % dei serviti sul totale provinciale;
- la metà del numero totale degli scarichi provinciali risulta localizzato nella zona di montagna, e così anche gli agglomerati;
- su un totale di circa 337000 AE serviti 87 % risultano depurati, 9 % trattati con impianti non adeguati e meno del 4 % scarica senza alcun trattamento;
- solo 1 impianto, con potenzialità tra 2000 e 10000 AE, risulta inadeguato, mentre sono 31 gli inadeguati con potenzialità compresa tra 200 e 2000 AE e 69 gli inadeguati con potenzialità inferiore a 200 AE;
- in termini assoluti il bacino del Trebbia ha il maggior numero di AE (10.107) trattati con impianti non adeguati, di cui uno (Podenzano/Casoni) con potenzialità superiore a 2000. A seguire il bacino dell'Arda (5.496) e del Tidone (4290);
- Tidone, Nure e Trebbia, nell'ordine, risultano i bacini con il maggior numero AE serviti senza trattamento;
- tra i bacini con la presenza antropica maggiore la percentuale relativa al rapporto più sfavorevole tra AE depurati, AE trattati, AE senza impianto rispetto al totale AE serviti si riscontra nel Tidone.

Unitamente alle informazioni sull'articolazione del sistema fognario negli agglomerati sono stati raccolti i dati relativi al sistema di trattamento, riportati sinteticamente in Tabella 2.11. Dei 677 scarichi di acque reflue urbane attivi e autorizzati e/o in corso di autorizzazione secondo il catasto provinciale al 20/03/2006: 219 risultano immettersi direttamente in corpo idrico superficiale, mentre i restanti 458 risultano essere trattati con impianti di depurazione di diverse tipologie: da quelle più semplificate a quelle più complesse che sono tipiche dei grandi sistemi consortili.

In particolare sono stati individuati:

- 398 impianti di I livello (essenzialmente fosse Imhoff, ma anche altre tipologie di impianti primari, quali semplici sedimentatori o fosse settiche) di cui: 1 dotato di fitodepurazione, 1 di letto batterico e 8 di filtro percolatore;
- 60 depuratori di II livello censiti (essenzialmente depuratori biologici a fanghi attivi), di cui 5 (Ottone, Marsaglia, Bobbio, Dolgo e Travo), dotati anche di un sistema di fitodepurazione posto a valle dell'impianto biologico;
- l'unico sistema di depurazione avanzato (III livello), utilizzato per la rimozione spinta dei nutrienti, è presente nell'agglomerato di Piacenza capoluogo dal marzo 2007, quindi non riportato in tabella.

Tabella 2.11 - Numero degli impianti di trattamento e relativi abitanti equivalenti di *progetto*, suddivisi per tipologia di trattamento (I, II e III livello) e per classe di potenzialità (la colonna Null. indica il numero degli impianti di cui la potenzialità non è nota)

Provincia	Tipol.	Null. (n°)	0-1.999		2.000-10.000		10.001-15.000		15.001-100.000		>100.000		Totale	
			(n°)	(AE)	(n°)	(AE)	(n°)	(AE)	(n°)	(AE)	(n°)	(AE)	(n°)	(AE)
Piacenza PTA 2002	I	18	381	51.719	0	0	0	0	0	0	0	0	381	51.719
	II	0	30	16.766	22	105.455	2	28.000	1	21.500	1	140.000	56	311.721
	III	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	tot	18	411	68.485	22	105.455	2	28.000	1	21.500	1	140.000	437	363.440
Piacenza 2006	I	50	348	47.843	0	0	0	0	0	0	0	0	398	> 47.843
	II	1	30	16.452	23	100.553	2	27.000	3	57.500	1	163.000	60	> 364.505
	III	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	tot	51	378	64.295	23	100.553	2	27.000	3	57.500	1	163.000	458	> 412.348

Rispetto alla situazione registrata dal PTA 2002 si osserva:

- un aumento complessivo del numero di impianti di trattamento: 21 unità di cui 17 di I livello e 4 di II livello;
- un aumento della potenzialità di trattamento pari a 13.5% (48.908 AE).

La determinazione del **carico** antropico potenzialmente **generato** da ogni località viene effettuata a partire dal numero di abitanti equivalenti (AE) nominalmente presenti.

I coefficienti utilizzati per ottenere la stima del carico generato per abitante sono:

- 60,00 g/d BOD₅
- 12,33 g/d N
- 1,84 g/d P.

La determinazione del **carico veicolato** in acque superficiali viene determinato considerando le diverse possibilità che i reflui hanno una volta entrati nel sistema; infatti possono essere sversati senza alcun trattamento in corpo idrico superficiale o su suolo; oppure possono essere collettati in rete fognaria, con o senza trattamento finale; oppure essere trattati in impianti ad abbattimento differenziato e recapitare in corpo idrico superficiale o su suolo:

- **carico sversato da località sprovviste di rete fognaria:** è la quota parte del carico nominale che non viene servito da rete. Per tale tipologia di carico si è ammesso un abbattimento standard pari a quello di una *fossa settica*;
- **carico sversato da rete fognaria non depurata:** è la quota parte del carico generato nelle località, e successivamente veicolato in fognatura, che non viene trattato da impianti di depurazione. Questi quantitativi vengono sversati *tal quali* nel corpo idrico superficiale;
- **carico bypassato dagli impianti di depurazione:** rappresenta il carico **eccedente** la potenzialità di progetto; tale carico viene considerato come sversato *tal quale* in corpo idrico superficiale senza alcun abbattimento;
- **carico sversato dagli impianti di trattamento delle acque reflue:** rappresenta il carico sversato dagli impianti di depurazione in corpo idrico superficiale o su suolo; esso viene calcolato a livello mensile come *prodotto* tra i valori medi della *portata* e quelli delle *concentrazioni* dei principali parametri analizzati; oppure stimati secondo coefficienti di abbattimento standard per tipologia di impianto, riportati in Tabella 2.12

Tabella 2.12 - Abbattimenti standard per tipologia di impianto.

Tipologia impianto	Livello	% abb. BOD ₅	% abb. N	% abb. P
fossa settica	I	25	15	10
fanghi attivi	II	80	35	25

Nelle tab 2.13, tab 2.14 e tab 2.15 si riporta la distribuzione dei carichi di BOD₅, Azoto e Fosforo, sversati in corpo idrico superficiale e sul suolo dal sistema fognario-depurativo e dagli insediamenti civili non serviti da fognatura, articolati nei principali bacini idrografici; il calcolo è stato fatto tenendo conto del numero di abitanti equivalenti presenti nel bacino (trattati, serviti, servibili ecc.) ma anche, conoscendo portata e concentrazione in uscita, dello sversato reale per i depuratori con capacità superiore ai 10.000 abitanti equivalenti: Piacenza, S. Nicolò, Borgonovo e C.S.Giovanni. Per quanto concerne gli scarichi su suolo risulta dal catasto (Provincia) un unico impianto di I livello sito ad Agazzano (Sarturano – strada chiesa) pari a 27 AE .

Il totale 2002 non tiene conto dei contributi afferenti direttamente al fiume Po, che invece sono stati considerati nell'aggiornamento 2005 (Colatore Rifiuto + Po).

Tabella 2.13 - Carichi di BOD₅ sversati dal sistema fognario-depurativo e dagli insediamenti civili non serviti da fognatura.

Bacino principale	Cod.	BOD ₅								
		Scarico in corpo idrico superficiale				Scarico su suolo				
		Depuratori	Carico eccedente	Reti non depurate	Totale	Depuratori	Reti non depurate	Non serviti da reti	Case sparse	Totale
		(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)
R. BARDONEZZA	0101	2,7	0	4,2	6,9	0	0	0,5	1,5	2,0
R. LORA-CAROGNA	0102	17,1	0	27,3	44,4	0	0	2,3	6,6	8,9
R. CARONA-BORRACCO	0103	8,6	0	4,6	13,2	0	0	17,5	3,7	21,3
R. CORNAIOLA	0104	21,7	0	0	21,7	0	0	3,8	6,3	10,1
T. TIDONE	0105	123,4	38,1	70,4	231,9	0,4*	0	11,6	31,2	43,2
T. LOGGIA	0106	15,5	0	3,4	18,9	0	0	1,9	8,1	9,9
R. DEL VESCOVO	0107	36,4	0	0	36,4	0	0	2,7	2,0	4,7
R. RAGANELLA	0108	19,4	0	0	19,4	0	0	1,8	5,1	6,8
F. TREBBIA	0109	285,2	0	47,2	332,4	0	0	38,6	66,3	104,9
COLATORE RIFIUTO	0110	87,6	0	0	87,6	0	0	0,0	19,8	19,8
PO	1000	27,9	2,4	0,9	31,2	0	0	64,9	22,7	87,7
T. NURE	0111	125,6	0	60,2	185,8	0	0	21,2	57,2	78,4
T. CHIAVENNA	0112	147,3	0	12,2	159,5	0	0	30,5	72,4	102,9
CAVO FONTANA	0113	70,6	0	10	80,6	0	0	12,9	18,0	30,9
T. ARDA	0114	191,5	0	32,1	223,6	0	0	31,6	69,7	101,3
Totale 2005		1180,5	40,5	272,5	1493,5	0,4	0	240,9	390,6	631,8
Totale 2002		1014,4	202,8	274,3	1491,5	3,1	17,8	195,5	295	511,4
Totale regionale 2002		7.617	3.069	4.496	15.183	7,9	299	3.331	6.728	10.366

*:contributo determinato dal depuratore di I liv. di Sarturano

Tabella 2.14 - Carichi di azoto sversati dal sistema fognario-depurativo e dagli insediamenti civili non serviti da fognatura.

Bacino principale	Codice	Azoto								
		Scarico in corpo idrico superficiale				Scarico su suolo				
		Depuratori	Carico eccedente	Reti non depurate	Totale	Depuratori	Reti non depurate	Non serviti Da reti	Case sparse	Totale
		(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)
R. BARDONEZZA	0101	0,6	0	0,9	1,5	0	0,0	0,1	0,4	0,5
R. LORA- CAROGNA	0102	4	0	5,6	9,6	0	0,0	0,4	1,7	2,1
R. CARONA - BORIACCO	0103	6,9	0	0,9	7,8	0	0,0	4,0	1,0	5,0
R. CORNAIOLA	0104	9,7	0	0	9,7	0	0,0	0,7	1,6	2,3
T. TIDONE	0105	33,4	7,8	14,5	55,7	0,1*	0,0	1,9	8,1	10,1
T. LOGGIA	0106	3,6	0	0,7	4,3	0	0,0	0,2	2,1	2,3
R. DEL VESCOVO	0107	9,2	0	0	9,2	0	0,0	0,6	0,5	1,1
R. RAGANELLA	0108	4,5	0	0	4,5	0	0,0	0,3	1,3	1,6
F. TREBBIA	0109	123,5	0	9,7	133,2	0	0,0	7,2	17,2	24,4
COLATORE RIFIUTO	0110	137,6	0	0	137,6	0	0,0	0,0	4,6	4,6
PO	1000	14,1	0,5	0,2	14,8	0	0,0	15,1	5,3	20,4
T. NURE	0111	62,6	0	12,4	75,0	0	0,0	3,4	14,9	18,3
T. CHIAVENNA	0112	71,6	0	2,5	74,1	0	0,0	5,1	18,8	23,9
CAVO FONTANA	0113	34,2	0	2,1	36,3	0	0,0	2,5	4,7	7,2
T. ARDA	0114	80,5	0	6,6	87,1	0	0,0	5,5	18,1	23,6
Totale 2005		596,0	8,3	56,1	660,4	0,1	0,0	47,0	100,3	147,4
Totale 2002		586,1	41,6	56,4	684	0,7	3,6	45,6	68,7	118,8
Totale regionale 2002		7.177	631	924	8.731	1,8	61,4	775,8	1.567	2.406

*:contributo determinato dal depuratore di I liv. di Sarturano

Tabella 2.15 - Carichi di fosforo sversati dal sistema fognario-depurativo e dagli insediamenti civili non serviti da fognatura

Bacino principale	Codice	Fosforo								
		Scarico in corpo idrico superficiale				Scarico su suolo				
		Depuratori	Carico eccedente	Reti non depurate	Totale	Depuratori	Reti non depurate	Non serviti da reti	Case sparse	Totale
		(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)
R. BARDONEZZA	0101	0,1	0,0	0,1	0,2	0	0,0	0,0	0,1	0,1
R. LORA - CAROGNA	0102	0,6	0,0	0,8	1,4	0	0,0	0,1	0,3	0,4
R. CARONA - BORIACCO	0103	1,1	0,0	0,1	1,2	0	0,0	0,6	0,2	0,8
R. CORNAIOLA	0104	1,6	0,0	0,0	1,6	0	0,0	0,1	0,3	0,4
T. TIDONE	0105	5,4	1,1	2,2	8,7	0,0*	0,0	0,3	1,3	1,6
T. LOGGIA	0106	0,6	0,0	0,1	0,7	0	0,0	0,0	0,3	0,3
R. DEL VESCOVO	0107	1,5	0,0	0,0	1,5	0	0,0	0,1	0,1	0,2
R. RAGANELLA	0108	0,7	0,0	0,0	0,7	0	0,0	0,0	0,2	0,2
F. TREBBIA	0109	21,2	0,0	1,4	22,6	0	0,0	1,1	2,7	3,8
COLATORE RIFIUTO	0110	25,0	0,0	0,0	25,0	0	0,0	0,0	0,7	0,7
PO	1000	2,4	0,1	0,0	2,5	0	0,0	2,4	0,8	3,2
T. NURE	0111	10,6	0,0	1,8	12,4	0	0,0	0,5	2,4	2,9
T. CHIAVENNA	0112	12,1	0,0	0,4	12,5	0	0,0	0,8	3,0	3,8
CAVO FONTANA	0113	5,8	0,0	0,3	6,1	0	0,0	0,4	0,7	1,1
T. ARDA	0114	13,5	0,0	1,0	14,5	0	0,0	0,9	2,9	3,8
Totale 2005		102,2	1,2	8,2	111,6	0	0,0	8,7	14,6	23,3
Totale 2002		83,9	6,3	8,4	98,5	0,1	0,6	7,2	10,8	18,6
Totale Regionale 2002		988,5	94,1	137,9	1.220,5	0,3	9,2	122,6	247,6	379,6

*:contributo determinato dal depuratore di I liv. di Sarturano-Chiesa trascurabile (< 0,1 t/a).

2.1.2 Carichi inquinanti provenienti dagli scaricatori di piena cittadini

Per la valutazione del carico proveniente dagli scaricatori di piena, durante i periodi di pioggia, si fa riferimento alla metodologia adottata nel PTA di cui si riporta una sintesi nelle pagine che seguono; all'uopo si è proceduto anche alla realizzazione di uno studio mirato e di maggior dettaglio sul territorio del Comune di Piacenza. Lo studio dal titolo: "Stima delle pressioni indotte dagli scaricatori di piena nel Comune di Piacenza" oggetto di una tesi di laurea è stato condotto con la collaborazione del Politecnico di Milano.

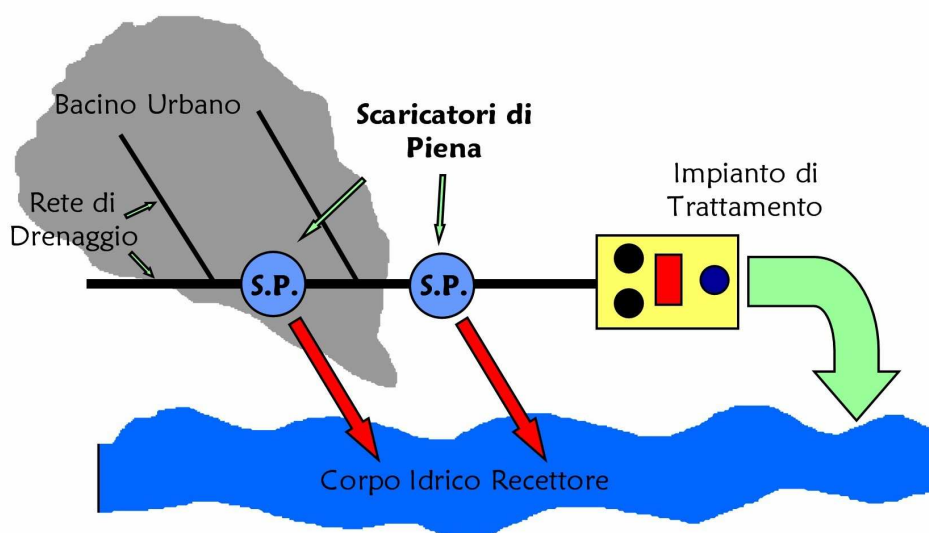
Durante periodi di pioggia intensi accade che notevoli quantità di inquinanti vengano asportati dalle superfici scolanti urbane, rimossi dai collettori fognari e veicolati, attraverso gli scaricatori di piena, in corsi d'acqua naturali e artificiali, senza poter transitare attraverso gli impianti di depurazione; l'incremento di portata infatti determina un effetto di sollevamento dal fondo dei materiali sedimentati nei periodi di tempo asciutto determinando elevati valori iniziali di concentrazioni di inquinanti che vanno attenuandosi con l'aumento di portata ed il decorrere del tempo dall'evento iniziale.

Nel caso di reti fognarie di tipo misto (come nel caso del comune di Piacenza), destinate cioè a convogliare sia le acque reflue sia, in tempo di pioggia, le acque meteoriche, gli scaricatori di piena sono normalmente dimensionati con un grado di diluizione quasi mai superiore a 5-6 volte la portata media di tempo secco ed entrano in funzione anche con eventi meteorici modesti. Va infatti sottolineato che l'incessante dinamica evolutiva dell'urbanizzazione negli ultimi decenni, ha portato ad un aumento del numero degli scarichi e delle superfici impermeabili provocando, anche con eventi meteorici modesti, il deflusso del troppo pieno degli scolmatori con la conseguenza di incrementare la quota-parte non depurata.

La durata degli effetti negli alvei dipende da molteplici fattori idrologici-idraulici, ma soprattutto dalla velocità della corrente e dalla lunghezza dell'asta interessata che, a livello regionale, per la pianura, si attesta attorno alle 12-18 ore.

Gli scaricatori di piena costituiscono però organi essenziali per il funzionamento della rete di drenaggio urbano e per la protezione idraulica ed ambientale del territorio; sono posizionati a monte dell'impianto di depurazione ed hanno il compito di limitare la portata afferente al depuratore per mantenerne l'efficacia durante l'evento meteorologico (Fig. 2.6).

Fig. 2.6 - Schema di rete di drenaggio urbano di tipo unitario



Tenuto conto delle condizioni climatiche che si hanno nell'area di pianura della regione Emilia-Romagna, il numero degli eventi che, nel corso di un anno possono dare luogo a sfioro, sono dell'ordine di 50-70 (fino a 80-90 in montagna). Nelle prime 2-3 ore di tali eventi, risulta scaricato il 70-80% dell'apporto inquinante complessivo con una incidenza temporale complessiva su base annuale, dell'ordine di 130-250 ore.

Il metodo adottato opera una stima della massa totale di inquinanti sversata dagli scaricatori, in funzione della porzione di superficie urbana impermeabile a monte degli scaricatori stessi, e sulla base di una parametrizzazione conseguente a simulazioni compiute su alcuni bacini urbani sperimentali di Bologna. Per ettaro urbano impermeabilizzato e per mm di pioggia caduta il metodo stima i seguenti apporti:

- BOD₅ = 0,297 kg/ha/mm
- Azoto = 0,032 kg/ha/mm
- Fosforo = 0,01 kg/ha/mm

Il metodo semplificato utilizzato prevede:

- 1) Una soglia minima: trascurare gli effetti inferiori a quelli determinati da un depuratore di circa 2000 AE, equivalente ad una superficie urbana di 4,9 ha;
- 2) Le superfici urbane dei centri abitati considerati derivano dalla sovrapposizione della “*Carta Regionale dell’Uso Reale del Suolo*” (immagini satellitari QuickBird – 2003) con la copertura *Census* dell’ISTAT (2001);
- 3) Le piogge medie annue locali derivano dal quadro conoscitivo del PTA e si riferiscono al periodo 1991 – 2001; a ciascun centro abitato considerato è stata attribuita la pioggia media del relativo Comune di appartenenza. Per i Comuni montano-collinari, caratterizzati da piogge più elevate e da minor inquinamento rispetto alla pianura, si è ritenuto opportuno abbattere del 60 % la quantità di pioggia eccedente i 900 mm (media annua);
- 4) I coefficienti di impermeabilizzazione utilizzati in funzione dell’uso del suolo sono riportati nella tabella 2.16.

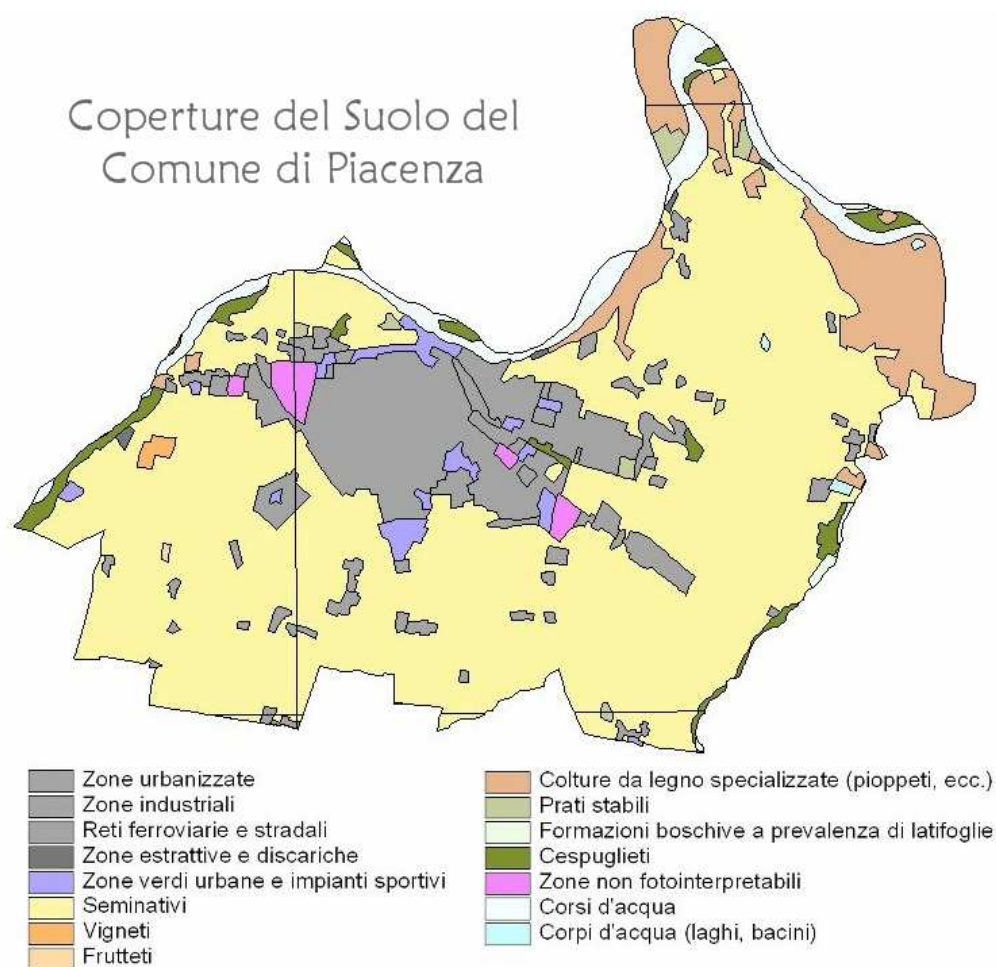
Tab. 2.16 - Coefficienti di impermeabilizzazione.

Codice	Tipologia	Coeff. Impermeabilizzazione (%)
1111	Tessuto residenziale compatto e denso	85
1112	Tessuto residenziale rado	70
1120	Tessuto discontinuo	60
1211	Insedamenti industriali e artigianali	60
1212	Insedamenti commerciali	60
1213	Insedamenti di servizi pubblici e privati	60
1214	Insedamenti ospedalieri	60
1215	Insedamenti di impianti tecnologici	60
1241	Aeroporti commerciali	50
1411	Parchi e ville	15
1421	Campeggi	5
1422	Aree sportive	5
1424	Campi da golf	5
1425	Ippodromi	5
1426	Autodromi	5
1430	Cimiteri	30

Le stime annue (t/a) del quantitativo scaricato nei principali bacini, da ogni centro abitato con estensione urbana superiore a 4.9 ha, si ottengono dal prodotto tra le superfici impermeabili (corrette con il relativo coefficiente di impermeabilizzazione) con i mm di pioggia media annua locale. Dall’applicazione della metodologia proposta si ottengono, a livello medio annuo provinciale, gli scarichi in bacino riportati nella tabella 2.18 e relativi a BOD₅, COD, Azoto e Fosforo.

I risultati ottenuti dallo studio “*Stima delle pressioni indotte dagli scaricatori di piena nel Comune di Piacenza*” portano a valori dello stesso ordine di grandezza di quelli provinciali: il contributo del carico annuale del Comune, in termini di BOD₅, COD, Azoto e Fosforo si attesta infatti a circa 1/3 del totale provinciale. Lo studio ha tenuto conto sia della tipologia di copertura del suolo esistente nel Comune di Piacenza (Fig. 2.7), sia di una molteplicità di parametri i cui valori sono riportati nella tabella 2.17.

Fig. 2.7 - Usi del suolo nel territorio del Comune di Piacenza.



Tab. 2.17 - Parametri considerati nello studio sul Comune di Piacenza

Descrizione Parametro		Valore
Coefficiente afflusso fognatura	α	0.75
Dotazione idrica	d	500
Popolazione	Pop	95594
Superficie Impermeabile	S_{IMP}	2002
Densità Territoriale Netta	ρ	81.47
Densità Territoriale su area impermeabile	ρ^I	47.75
Rapporto di diluizione	R	3
Portata Nera Media tempo asciutto	Q_{Nm}	315
Portata Nera Media Specifica tempo asciutto	q_{Nm}	0.16
Portata Sfiore	Q_{ND}	944
Portata Sfiore Specifica	q_{ND}	0.47
Portata Complementare	$Q^* = q_{ND} - q_{Nm}$	0.31
Precipitazione Lorda Media Annua	P_L	822
Perdite Idrologiche:	β	3%
Precipitazione derivata a impianto trattamento	γ	7%
(comp bianca/comp. nera)	ms	2
Valore Grafico (M-1)/ms	(M-1)/ms	21
Precipitazione Netta Media Annua (90% Lorda)	V_{DS}	740
Fattore Mescolamento Efficace	M	43
Volume Complessivo Annuo Scaricato	V_{TOT}	14811246
Volume Annuo Scaricato per unità di superficie	V_U	7398

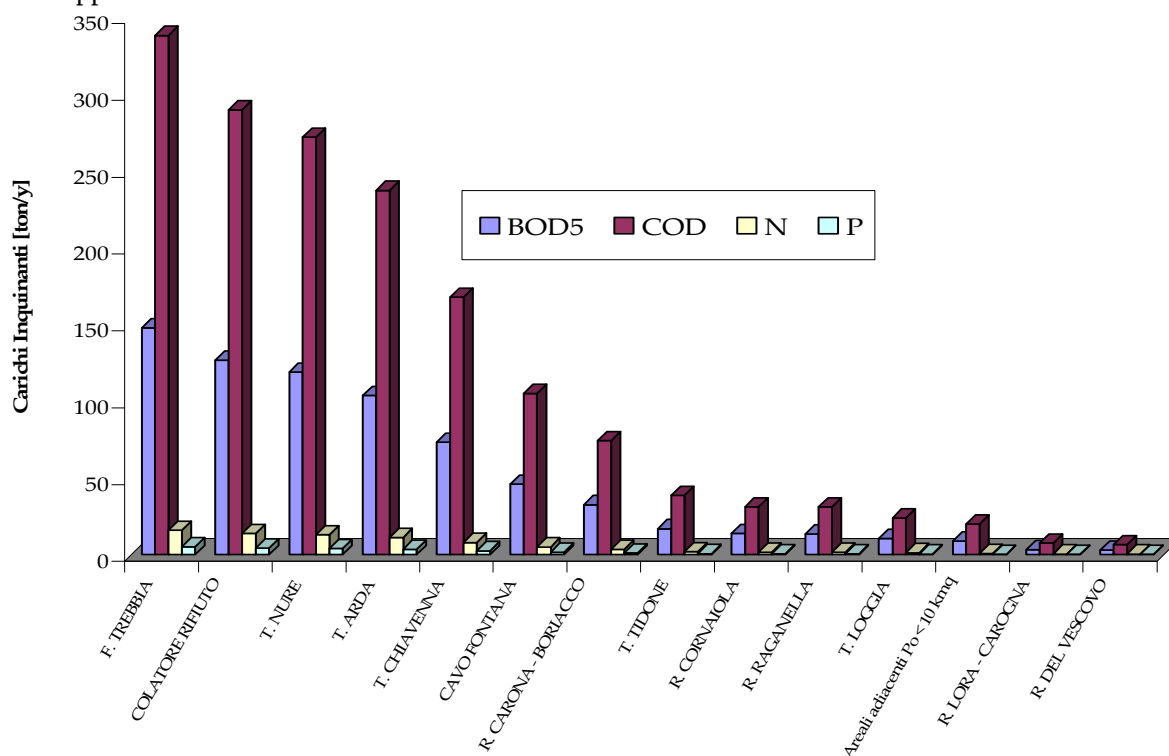
Per un utile confronto, in tabella 2.18, sono stati inseriti anche i risultati dello studio sul Comune di Piacenza.

Tab. 2.18 - Carichi annuali di BOD₅, COD, azoto e fosforo connessi agli sfioratori di piena nei bacini principali.

Bacini principali	Codice	BOD ₅ (t/a)	COD (t/a)	Azoto (t/a)	Fosforo (t/a)
R. BARDONEZZA	0101	0,5	1,2	0,1	0,02
R. LORA - CAROGNA	0102	3,2	7,4	0,3	0,11
R. CARONA - BORIACCO	0103	32,4	74,1	3,5	1,09
R. CORNAIOLA	0104	13,6	31,0	1,5	0,46
T. TIDONE	0105	16,8	38,5	1,8	0,57
T. LOGGIA	0106	10,4	23,8	1,1	0,35
R. DEL VESCOVO	0107	2,8	6,3	0,3	0,09
R. RAGANELLA	0108	13,5	31,0	1,5	0,46
F. TREBBIA	0109	147,5	337,8	15,9	4,97
COLATORE RIFIUTO	0110	126,4	289,4	13,6	4,26
T. NURE	0111	118,6	271,5	12,8	3,99
T. CHIAVENNA	0112	73,1	167,5	7,9	2,46
CAVO FONTANA	0113	45,8	104,8	4,9	1,54
T. ARDA	0114	103,5	236,9	11,1	3,48
Totale Provinciale		708	1.621	76	24
Totale Comune di Piacenza		234	502	27	6
Totale Regionale		9.246	21.170	996	311

I valori riportati in tabella 2.18 sono stati rappresentati, ordinandoli per bacino e con carichi decrescenti, in figura 2.8.

Fig. 2.8 - Principali inquinanti sversati dagli scaricatori di piena nei bacini principali e in ordine di apporto decrescente.



2.1.3 Carichi in corpo idrico superficiale provenienti dal settore produttivo/industriale.

Per quanto riguarda gli scarichi puntuali in corpo idrico superficiale provenienti dal settore produttivo/industriale, si è provveduto ad aggiornare la situazione considerata dal PTA regionale selezionando ed estraendo le informazioni utili dal catasto realizzato dalla Provincia di Piacenza per la gestione delle autorizzazioni degli scarichi industriali in acque superficiali (aggiornato al 20/03/2006).

Dati integrativi sono stati reperiti anche presso il servizio territoriale di Arpa Piacenza (distretti di Piacenza-Castel San Giovanni e di Fiorenzuola d'Arda).

Sono stati censiti 174 scarichi produttivi autorizzati e classificati come attivi; da questo insieme, in accordo alla procedura seguita per la redazione del PTA regionale, si sono esclusi un certo numero di scarichi (56) che non comportano significativi apporti di carichi inquinanti ma essenzialmente solo un carico idraulico (pari a 554.060.034 mc/anno). Sono stati infatti esclusi gli scarichi le cui acque non rientrano nella categoria delle cosiddette "acque di processo" trattandosi di acque di: raffreddamento, antincendio e meteoriche.

Nella Tabella 2.19 si riporta il risultato dell'attività di: individuazione e verifica degli scarichi produttivi in grado di sversare carichi inquinanti nei corpi idrici e quantificazione dei volumi scaricati a livello provinciale.

Tabella 2.19 - Numero e volumi (mc/anno) degli scarichi produttivi (acque di processo) nei corpi idrici superficiali

Aggiornamento	Scarichi censiti attivi n°	Scarichi considerati per carichi sversati n°	sversati/ censiti (%)	Scarichi "altri" (raffreddam., antincendio, meteoriche)	Altri/ Censiti (%)	Volumi scaricati (solo acque di processo) (mc/anno)
PTA 2002	304	262	86,2%			16.404.267
Catasto Provincia (agg. 20.03.2006).	174	118	67,8%	56	32,2%	7.327.196

Il totale dei volumi scaricati dai 118 scarichi classificati come "acque di processo" rappresenta il contributo di quelli con volume noto (116 su 118).

Dalla tabella precedente emerge la forte contrazione del numero di scarichi attivi in corpo idrico superficiale censiti al 20.03.2006 (174) rispetto a quelli considerati nel PTA al 2002 (304). Confrontando il catasto in nostro possesso con: quello originale utilizzato per le elaborazioni regionali, con i database della Camera di Commercio e con gli archivi di ENIA la causa della contrazione nel numero degli scarichi è verosimilmente da attribuirsi alla cessazione di molte attività, nonostante numerosi cambiamenti di ragione sociale effettuati da molte ditte. Sembra pertanto di poter dire che la forte diminuzione del numero di scarichi industriali in corpo idrico superficiale (CIS) sia da imputare essenzialmente ad una diminuzione delle attività industriali, affiancata comunque da un passaggio di alcuni scarichi da CIS a rete fognaria; non si esclude tuttavia l'ipotesi, non verificata, di smaltimento delle acque di processo come rifiuti liquidi e dunque conferiti a ditta autorizzata con possibile smaltimento all'interno o all'esterno dei confini provinciali.

Sulla base delle informazioni desumibili dall'insieme degli scarichi presi in considerazione, l'unico dato disponibile è quello relativo al volume annuo scaricato dall'attività produttiva: in pratica risultano, al momento, non disponibili informazioni sugli effettivi carichi (quantità per unità di tempo) sversati.

La necessità di pervenire ad una stima di tali carichi (in termini di BOD₅, COD, Ntot e Ptot) ha imposto di adottare una metodologia semplificata, basata essenzialmente sul presupposto che, trattandosi di scarichi di acque dichiarate di processo o supposte tali, con ogni probabilità presentavano all'origine un carico inquinante rispetto al quale la normativa in essere impone di attivare trattamenti per il loro abbattimento, allo scopo di pervenire ad effluenti con concentrazioni massime allo scarico fissate nella Tabella 3 dell'Allegato 5 del D.Lgs. 152/99.

Per la stima del carico sversato dagli scarichi individuati aventi volume noto, si sono considerati i limiti massimi di concentrazione per i quattro principali inquinanti, ovvero:

- BOD₅ 40 mg/l
- COD 160 mg/l
- N_{tot} 32,3 mg/l
- P_{tot} 10 mg/l

Occorre precisare che relativamente a N_{tot} la normativa non riporta esplicitamente un valore limite; in questo caso il valore di 32,3 mg/l è stato ricostruito considerando la somma dei limiti espressi come N, delle tre forme azotate, ovvero ammoniaca, azoto nitrico e azoto nitroso.

Una volta definita la concentrazione dei reflui di ogni scarico, tramite il prodotto del volume per la concentrazione, si è stimato il carico sversato in corpo idrico superficiale, così come riportato in tabella 2.20.

Tabella 2.20 - Stima dei carichi sversati nelle acque superficiali dal settore produttivo: utilizzo dei limiti massimi di concentrazione della Tabella 3 dell'Allegato 5 D.Lgs. 152/99

Aggiornamento	Scarichi n°	Volume (mc/anno)	BOD ₅ (t/a)	COD (t/a)	Azoto (t/a)	Fosforo (t/a)
PTA 2002	262	16.404.267	656	2.625	530	164
Agg. 2005	116	7.327.196	293	1.172	237	73

Nella tabella 2.21 si riporta la distribuzione dei carichi sversati in corpo idrico superficiale provenienti dal settore produttivo, articolati nei diversi bacini idrografici principali.

Tabella 2.21- Carichi annuali di BOD₅, COD, azoto e fosforo connessi agli scarichi produttivi nei bacini principali

Bacini principali	Codice	Volume scaricato (mc/anno)	Diff. Volumi 2005-2002 (%)	BOD ₅ (t/a)	COD (t/a)	Azoto (t/a)	Fosforo (t/a)
PO (territorio provincia PC) 2005		345.139		13,8	55,2	11,1	3,5
R. BARDONEZZA	0101	0		0	0	0	0
R. BARDONEZZA 2005	0101	0	0	0	0	0	0
R. LORA – CAROGNA	0102	58.313		2,3	9,3	1,9	0,6
R. LORA – CAROGNA 2005	0102	5.450	-90,7	0,2	0,9	0,2	0,1
R. CARONA – BORIACCO	0103	329.739		13,2	52,8	10,7	3,3
R. CARONA – BORIACCO 2005	0103	102.760	-68,8	4,1	16,4	3,3	1,0
R. CORNAIOLA	0104	7.969.902		318,8	1.275,2	257,4	79,7
R. CORNAIOLA 2005	0104	897.100	-88,7	35,9	143,5	29,0	9,0
T. TIDONE	0105	794.226		31,8	127,1	25,7	7,9
T. TIDONE 2005	0105	20.442	-97,4	0,8	3,3	0,7	0,2
T. LOGGIA	0106	1.213.409		48,5	194,1	39,2	12,1
T. LOGGIA 2005	0106	826.460	-31,9	33,1	132,2	26,7	8,3
R. DEL VESCOVO	0107	47.200		1,9	7,6	1,5	0,5
R. DEL VESCOVO 2005	0107	23.200	-50,8	0,9	3,7	0,7	0,2
R. RAGANELLA	0108	37.683		1,5	6,0	1,2	0,4
R. RAGANELLA 2005	0108	0	-100,0	0	0	0	0
F. TREBBIA	0109	2.004.469		80,2	320,7	64,7	20,0
F. TREBBIA 2005	0109	2.018.810	+0,7	80,8	323,0	65,2	20,2
COLATORE RIFIUTO	0110	0		0	0	0	0
COLATORE RIFIUTO 2005	0110	0	0	0	0	0	0
T. NURE	0111	1.745.484*		69,8	279,3	56,4	17,5
T. NURE 2005	0111	1.737.755	-0,4	69,5	278,0	56,1	17,4
T. CHIAVENNA	0112	1.069.719		42,8	171,2	34,6	10,7
T. CHIAVENNA 2005	0112	561.785	-47,5	22,5	89,9	18,1	5,6
CAVO FONTANA	0113	173.267		6,9	27,7	5,6	1,7
CAVO FONTANA 2005	0113	72.614	-58,1	2,9	11,6	2,3	0,7
T. ARDA	0114	1.056.589		42,3	169,1	34,1	10,6
T. ARDA 2005	0114	715.681	-32,3	28,6	114,5	23,1	7,2
Totale PTA 2002 (senza scarichi in Po)		16.500.000*		660,0	2640,1	533,0	165,0
Totale al 2005		7.327.196		293,1	1.172,4	236,7	73,3
Totale al 2005 (senza scarichi in Po)		6.982.057	-57,7	279,3	1.117,1	225,5	69,8

* Dati corretti rispetto al PTA 2002 per il bacino del Nure.

Il confronto tra la situazione fotografata dal PTA regionale al 2002 e quella attuale consente di evidenziare alcune tendenze interessanti quali:

- i bacini con il maggior volume di scarichi industriali sono, in ordine, quelli del Fiume Trebbia, del Torrente Nure e del Rio Cornaiola;
- il totale dei volumi scaricati nei bacini principali si è più che dimezzato, riducendosi di un 57,7%, in particolare da un massimo del 100 % per il bacino del Rio Raganella ad un minimo del 31,9 % per il bacino del Torrente Loggia;
- praticamente immutata la pressione sul bacino del Torrente Nure (- 0,4 %);
- l'unico bacino per cui risulta un aumento degli scarichi sversati è quello del Fiume Trebbia.

2.2 STIMA DELL'IMPATTO DA FONTE DIFFUSA, IN TERMINI DI CARICO, CON SINTESI DELLE UTILIZZAZIONI DEL SUOLO

La determinazione dell'impatto da carichi diffusi fa riferimento a tutte quelle fonti di inquinanti, che per la loro natura e provenienza non sono georeferenziali e la cui origine è, in gran parte, individuabile nelle varie e complesse pratiche agronomiche approntate sul territorio. La stima dei carichi inquinanti sversati dai suoli si è basata su una metodologia, che può essere suddivisa in due distinte macro-attività:

- individuazione degli apporti ai suoli;
- valutazione dei carichi sversati tramite l'utilizzo di una procedura di regionalizzazione per la stima del diffuso dai versanti montano-collinari e del modello CRITERIA per le aree di pianura.

2.2.1 Apporti al suolo

La stima degli apporti al suolo di sostanze organiche e nutrienti ha fatto riferimento sia ai contributi di origine antropica sia a quelli di origine naturale.

2.2.1.1 Contributi di origine antropica (reflui zootecnici, fanghi, fertilizzanti sintetici)

I contributi di origine antropica, ovvero gli apporti per la fertilizzazione delle superfici coltivate, sono stati determinati tramite una metodologia basata sul bilancio tra le necessità colturali e le disponibilità derivate dalle varie fonti di sostanze fertilizzanti.

In estrema sintesi la metodologia ha preso in esame, inizialmente, le estensioni delle colture praticate e le rispettive rese (vedi tabella 2.22), i dati agronomici sulle quantità di nutrienti asportati teoricamente dalle piante per svolgere le proprie attività vitali, la presenza di nutrienti nei terreni e di colture che non necessitano di apporti di fertilizzanti.

Tabella 2.22 - Resa media ed estensione delle diverse classi di colture – Confronto 2005-2002.

COLTURE	Ha in produzione	Produzione unitaria (q/ha/anno)	COLTURE	Ha in produzione	Produzione unitaria (q/ha/anno)
FRUMENTO TENERO	27.000	53	FRUMENTO	20516	62
FRUMENTO DURO	1.600	52			
ORZO	6.100	45	ORZO	5880	54
MAIS DA GRANELLA	10.200	82	MAIS	12.123	105
MAIS DOLCE	2.400	167			
SORGO	350	57	SORGO	884	86
AVENA	370	21			
TOTALE CEREALI	48.020	/			
BARBABIETOLA	5.300	652	BARBABIETOLA	5532	577
COLZA	25	31			
SOIA	1.200	30		2388	42
GIRASOLE	140	30	GIRASOLE	338	31
PISELLO PROTEICO	300	30			
TOTALE INDUSTRIALI	6.665	/			

COLTURE 2005	Ha in produzione	Produzione unitaria (q/ha/anno)	COLTURE 2002	Ha in produzione	Produzione unitaria (q/ha/anno)
UVA DA TAVOLA	13	/	VITE E OLIVO	6261	172
UVA DA VINO	5.684	92			
MELO	93	114	FRUTTIFERI	613	172
PERO	134	216			
PESCO	33	216			
CILIEGIO	71	80			
ALBICOCCO	14	160			
SUSINO	20	/			
TOTALE ARBOREE	6.062	/			
PATATA	130	152	PATATA	130	374
POMODORO INDUSTRIA	12.100	577	POMODORO	12563	669
POMODORO MENSA	400	700			
FAGIOLO FRESCO	1.630	72	ORTIVE	3657	351
PISELLO FRESCO	850	83			
AGLIO e SCALOGNO	77	118			
CIPOLLA	500	480			
MELONE	70	291			
ZUCCA - ZUCCHINA	100	100			
LATTUGA	32	350			
ALTRE ORTICOLE	250	/			
ALTRA SUPERFICIE	10.604	17			
PIOPPETE	1.940	1.100	PIOPPETE	1940	1100
BOSCHI	27.812	1.100	BOSCHI	27812	1100
ORTI AZIENDALI	200				
FORAGGERE	52.900		ERBAI	6218	110
			ERBA MEDICA	30329	110
			ALTRI SEMINATIVI	600	44
SAU PROVINCIALE	131.729			125588	
SAU REGIONALE	1.114.287				

Questa analisi ha permesso di stimare le necessità teoriche di azoto e fosforo delle diverse coltivazioni presenti nei singoli comuni della regione; tali valori sono stati confrontati con le disponibilità di nutrienti conseguenti all'utilizzo, a scopo agronomico, dei reflui zootecnici, dei fanghi da impianti di depurazione e dei fertilizzanti di sintesi.

Reflui zootecnici

I quantitativi di reflui provenienti dal settore zootecnico sono stati stimati considerando la consistenza di ciascuna specie (dati Provincia) in termini sia di numero di capi allevati sia di peso vivo; quindi per tipologia animale, sono stati calcolati i valori unitari di BOD₅, Azoto e Fosforo che rappresentano il carico disponibile al campo. Nella tabella 2.23 è riportata la consistenza del settore zootecnico, per le principali specie allevate.

Tabella 2.23 - Consistenza, a livello provinciale, del settore zootecnico.

Anno riferimento	Bovini			Suini			Avicoli		
	Capi (n°)	P.V. medio (kg)	P.V. eff (t)	Capi (n°)	P.V. medio (kg)	P.V. eff (t)	Capi (n°)	P.V. medio (kg)	P.V. eff (t)
2005	86.774	341	29.553,7	147.000	65	9.596,0	107.000	1,5	160,0
PTA 2002	91.547	398	36.435,7	123.667	73	9.027,7	351.725	1,5	527,6

Dal catasto del Servizio Agricoltura risultano presenti anche altre specie, nella tabella 2.24 si riporta il peso vivo effettivo di tali animali.

Tab. 2.24 - Consistenza del settore zootecnico – altre specie al 2005 - in tonnellate di peso vivo effettivo

Specie allevata	P.V. eff. 2006 (t)
Cunicoli	7,0
Equini	108,1
Misto	2.397,6
Ovino	60,5

Nella tabella 2.25 sono riportati i coefficienti, espressi in kg per tonnellata di peso vivo, suddivisi per tipologia di animale; vista la consistenza significativa del peso vivo della categoria “misto” – suini + bovini – sono stati calcolati, come media aritmetica, i relativi coefficienti per BOD₅, azoto e fosforo.

Tabella 2.25 - Carichi unitari annui di BOD₅, azoto e fosforo disponibili al campo

Specie allevata	BOD₅ (kg/t p.v.)	Azoto (kg/t p.v.)	Fosforo (kg/t p.v.)
Bovini	223,5	90	47,5
Suini	266,9	112	51,1
Misto*	245*	101*	49*
Avicoli	1414	169	120

**Valore calcolato (media aritmetica) per la categoria “misto” inteso come bovini + suini*

Nella tabella 2.26 si riportano i carichi annui di BOD₅, azoto e fosforo provenienti dal settore zootecnico ed utilizzabili a scopo agronomico.

Tabella 2.26 - Carichi annui di BOD₅, azoto (al netto delle perdite) e fosforo prodotti dalle diverse specie allevate.

	Bovini (t/a)	Suini (t/a)	Misto (t/a)	Avicoli (t/a)	Totale (t/a)
BOD ₅ (2002)	8.152	2.231	/	730	11.113
BOD ₅ (2005)	6.605	2.561	587	226	9.979
Azoto (2002)	3.283	936	/	87	4.306
Azoto (2005)	2.660	1.075	242	27	4.004
Fosforo (2002)	1.733	427	/	62	2.222
Fosforo (2005)	1.404	490	117	19	2.030

Dal confronto 2005/2002 si osserva una contrazione, come carico inquinante, di circa il 10%. La diminuzione nel numero di avicoli è probabilmente da imputare all’epidemia di aviaria di quel periodo.

Fanghi degli impianti di trattamento civili e delle industrie agro-alimentari

Una parte dei fertilizzanti utilizzati a scopo agronomico è costituita dai fanghi provenienti dagli impianti di depurazione di acque reflue civili e di industrie agroalimentari di natura prevalentemente organica. Sulla base delle informazioni disponibili dalle autorizzazioni rilasciate dalla Provincia, è stato possibile dedurre le informazioni relative ai quantitativi di nutrienti recapitati sul suolo e riportati in tabella 2.27. Va sottolineato che negli ultimi due anni vi è stata una forte diminuzione nell’attività di spandimento fanghi in agricoltura.

Tabella 2.27 - Azoto e fosforo da fanghi di depurazione (anno 2005)*

Provincia	SAU (ha)	SAU utilizzata (ha)	Azoto (t/a)	Fosforo (t/a)
Piacenza	131.729	1.494	275	103

** Dati Provincia di Piacenza, Servizio Agricoltura*

Fertilizzanti chimici

Nel bilancio dei nutrienti, gli apporti da fertilizzanti chimici sono stati stimati per differenza dal fabbisogno culturale teorico, sottratti i contributi da reflui zootecnici e da fanghi di impianti di depurazione (tabella 2.28).

Tabella 2.28 - Quantitativi di fertilizzanti chimici applicati ai suoli agricoli

	Azoto chimico (t/a)	Fosforo chimico (t/a)
Piacenza provincia	9.475*	2.510*

*: poiché la superficie utilizzata è variata solo del 4 % rispetto al 2002 tali quantitativi sono stati considerati invariati

Definiti i diversi contributi provenienti da reflui zootecnici, fanghi di depurazione e fertilizzanti chimici si ottengono gli apporti ai suoli agricoli a seguito delle usuali pratiche agronomiche per somma dei singoli termini.

Per quanto riguarda il contributo zootecnico si forniscono i valori parziali provenienti dalle principali tipologie di fertilizzante organico: il letame e il liquame; alla prima tipologia appartengono i contributi provenienti dai bovini e dagli avicoli, mentre con il termine liquame s'intende l'apporto proveniente dal settore suinicolo.

Nella tabella 2.29 sono riportati l'ammontare provinciale complessivo dell'Azoto e del Fosforo utilizzati per la concimazione delle colture.

Tabella 2.29 - Confronto quantitativi di Azoto e di Fosforo apportati al suolo da attività di concimazione

Provincia	Letame (t/a)	Liquame (t/a)	Totale zootecnico (t/a)	Chimico (t/a)	Fanghi (t/a)	Totale concimazione (t/a)
Azoto 2005	2.929	1.075	4.004	9.475	275	13.754
Azoto 2002	3.370	936	4.306	9.475	279	14.060
Fosforo 2005	1.540	490	2.030	2.510	103	4.643
Fosforo 2002	1.795	427	2.222	2.510	111	4.842

Data la connotazione prevalentemente agricola del territorio provinciale il contributo complessivo determinato da questo settore rimane sostanzialmente invariato rispetto al 2002.

2.2.1.2 Contributi di origine naturale (atmosferico, mineralizzato, incolto)

Gli apporti antropici rappresentano sicuramente la componente maggiore nel bilancio di nutrienti nel suolo, ma importante è anche la presenza dei contributi di origine naturale; questi sono riconducibili: alle ricadute atmosferiche (per la presenza di nutrienti nelle piogge che producono un carico stimato per unità di superficie pari a circa 10 kg/ha/anno per l'azoto, ed a 1 kg/ha/anno per il fosforo), suoli incolti (potenziali riserve di azoto e fosforo dilavabili dagli agenti atmosferici pari a 10 kg/ha/anno per l'azoto e 3 kg/ha/anno per il fosforo) e mineralizzato (conversione nutrienti da forme organiche ad inorganiche).

Parte di tali contributi sono utilizzati immediatamente dalle piante per le proprie attività vegetative, e parte mobilitati dalle precipitazioni atmosferiche e dunque convogliati verso il reticolo idrografico di superficie oppure verso le falde sotterranee.

Nella tabella 2.30 si riporta la stima delle disponibilità di Azoto e Fosforo determinata da: suoli incolti, precipitazioni e mineralizzato a livello provinciale.

Tabella 2.30 - Azoto e Fosforo provenienti dalle precipitazioni atmosferiche e presenti nei suoli incolti

Azoto				Fosforo			
Atmosferico (t/a)	Mineralizzato (t/a)	Incolto (t/a)	Totale (t/a)	Atmosferico (t/a)	Mineralizzato (t/a)	Incolto (t/a)	Totale (t/a)
2.503	6.214	1.247	9.964	250	777	374	1.401

2.2.1.3 Sintesi apporti antropici e naturali al suolo

Nella tabella 2.31, relativa all'Azoto e al Fosforo, sono riportati i contributi complessivi a livello provinciale.

Tabella 2.31 - Confronto carichi di azoto e fosforo complessivi sul suolo da attività antropiche e da apporti naturali.

Nutriente	Concimazione (t/a)	Mineralizzato (t/a)	Atmosferico (t/a)	Incolto (t/a)	Civile sul suolo (t/a)	Totale (t/a)
Azoto 2005	13.754	6.214	2.503	1.247	147	23.865
Azoto 2002	14.060	6.214	2.503	1.247	119	24.143
Fosforo 2005	4.643	777	250	374	23	6.067
Fosforo 2002	4.842	777	250	374	19	6.262

La tabella 2.32 mostra i carichi apportati ai suoli provenienti dai diversi contributi, antropici e naturali, e articolati nei bacini principali.

Tra i contributi compare anche il cosiddetto “civile su suolo”, nel quale sono ricompresi gli scarichi attribuibili all’insieme dei piccoli insediamenti civili e alle case sparse non serviti da rete fognaria e che, per le modalità di scarico dei rispettivi reflui (fosse, scoline, etc.), possono essere ricondotti a scarichi su suolo e non in corpo idrico superficiale; in questo caso, conoscendo nel dettaglio la suddivisione degli scarichi, è stato possibile ripartire tale contributo tra il bacino Colatore Rifiuto ed il fiume Po.

Tabella 2.32 - Carichi annui di: BOD₅, Azoto e Fosforo apportati sui suoli nei bacini principali

Bacini principali	Cod.	BOD ₅			Azoto								Fosforo							
		Zoot. (t/a)	Civile su suolo* (t/a)	Totale (t/a)	Zoot. (t/a)	Chim. (t/a)	Fanghi (t/a)	Miner. (t/a)	Atm. (t/a)	Suoli incolti (t/a)	Civile su Suolo* (t/a)	Totale (t/a)	Zoot. (t/a)	Chim. (t/a)	Fanghi (t/a)	Miner. (t/a)	Atm. (t/a)	Suoli incolti (t/a)	Civile su suolo* (t/a)	Totale (t/a)
R. BARDONEZZA	101	53,3	2,0	55,3	22,4	56	0,9	31,7	10,4	2,6	0,5	124,5	10,9	11,2	0,3	4	1	0,8	0,1	28,3
R. LORA CAROGNA	102	127,5	8,9	136,4	53,3	154,1	2,5	99,1	32,7	8,1	2,1	351,9	26,3	30,1	0,9	12,4	3,2	2,4	0,4	75,7
R. CANA BORIACCO	103	208,3	21,3	229,6	86,4	191,5	6,4	100,5	33,9	9	5,0	432,7	43,6	41,3	1,8	12,6	3,4	2,7	0,8	106,2
R. CORNAIOLA	104	290,7	10,1	300,8	120,4	341,5	9,4	152,8	51,8	15	2,3	693,2	61,4	76	2,7	19,1	5,2	4,4	0,4	169,2
T. TIDONE	105	839,5	42,8	882,3	341,1	809,3	32,1	771,1	275	107,6	10,0	2346,2	174,8	330,4	11,7	96,4	27,4	32,2	1,6	674,5
T. LOGGIA	106	238,4	9,9	248,3	96,2	248,2	1,5	116,7	39,2	11,2	2,3	515,3	49,8	60,9	0,8	14,6	4	3,4	0,3	133,8
R. DEL VESCOVO	107	62,7	4,7	67,4	25,9	119	0,5	42,2	13,2	2,7	1,1	204,6	13,3	24,9	0,3	5,2	1,4	0,8	0,2	46,1
R. RAGANELLA	108	113,3	6,8	120,1	46,7	246,7	1	85,1	27,7	6,8	1,6	415,6	24,2	51,3	0,5	10,6	2,8	2,1	0,2	91,7
F. TREBBIA	109	1078,7	104,9	1183,6	434,9	1581,9	12,4	1425,2	726,8	493,3	24,4	4698,9	225,2	486,4	6	178,2	72,5	147,7	3,8	1119,8
COLATORE RIFIUTO	110	41,6	19,8	149,1	17,2	83,5	0,4	31,5	10,3	3,3	4,6	171,2	8,8	17,8	0,2	4	1	1	0,7	36,7
PO	1000		87,7								20,4								3,2	
T. NURE	111	768,2	78,4	846,6	311,5	1362,9	16,8	1018,3	458	284,6	18,3	3470,4	159,9	370,9	6,4	127,3	45,7	85,2	2,9	798,3
T. CHIAVENNA	112	2108,1	102,9	2211	846,4	1918,9	51,9	1017,4	366,1	141,9	23,9	4366,5	427,9	460,4	17,6	127,2	36,6	42,5	3,8	1116
CAVO FONTANA	113	930,1	30,9	961	348,1	727,6	3,5	286,1	86,3	19,7	7,2	1478,5	179	154,2	1,6	35,7	8,6	5,9	1,1	386,1
T. ARDA	114	3118,3	101,3	3219,6	1253,5	1633,7	135,4	1036,1	371,1	141,4	23,6	4594,8	624,8	393,7	51,7	129,5	37,1	42,4	3,8	1283
Totale 2005		9.979	631,4	10.611	4.004	9.475	275	6.214	2.503	1.247	147,3	23.865	2.030	2.510	103	777	250	374	23,3	6.067
Totale 2002		11.113	511	11.624	4.306	9.475	279	6.214	2.503	1.247	119	24.143	2.222	2.510	111	777	250	374	19	6.262
Totale Regionale 2002		148.674	10.103	158.778	42.569	81.052	1.919	51.724	20.497	9.660	2.345	209.769	22.902	21.056	1.102	6.466	2.050	2.898	370	56.843

*Civile sul suolo: contributo dovuto ai residenti in case sparse e non serviti da reti.

2.2.2 Sintesi dei carichi puntuali e diffusi sversati dal suolo nei bacini idrografici

Definiti i diversi apporti di nutrienti ai suoli, agrari e non, si possono definire i carichi suscettibili di dilavamento da parte delle acque meteoriche sversabili nella rete di drenaggio superficiale e/o, soprattutto per l'azoto, verso le falde sotterranee. Tale fenomeno dipende da molti fattori legati alla geomorfologia e tessitura del terreno, alla sua copertura, alla pendenza e permeabilità del suolo, alla piovosità della zona d'interesse, ai quantitativi distribuiti sul suolo e alle tecniche di spandimento utilizzate.

La stima dei carichi sversati è stata effettuata, per l'areale montano-collinare, con una procedura di "regionalizzazione" che fa uso di strumenti numerici di simulazione a carattere prevalentemente deterministico e basata su diverse relazioni statistiche testate (1993-1999) sul territorio emiliano ed estese all'intera area regionale. In tal modo è possibile formulare stime numeriche dello sversato in asta di: BOD₅, N e P nei diversi bacini e sottobacini considerati.

Tale modellistica ha tenuto conto della distribuzione reale sul suolo dei fertilizzanti, sia come successione temporale della concimazione sia come simulazione dell'effettivo dilavamento dovuto alle piogge, e anche delle caratteristiche di permeabilità e tessitura del terreno interessato dalle colture.

Mentre per gli areali montano-collinari tale stima è l'unica disponibile per la modellazione qualitativa d'asta, per le porzioni della pianura le stesse grandezze sono fornite anche dal modello CRITERIA, di maggiore dettaglio.

Il sistema CRITERIA basato sulla tecnologia GIS utilizza strati informativi di diversa natura: strati in formato vettoriale e strati informati raster. Attraverso le procedure di interpolazione e intersezione si ottengono nuovi strati informativi che nel caso specifico di CRITERIA costituiscono gli elementi di calcolo e di visualizzazione dei risultati. In questo studio specifico sono stati utilizzati due ulteriori strati informativi: lo strato dei comuni per la stima delle variabili gestionali del sistema (superfici, produzioni, nutrienti); lo strato dei bacini e dei sottobacini utilizzato nella fase di aggregazione e di analisi dei risultati.

Nelle tabelle 2.33, 2.34 e 2.35 si riportano:

- i carichi annuali generati da fonti puntuali e diffuse di: BOD₅, Azoto e Fosforo e sversati dai suoli nei bacini principali;
- il rapporto tra generato e sversato; va precisato che nella valutazione del carico generato non è ricompreso il contributo determinato dai produttivi non recapitanti in fognatura.

Osservando le tabelle 2.33, 2.34 e 2.35 e le figure 2.9, 2.10, 2.11 e 2.12 si può evidenziare che:

- per azoto e fosforo, pur mancando del contributo dei produttivi non recapitanti in fognatura, il carico generato da fonti diffuse è sempre largamente superiore a quello generato da fonti puntuali ad eccezione del colatore rifiuto/Po; discorso diverso per il BOD₅, per il quale incidendo fortemente la presenza antropica sul territorio, oltre al bacino colatore rifiuto/Po, il puntuale prevale sul diffuso anche nel bacino Trebbia e nel Carona-Boriacco;
- i bacini maggiormente gravati per il BOD₅ sversato sono: Arda (695,9 t/a), Trebbia (685,8 t/a) e Chiavenna (486,4 t/a), mentre relativamente all'azoto sversato i bacini con il carico maggiore sono Trebbia (985,4 t/a), Arda (657 t/a) e Nure (546,2 t/a); per il fosforo sversato sono Trebbia (110,7 t/a), Chiavenna (59 t/a) e Nure (56 t/a);
- l'efficienza di depurazione per il bacino colatore rifiuto/Po, stimata in modo grossolano dal rapporto sversato/generato, è buona per il BOD₅ (8,9 %) mentre peggiora per l'azoto (24,8 %) e per il fosforo (28,7 %);
- il maggiore contributo al carico sversato puntuale di BOD₅ proviene, dai depuratori e, a seguire, dagli scaricatori di piena mentre nel caso di azoto e fosforo il contributo maggiore proviene sempre dai depuratori ma, in questo caso, il carico sversato dei reflui industriali è maggiore di quello degli scaricatori di piena.

Tabella 2.33 - Carichi generati e sversati di BOD₅ afferenti ai principali bacini dalle varie tipologie di scarico, di origine puntuale e diffuso (suolo)

BOD ₅													
Bacino principale	Codice	Totale generato diffuso	Totale generato puntuale da fognatura	Totale generato	Depuratori sversato	Reti non depurate sversato	Carico eccedente sversato	Scaricatori di piena sversato	Industriali sversato	Totale puntuali sversato	Totale diffuso sversato	Totale sversato	Totale sversato/ Totale generato
		(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(%)
R. BARDONEZZA	0101	55,3	8,4	63,7	2,7	4,2	0	0,5	0,0	7,4	21,4	28,8	45,1
R. LORA – CAROGNA	0102	136,4	52,4	188,8	17,1	27,3	0	3,2	0,2	47,8	10,9	58,7	31,1
R. CARONA – BORIACCO	0103	229,6	597,9	827,5	8,6	4,6	0	32,4	4,1	49,7	17,8	67,5	8,2
R. CORNAIOLA	0104	300,8	73,4	374,2	21,7	0	0	13,6	35,9	71,2	20,5	91,7	24,5
T. TIDONE	0105	882,3	289,5	1171,8	123,4	70,4	38,1	16,8	0,8	249,5	85,6	335,1	28,6
T. LOGGIA	0106	248,3	26	274,3	15,5	3,4	0	10,4	33,1	62,4	18,4	80,8	29,5
R. DEL VESCOVO	0107	67,4	57,7	125,1	36,4	0	0	2,8	0,9	40,1	4,9	45,0	36,0
R. RAGANELLA	0108	120,1	28,2	148,3	19,4	0	0	13,5	0,0	32,9	9,2	42,1	28,4
F. TREBBIA	0109	1183,6	1210,1	2393,7	285,2	47,2	0	147,5	80,8	560,7	125,1	685,8	28,6
COLATORE RIFIUTO	0110	149,1	2913,4	3062,5	87,6	0	0	126,4	0,0	214,0	6,5	274,5	8,9
PO	1000				27,9	0,9	2,4	9	13,8	54,0	0,0		
T. NURE	0111	846,6	536,7	1383,3	125,6	60,2	0	118,6	69,5	373,9	72,5	446,4	32,3
T. CHIAVENNA	0112	2211	556,6	2767,6	147,3	12,2	0	73,1	22,5	255,1	231,3	486,4	17,6
CAVO FONTANA	0113	961	267,8	1228,8	70,6	10	0	45,8	2,9	129,3	89,5	218,8	17,8
T. ARDA	0114	3219,6	617,9	3837,5	191,5	32,1	0	103,5	28,6	355,7	340,2	695,9	18,1
Totale 2005		10.611	7.236	17.847	1.181	272,5	40,5	717	293,1	2.504	1.054	3.558	19,9
Totale 2002		11.624			1014,4	274,3	202,8	717	656	2864,5	1.155	4.019	/

Fig. 2.9 - Totale BOD₅ sversato, suddiviso per bacino e rapporto sversato/generato.

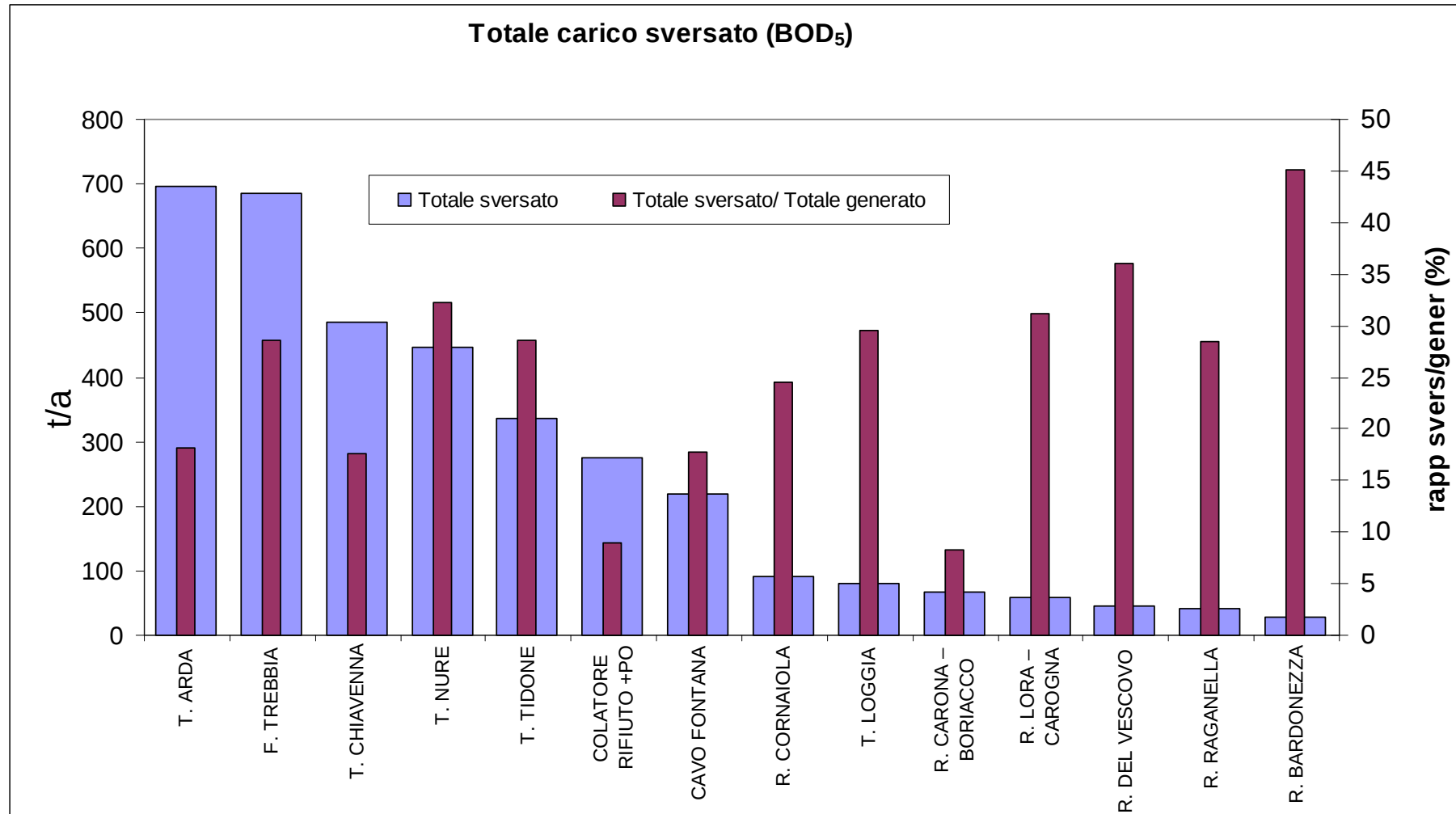


Tabella 2.34 - Carichi generati e sversati di Azoto afferenti ai principali bacini dalle varie tipologie di scarico, di origine puntuale e diffuso (suolo)

AZOTO													
Bacino principale	Codice	Totale generato diffuso	Totale generato puntuale	Totale generato	Depuratori sversato	Reti non depurate sversato	Carico eccedente sversato.	Scaricatori di piena sversato	Industriali sversato	Totale puntuali sversato	Totale diffuso sversato	Totale sversato	Totale sversato/ Totale generato
		(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(%)
R. BARDONEZZA	0101	124,5	1,7	126,2	0,6	0,9	0	0,1	0	1,6	44,0	45,6	36,1
R. LORA - CAROGNA	0102	351,9	10,8	362,7	4	5,6	0	0,3	0,2	10,1	29,5	39,6	10,9
R. CARONA - BORIACCO	0103	432,7	122,9	555,6	6,9	0,9	0	3,5	3,3	14,6	36,9	51,5	9,3
R. CORNAIOLA	0104	693,2	15,1	708,3	9,7	0	0	1,5	29	40,2	41,5	81,7	11,5
T. TIDONE	0105	2346,2	59,5	2405,7	33,4	14,5	7,8	1,8	0,7	58,2	180,4	238,6	9,9
T. LOGGIA	0106	515,3	5,3	520,6	3,6	0,7	0	1,1	26,7	32,1	31,8	63,9	12,3
R. DEL VESCOVO	0107	204,6	11,9	216,5	9,2	0	0	0,3	0,7	10,2	14,6	24,8	11,5
R. RAGANELLA	0108	415,6	5,8	421,4	4,5	0	0	1,5	0	6	31,9	37,9	9,0
F. TREBBIA	0109	4698,9	248,7	4947,6	123,5	9,7	0	15,9	65,2	214,3	771,1	985,4	19,9
COLATORE RIFIUTO	0110	171,2	598,7	769,9	137,6	0	0	13,6	0	151,2	13,2	191,3	24,8
PO	1000				14,1	0,2	0,5	1	11,1	26,9	0,0		
T. NURE	0111	3470,4	110,3	3580,7	62,6	12,4	0	12,8	56,1	143,9	402,3	546,2	15,3
T. CHIAVENNA	0112	4366,5	114,4	4480,9	71,6	2,5	0	7,9	18,1	100,1	390,3	490,4	10,9
CAVO FONTANA	0113	1478,5	55,0	1533,5	34,2	2,1	0	4,9	2,3	43,5	109,2	152,7	10,0
T. ARDA	0114	4594,8	127,0	4721,8	80,5	6,6	0	11,1	23,1	121,3	535,7	657,0	13,9
Totale 2005		23.865	1.487	25.352	596	56,1	8,3	77,3	236,5	974,2	2.633	3.607	14,2
Totale 2002		24.143			586	56,4	41,6	77,3	533	1.294	2.663	3.957	/

Fig. 2.10 - totale AZOTO sversato, suddiviso per bacino e rapporto sversato/generato.

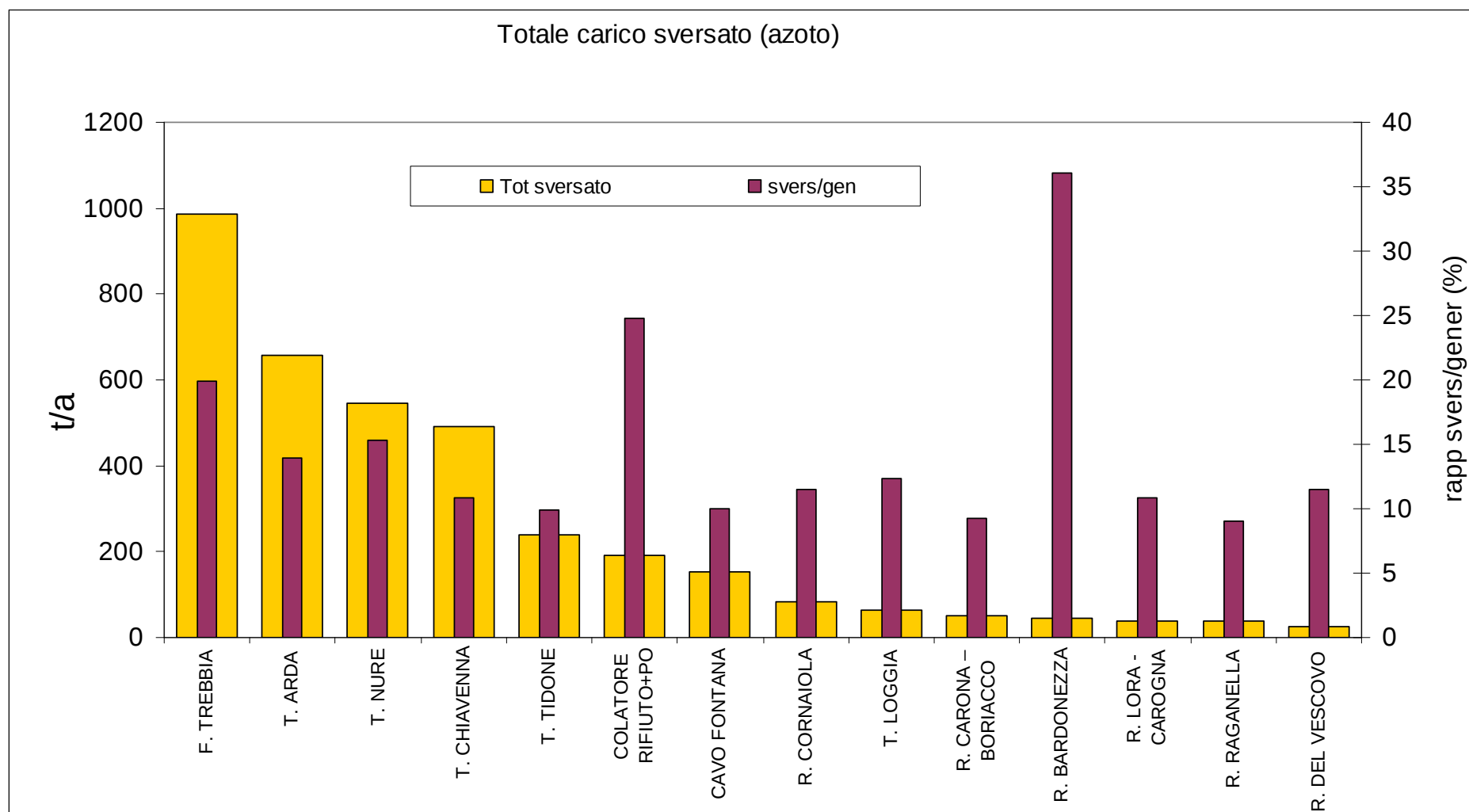


Tabella 2.35 - Carichi generati e sversati di Fosforo afferenti ai principali bacini dalle varie tipologie di scarico, di origine puntuale e diffuso (suolo)

FOSFORO													
Bacino principale	Codice	Totale generato diffuso	Totale generato puntuale	Totale generato	Depuratori sversato	Reti non depurate sversato	Carico eccedente sversato.	Scaricatori di piena sversato	Industriali sversato	Totale puntuali sversato	Totale diffuso sversato	Totale sversato	Totale sversato/ Totale generato
		(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(%)
R. BARDONEZZA	0101	28,3	0,3	28,6	0,1	0,1	0	0,02	0	0,22	2,6	2,8	9,9
R. LORA - CAROGNA	0102	75,7	1,6	77,3	0,6	0,8	0	0,11	0,1	1,61	1,6	3,2	4,1
R. CARONA - BORIACCO	0103	106,2	18,3	124,5	1,1	0,1	0	1,09	1	3,29	2,0	5,3	4,3
R. CORNAIOLA	0104	169,2	2,3	171,5	1,6	0	0	0,46	9	11,06	2,6	13,7	8,0
T. TIDONE	0105	674,5	8,9	683,4	5,4	2,2	1,1	0,57	0,2	9,47	39,3	48,8	7,1
T. LOGGIA	0106	133,8	0,8	134,6	0,6	0,1	0	0,35	8,3	9,35	2,1	11,5	8,5
R. DEL VESCOVO	0107	46,1	1,8	47,9	1,5	0	0	0,09	0,2	1,79	0,8	2,6	5,4
R. RAGANELLA	0108	91,7	0,9	92,6	0,7	0	0	0,46	0	1,16	1,6	2,7	2,9
F. TREBBIA	0109	1119,8	37,1	1156,9	21,2	1,4	0	4,97	20,2	47,77	63,0	110,7	9,6
COLATORE RIFIUTO	0110	36,7	89,3	126,0	25	0	0	4,26	0	29,26	0,8	36,2	28,7
PO	1000				2,4	0	0,1	0,16	3,5	6,16	0,0		
T. NURE	0111	798,3	16,5	814,8	10,6	1,8	0	3,99	17,4	33,79	22,3	56,1	6,9
T. CHIAVENNA	0112	1116	17,1	1133,1	12,1	0,4	0	2,46	5,6	20,56	38,5	59,0	5,2
CAVO FONTANA	0113	386,1	8,2	394,3	5,8	0,3	0	1,54	0,7	8,34	8,4	16,8	4,3
T. ARDA	0114	1283	18,9	1301,9	13,5	1	0	3,48	7,2	25,18	16,0	41,2	3,2
Totale 2005		6.067	221,9	6288,9	102,2	8,2	1,2	24	73,4	209	201,5	410,5	6,5
Totale 2002		6.262			83,9	8,4	6,3	24	165	287,6	208	495,6	/

Fig. 2.11 - totale FOSFORO sversato, suddiviso per bacino e rapporto sversato/generato.

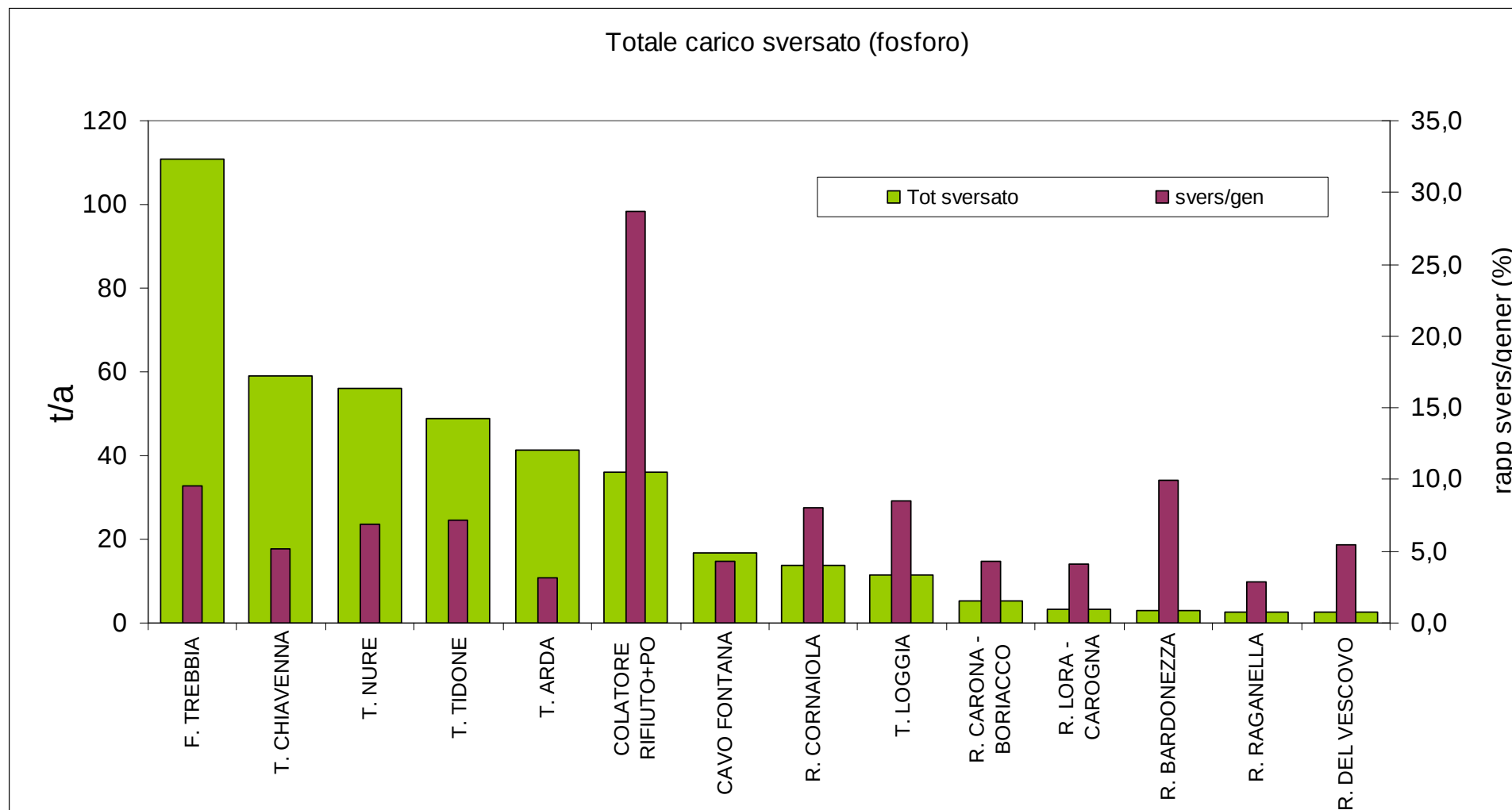
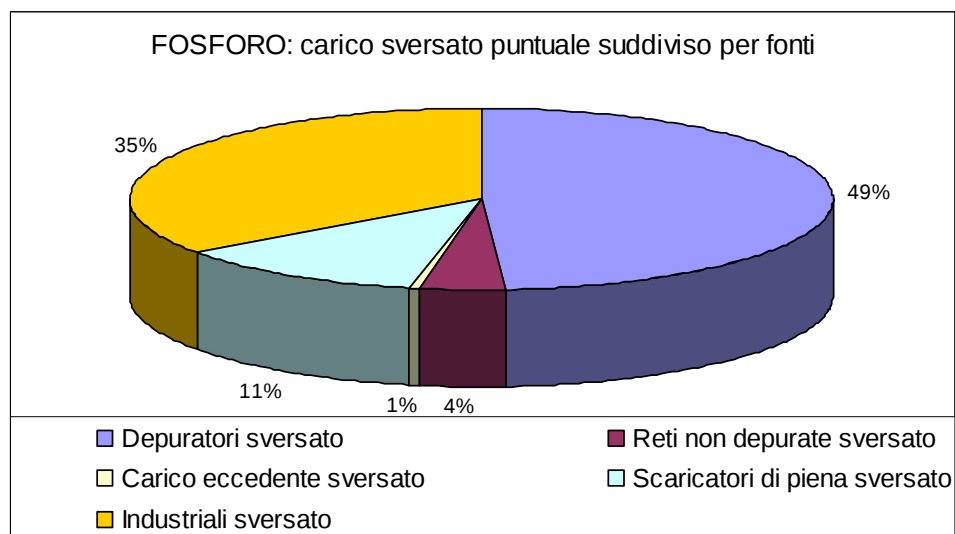
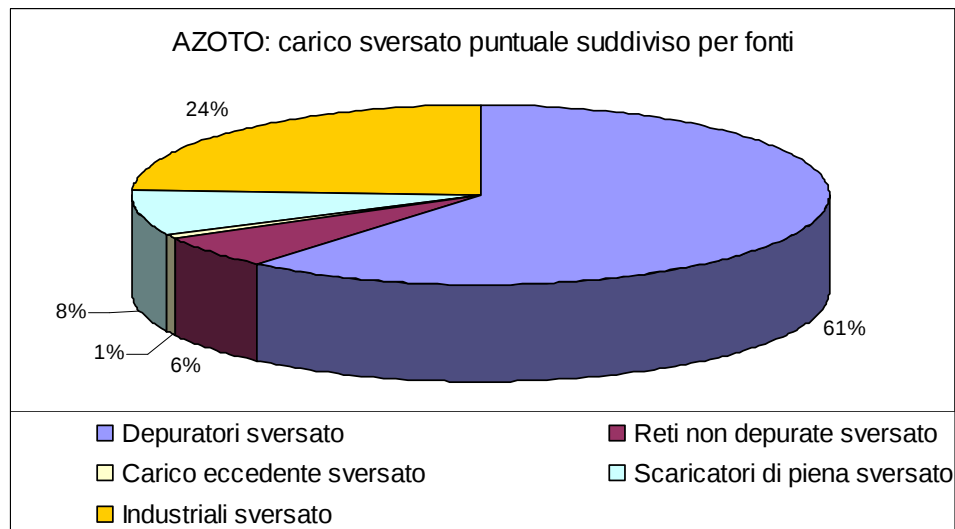
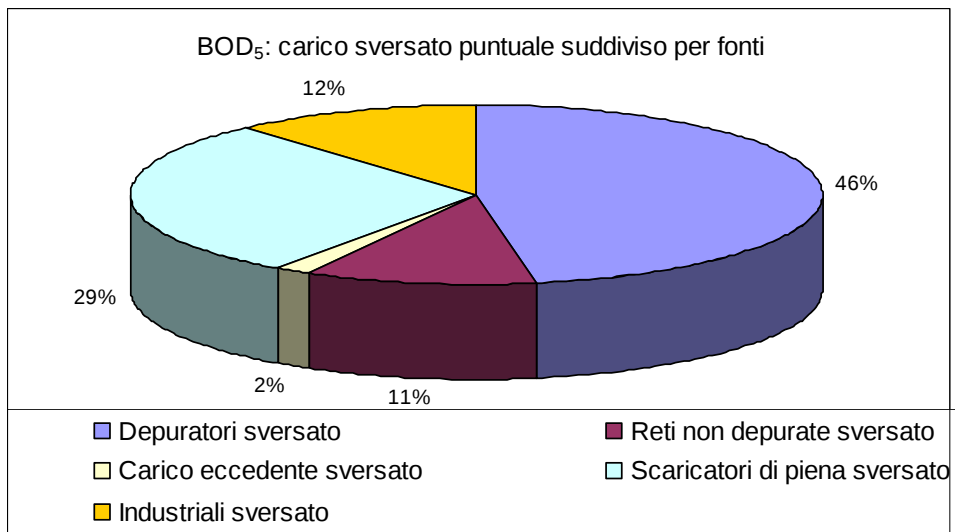


Fig. 2.12 - Suddivisione totale carichi sversati di BOD₅, AZOTO e FOSFORO per fonti puntuali.



2.3 STIMA DELLE PRESSIONI SULLO STATO QUANTITATIVO DELLE ACQUE, DERIVANTI DALLE CONCESSIONI E DALLE ESTRAZIONI ESISTENTI

2.3.1 Sintesi dei consumi e dei prelievi sul territorio regionale

Di seguito è riportata una sintesi delle metodologie di stima e delle risultanze delle elaborazioni effettuate relativamente allo stato quantitativo delle acque in termini sia di consumi che di prelievi.

Caratterizzazione del territorio regionale

Nella tabella 2.36 sono riportati i principali indicatori caratterizzanti la domanda idrica sul territorio, per un utile confronto si riporta il totale regionale.

Tabella 2.36 - Principali indicatori caratterizzanti la domanda idrica sul territorio.

Provincia	Superficie (Km ²)	Residenti RER 2000 (·10 ³)	Addetti industria CERVED 1999 (·10 ³)	Superfici irrigate ISTAT 2000 (ha)	Capi zootecnici ISTAT 2000 (·10 ³ capi bovini eq) ¹
Piacenza	2.582	267	27	41.771	151
Piacenza 2005		275			160
Totale regione 2002	22.111	4.009	525	252.379	1.453
(1) Ai capi bovini sono assommati i suini e gli avicoli applicando opportuni coefficienti in relazione ai rispettivi fabbisogni idrici medi (1 suino = 0.5 bovini, 1 avicolo = 0.003 bovini)					

Di seguito sono sintetizzati i consumi alle utenze e “alla fonte”, dati PTA 2002, (al lordo delle perdite connesse alle reti di distribuzione) per i diversi settori, specificando i relativi prelievi di acque di falda e superficiali. Con riferimento alle modalità di attribuzione dei prelievi si evidenzia che:

- i prelievi irrigui di acque superficiali sono stati attribuiti ai rispettivi ambiti di consumo, stimati incrementando i volumi forniti alle utenze delle perdite dovute al processo di adduzione e di distribuzione; gli emungimenti irrigui, stimati per i singoli comuni, sono stati ipotizzati uniformemente distribuiti sui territori comunali;
- per gli usi civili e industriali sono stati localizzati i prelievi dalle falde e dalle acque superficiali, georeferenziandoli singolarmente o associandoli a località di riferimento (i prelievi possono essere esterni al territorio provinciale).

Usi irrigui

Gli impieghi, valutati con riferimento alle necessità dell'anno medio, sono stimati in relazione alle indicazioni fornite dai diversi Consorzi e a valutazioni condotte sulla base dei dati delle colture irrigue praticate, delle rispettive necessità irrigue, dei sistemi di adacquamento, delle fonti di prelievo, etc., forniti dal 5° Censimento Generale dell'Agricoltura - ISTAT 2000, nonché delle disponibilità idriche dei corsi d'acqua appenninici.

In Tab. 2.37 è riportato il numero delle aziende che praticano le principali coltivazioni sul territorio provinciale.

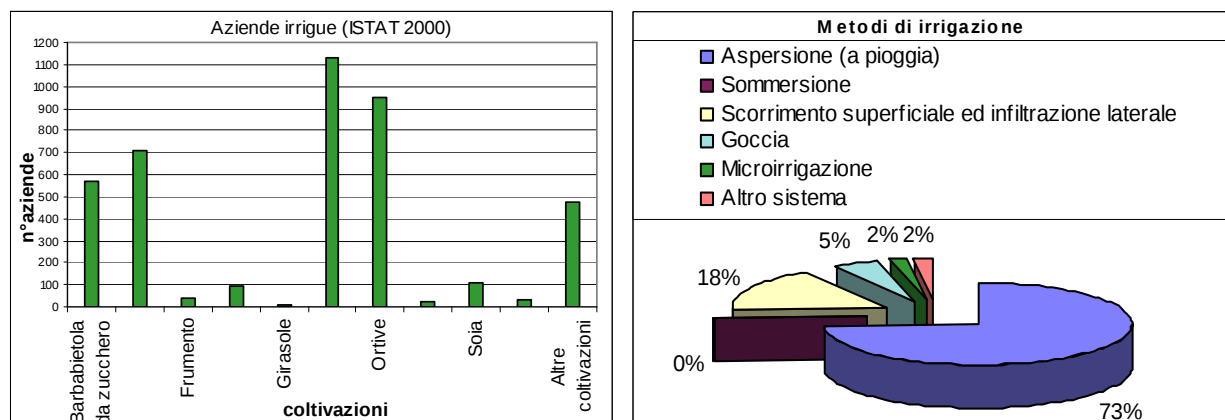
Tabella 2.37 - Numero di aziende che praticano le varie coltivazioni.

	Sup. (km ²)	SAU (ha)	Barbabietola da zucchero	Foraggiere avvicendate	Frumento	Fruttiferi	Girasole	Granoturco da granella	Ortive	Patata	Soia	Vite	Altre coltivazioni	Totale aziende irrigue
Provincia di Piacenza	2.496,35	125.589	570	709	37	94	5	1.132	954	25	112	31	479	4.148
% sul totale aziende			14%	17%	1%	2%	0.1%	27%	23%	1%	3%	1%	12%	100%

Si nota come il *granoturco da granella*, le *orticole (pomodoro)* e la *barbabietola da zucchero* insieme siano coltivate dal **64%** del totale delle aziende, costituendo le più diffuse specie agricole sul territorio;

nonostante le politiche economico-sociali degli ultimi anni vadano verso una diversa gestione del territorio (vedi chiusura di grosse industrie agro-alimentari di trasformazione come *Eridania*, *De Rica*, ecc., e conferimento delle produzioni locali verso altre province/regioni), il confronto con le produzioni più recenti (annata agraria 2005) non mostra delle grosse flessioni numeriche, ma solo un'inversione di tendenza verso la diminuzione. In Fig. 2.13 sono rappresentate le principali coltivazioni praticate sul territorio provinciale (n° di aziende) ed i più diffusi metodi di irrigazione (% sul totale).

Fig. 2.13 - Principali coltivazioni praticate (n° di aziende) e distribuzione dei metodi di irrigazione utilizzati sul territorio provinciale (% sul totale).



E' evidente che la presenza dell'industria di trasformazione sul territorio incide anche sulle scelte dell'agricoltura, che da intensiva/industriale potrebbe convertirsi alla nuova realtà del mercato locale; oppure orientarsi alla delocalizzazione della trasformazione verso un mercato esterno.

Tali dinamiche si ripercuotono ovviamente sulle tipologie di irrigazione richieste dalla varie colture: si nota come il metodo più diffuso sia quello dell'aspersione (a pioggia), praticato dal 73% sul totale delle aziende.

Nella Tab. 2.38 sono riportate le superfici espresse in ettari irrigate secondo i vari metodi, suddivise per Comune; nella Tab. 2.39 sono presenti le superfici irrigate suddivise per comune e per fonte di approvvigionamento: Consorzi (*Consorzio Bacini Tidone Trebbia*; *Consorzio Bacini Piacentini di Levante*; *Enti Irrigui Minori*), pozzi e acque superficiali.

E' plausibile che il numero dei pozzi censiti dall'ISTAT nel 2001 sia significativamente inferiore al dato reale, non venendo per esempio dichiarati dagli agricoltori buona parte di quelli non regolarmente autorizzati. Tale stima non entra volutamente nel bilancio, in quanto non desunta da elementi sufficientemente certi; inoltre, una sua assunzione non modificherebbe il deficit stimato per le falde, che deriva da dati misurati (rilievi piezometrici sugli acquiferi).

Tabella 2.38 - Suddivisione delle superfici irrigate per comuni e per metodo (ha).

Comune	Superficie irrigabile	Aspers. a pioggia	Sommersione	Scorr. Sup. e infiltr. lat.	Goccia	Microirr.	Altro	Sup. tot. irrigata da dati ISTAT	Sup. tot. irrigata da dati consorzi
Agazzano	1568,43	326,57		22,82				348,63	349,39
Alseno	2512,31	1014,51	10,20	90,60	55,01	2,50		1166,48	1172,82
Besenzone	2169,18	1191,99						1191,99	1191,99
Bettola	24,83	9,45		15,38				24,83	24,83
Bobbio	13,75	4,27		0,85	1,50	3,10	0,04	9,76	9,76
Borgonovo	2785,55	1005,32		448,58	46,30			1492,80	1500,20
Cadeo	3218,84	1784,16		13,62	39,41	1,90	77,81	1915,90	1916,90
Calendasco	2116,36	1218,18	4,20	102,94	29,00	32,34		1368,10	1386,66
Caminata	0,30				0,09			0,09	0,09
Caorso	2419,19	1381,77		0,80	17,30	0,95		1400,82	1400,82
Carpaneto	4274,86	2433,20		7,77	164,70	28,31	0,20	2622,62	2634,18
Castell'Arquato	1578,10	826,90		37,43	18,42	1,52	0,17	865,50	884,44
C.S.Giovanni	1478,29	639,15		370,47	35,10	1,25	2,78	1022,95	1048,75
Castelvetro	2576,78	1686,64		35,95				1712,29	1722,59
Cerignale								0,00	0,00
Coli	8,80	8,80						8,80	8,80
Cortebrugnatella								0,00	0,00
Cortemaggiore	3359,40	1676,06		19,33	15,98	10,23	5,37	1726,74	1726,97
Farini	10,46	2,16			0,04			2,20	2,20
Ferriere								0,00	0,00
Fiorenzuola	4722,79	2747,42		179,37	32,83			2949,58	2959,62
Gazzola	1107,38	428,15		50,03	1,14	21,81		498,13	501,13
Gossolengo	2101,30	1064,95		464,46	46,71			1548,68	1576,12
Gragnano	2606,07	820,93		653,95	15,25	6,50	17,72	1487,27	1514,35
Gropparello	65,47	30,24			0,50			30,74	30,74
Lugagnano	174,50	46,05			0,78	0,15		46,98	46,98
Monticelli	3761,43	2199,73		59,80	2,33	52,75		2314,61	2314,61
Morfasso	1,75	1,68		0,05	0,02			1,75	1,75
Nibbiano	97,30	19,63		0,15				19,78	19,78
Ottone								0,00	0,00
Pecorara	11,88	1,88						1,88	1,88
Piacenza	6833,70	3174,21		385,36	116,73	7,27	0,06	3566,68	3683,63
Pianello	229,88	14,06		0,20				14,26	14,26
Piozzano	5,06	5,06						5,06	5,06
Podenzano	3183,06	1837,16		173,44	102,20	22,60		2009,51	2135,40
Ponte dell'Olio	395,09	198,34		28,39	42,55			264,50	269,28
Pontenure	3003,80	1732,97			0,60	1,30	0,61	1734,64	1735,48
Rivergaro	1545,81	807,06	0,40	108,63	92,64	6,26		873,72	1014,99
Rottofreno	2385,11	1003,76		160,94	36,36		62,02	1231,02	1263,08
San Giorgio	3379,49	1930,34		58,38	142,39	9,38	22,20	2126,87	2162,69
S.Pietro in Cerro	2338,57	1231,45		26,52	0,58			1252,28	1258,55
Sarmato	1541,97	636,58		289,10	4,00		0,03	892,71	929,71
Travo	38,71	9,16		6,90				9,16	16,06
Vernasca	20,10	7,77						7,77	7,77
Vigolzone	1217,15	412,89		113,58	5,92	1,31	17,59	482,22	551,29
Villanova	2519,62	1298,66		145,42	25,65	7,61	21,32	1494,71	1498,66
Zerba								0,00	0,00
Ziano	65,87	25,91						25,91	25,91
totale	73.468	36.895	14,80	4.071	1.092	219,04	227,92	41.770	42.520

Tabella 2.39 - Superfici irrigate per comune e per fonte di approvvigionamento (ha).

Comune	CBTT* Tidone	CBTT* Po	CBTT* Tebbia	CBPL** Arda	CBPL** Po	EIM*** Nure	sup. aut. da pozzi	sup. aut. da acq. sup.	integraz. pozzi a consorz.
Agazzano	321,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,25	5,41	0,00
Alseno	0,0	0,0	0,0	776,2	0,0	0,0	377,04	13,27	398,83
Besenzone	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.091,73	100,26	512,73
Bettola	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,42	12,42	0,00
Bobbio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,26	4,50	0,00
Borgonovo	287,1	1.096,1	0,0	0,0	0,0	0,0	109,61	0,00	124,40
Cadeo	0,0	0,0	0,0	1.902,3	0,0	0,0	13,62	0,00	1.027,13
Calendasco	0,0	0,0	964,2	0,0	0,0	0,0	403,88	0,00	457,91
Caminata	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,05	0,05	0,07
Caorso	0,0	0,0	0,0	0,0	383,7	0,0	976,63	40,49	519,78
Carpaneto	0,0	0,0	0,0	799,4	0,0	0,0	1.583,66	239,53	1.634,52
Castell'Arquato	0,0	0,0	0,0	585,4	0,0	0,0	173,10	106,95	72,13
C.S. Giovanni	0,0	915,5	0,0	0,0	0,0	0,0	107,47	0,00	140,41
Castelvetro	0,0	0,0	0,0	0,0	1.301,9	0,0	410,42	0,00	337,95
Cerignale	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00
Coli	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,40	4,40	3,30
Cortebrugnatella	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00
Cortemaggiore	0,0	0,0	0,0	366,8	216,2	0,0	1.143,74	0,00	647,53
Farini	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,20	0,00	0,83
Ferriere	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00
Fiorenzuola	0,0	0,0	0,0	2.919,4	0,0	0,0	30,20	0,00	1.319,93
Gazzola	209,8	0,0	99,9	0,0	0,0	0,0	166,04	22,34	8,49
Gossolengo	0,0	0,0	1.414,3	0,0	0,0	0,0	134,34	0,00	626,09
Gragnano	481,2	0,0	874,9	0,0	0,0	0,0	131,23	0,00	228,05
Gropparello	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,37	15,37	4,61
Lugagnano	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	46,98	0,00
Monticelli	0,0	0,0	0,0	0,0	1.517,8	0,0	796,83	0,00	605,30
Morfasso	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,31	0,44	0,00
Nibbiano	19,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	3,71
Ottone	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00
Pecorara	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	1,88	0,00
Piacenza	0,0	0,0	3.348,5	0,0	0,0	0,0	218,20	0,00	2.364,35
Pianello	14,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	7,13
Piozzano	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,06	0,00	1,27
Podenzano	0,0	0,0	823,6	0,0	0,0	1.043,2	142,75	0,00	1.188,80
Ponte dell'Olio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	120,0	112,21	32,32	19,84
Pontenure	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.673,56	61,08	200,96
Rivergaro	0,0	0,0	512,0	0,0	0,0	0,0	342,40	19,34	0,00
Rottofreno	0,0	0,0	1.180,4	0,0	0,0	0,0	50,59	0,00	696,42
San Giorgio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.471,4	655,45	0,00	760,19
S.Pietro in Cerro	0,0	0,0	0,0	0,0	791,3	0,0	460,94	0,00	424,57
Sarmato	0,0	529,0	264,5	0,0	0,0	0,0	99,19	0,00	271,16
Travo	0,0	0,0	9,2	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	3,05
Vernasca	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	7,77	0,00
Vigolzone	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	251,0	222,56	8,61	0,00
Villanova	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.317,56	177,15	407,65
Zerba	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00
Ziano	0,0	17,4	0,0	0,0	0,0	0,0	8,53	0,00	3,89
Totale	1.333,1	2.558,0	9.491,5	7.349,5	4.210,9	2.885,6	13.021,81	920,57	15.022,97

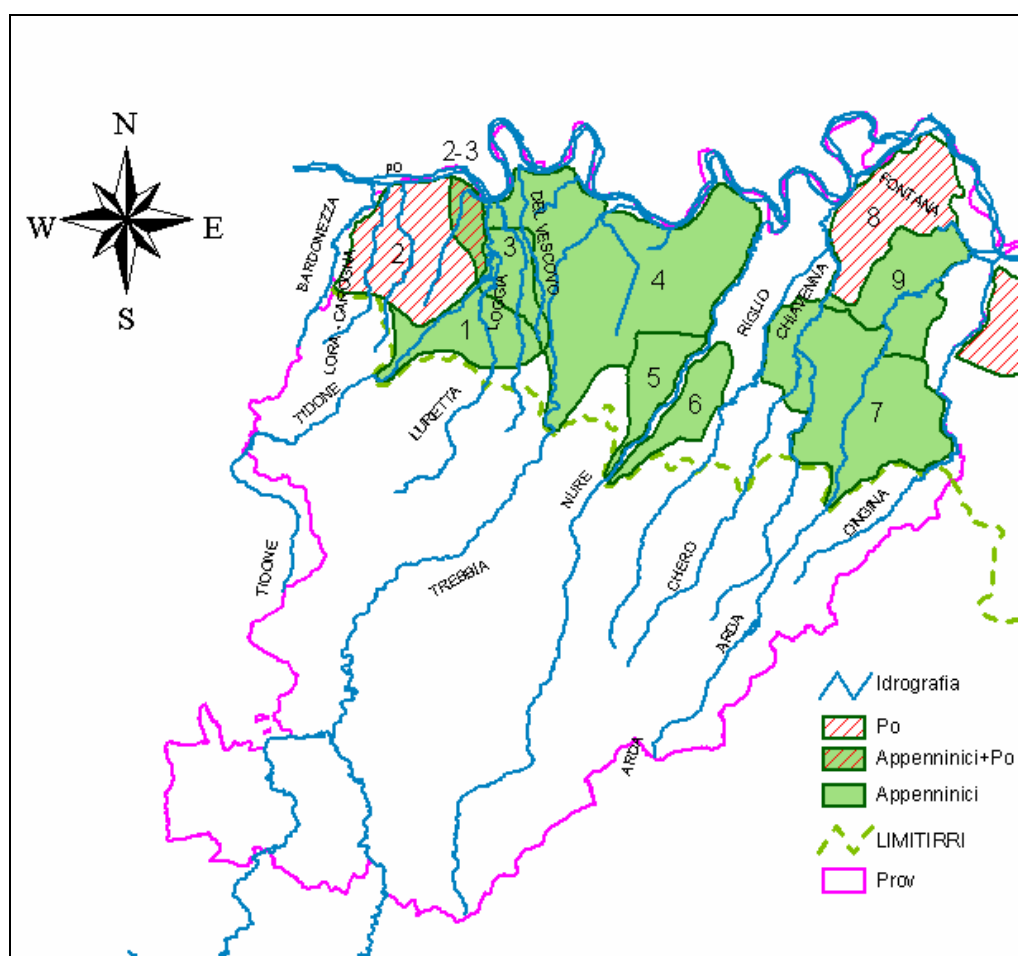
*=Consorzio Bacini Tidone Trebbia; **=Consorzio Bacini Piacentini di Levante; ***=Enti Irrigui Minori.

Tabella 2.40 - Superfici irrigate per bacino e superficie totale dei bacini compresi nei confini provinciali.

Bacino	codice	Superficie irrigata (ha)	Superficie totale intraprovinciale (ha)
R. BARDONEZZA	101	151	1060
R. LORA - CAROGNA	102	343	3271
R. CARONA - BORIACCO	103	755	3435
R. CORNAIOLA	104	1619	5060
T. TIDONE	105	1737	27101
T. LOGGIA	106	1097	3839
R. DEL VESCOVO	107	607	1363
R. RAGANELLA	108	1565	2799
F. TREBBIA	109	5276	72014
COLATORE RIFIUTO+PO	110	520	1679
T. NURE	111	4453	46655
T. CHIAVENNA	112	8969	36007
CAVO FONTANA	113	8823	15704
T. ARDA	114	5852	30060
Totale		41.767	250.047

La figura 2.14 evidenzia gli areali irrigui attuali riforniti dal Po e dagli affluenti appenninici.

Figura 2.14 - Areali irrigui consortili.



Consumi zootecnici

Applicando opportuni coefficienti in relazione ai rispettivi fabbisogni idrici medi (1 suino = 0.5 bovini, 1 avicolo = 0.003 bovini) il numero di capi complessivo a livello provinciale assomma a circa 151.000 (anno 2002).

Usi civili

I dati relativi ai volumi prelevati ed erogati dagli acquedotti sono forniti dai gestori, mentre i prelievi connessi alle utenze autonome ed ai piccoli acquedotti rurali sono stimati sulla base di dotazioni per residente (tabella 2.41).

Per quanto riguarda l'efficienza delle reti di distribuzione (perdite apparenti) i dati tabellati sono calcolati in base alla differenza fra i volumi prelevati e quelli erogati (o fatturati); va sottolineato che non è ubiquitaria la presenza del contatore ed in questo caso il dato viene stimato sul numero dei residenti.

Ulteriori quantitativi per la valutazione delle perdite apparenti ma comunque di limitata entità, sono poi connessi agli usi tecnici (lavaggi, spurghi, etc). Parte dei quantitativi erogati dalle aziende acquedottistiche è relativa ad utenze non solo civili ma anche industriali, artigianali, turistico – ricreative e commerciali.

Piacenza presenta rendimenti accettabili con perdite attorno al 22 %.

Tab. 2.41 - Principali dati relativi agli usi civili (Mm³/a).

Provincia	Resid. *(10 ³)	Aziende acquedottistiche			Prelievi autonomi e di acque rurali	Totale				Prelievi	
		Serviti (%)	Volumi erogati o fatturati	Perdite appar. (%)		Alle utenze		Al lordo delle perdite di distribuzione		Falda	Acque superf ¹
						Erogati o fatturati ²	Dotazioni (l/residente/ giorno)	Immessi nelle reti ²	Dotazioni (l/residente/ giorno)		
Piacenza	267	94	24,3	22%	1,3	25,6	262	32,4	333	26,0	6,4
Tot. RER	4.009	95	348	26%	19	366	250	488	334	288	205

(1) Compresi sorgenti e pozzi di subalveo

(2) Compresi gli approvvigionamenti autonomi

Usi industriali

Le stime dei consumi idrici industriali, sono state condotte sulla base di standard di prelievo per addetto nonché, per alcune industrie maggiormente idroesigenti, su dati documentati; i dati sono aggiornati al 2000 (al riguardo si ricorda che viene fatto riferimento al solo comparto manifatturiero, escludendo attività estrattive, costruzioni e produzione e distribuzione di energia, gas e acqua) e non comprendono gli ingenti quantitativi utilizzati per la produzione di energia elettrica sia in termini di forza motrice idroelettrica che per il raffreddamento termoelettrico.

Sintesi dei consumi e dei prelievi

Nella tabella 2.42 e 2.42bis e nelle figure 2.15 e 2.16 sono sintetizzati e rappresentati i prelievi di acque sotterranee e superficiali in funzione degli usi e della provenienza. Si evidenziano:

- l'approvvigionamento da falda prevale sulle acque superficiali, con il 53,8% dei prelievi complessivi;
- consistenti prelievi irrigui da falda (circa 54 Mm³/anno) in relazione ad ampi areali di media ed alta pianura solo parzialmente rifornibili con acque appenniniche (stante la naturale scarsità di risorsa estiva);
- sull'intero territorio provinciale le quantità erogate complessivamente sono stimate in 142,3 Mm³/anno, per fare fronte alle quali, si valutano prelievi dalle falde e dai corpi idrici superficiali di 178,4 Mm³/anno, con uno sbilancio complessivo di 36,1 Mm³/anno;
- gli approvvigionamenti da falda sono pari a 96 Mm³/anno;
- gli approvvigionamenti da acque superficiali sono pari a 82 Mm³/anno, di cui 17 Mm³/anno dal Po e 65 Mm³/anno da acque appenniniche;
- l'uso irriguo è quello con i prelievi maggiori (129,4 Mm³/anno) ed anche con le "perdite" maggiori (31,6 Mm³/anno) seguito dall'uso civile (32,4 Mm³/anno) con perdite pari a 6,8 Mm³/anno;
- deficit di falda di circa 3,5 Mm³/anno, per l'intera provincia, (dalla estrapolazione delle tendenze evolutive della piezometria e mediante opportuni coefficienti di immagazzinamento dei diversi acquiferi).

Tabella 2.42: Fabbisogni e prelievi suddivisi per bacino e per utilizzo

Valori in 10 ³ mc/anno	CIVILE	IRRIGUO	ZOOTECNICO	INDUSTRIA	Totale
TIDONE	870	5.500	66	85	6.521
TREBBIA	1.280	35.000	137	15	36.432
PO	0	17.000	0	0	17.000
NURE	1220	3.600	56	39	4.915
CHIAVENNA	752	2.672	76	145	3.645
ARDA	2161	11.500	55	5	13.721
TOT. Provinciale	6.283	75.272	390	289	82.233

Fig 2.15 - Confronto erogato/prelevato suddiviso per uso (nell'uso industriale è compresa la quota proveniente dall'acquedottistica civile).

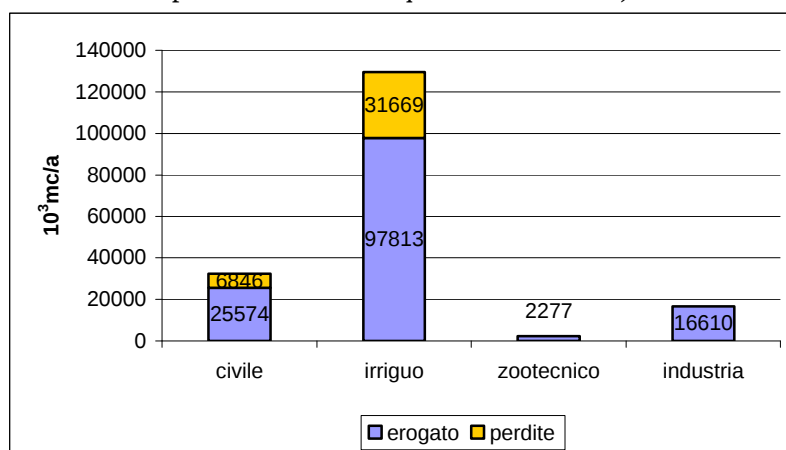
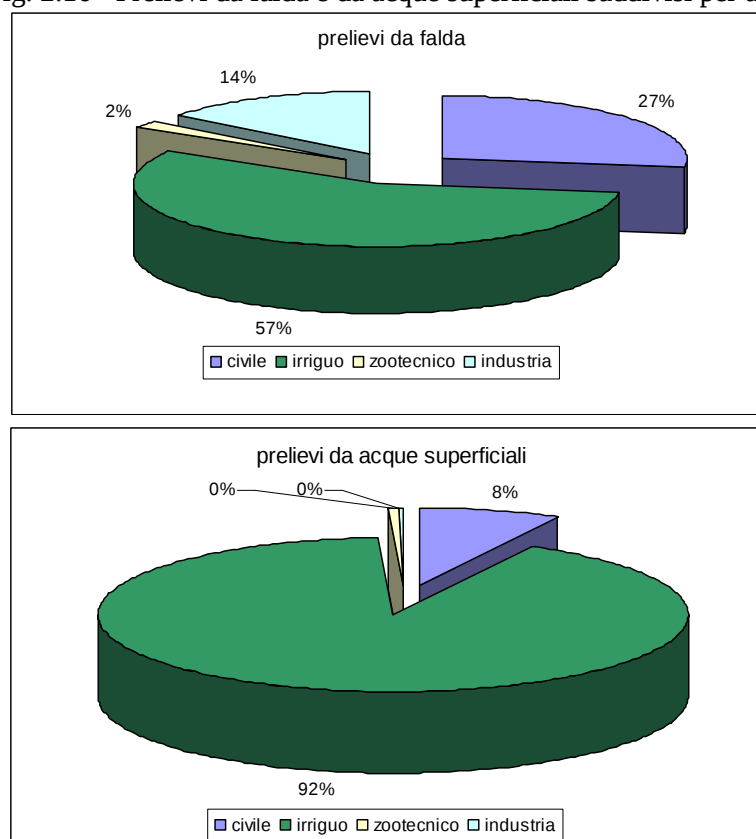


Fig. 2.16 - Prelievi da falda e da acque superficiali suddivisi per uso



Tab. 2.42bis - Fabbisogni e prelievi suddivisi per comune e per utilizzo

TUTTI I VALORI SONO ESPRESSI IN 10³ mc/anno	CIVILE					IRRIGUO							ZOOTECNIA			INDUSTRIA			
	Alle utenze		Prelievi			Alle utenze		Prelievi					Alle utenze	Prelievi		Alle utenze	Prelievi		
	dalle reti maggiori	Approvvig. autonomi	da falda	da sorgenti	da acque superficiali	consortili da acque superficiali (e depuratori)	da approvvig. autonomo	consortili da acque superficiali	autonomi da falda (areali extraconsortili)	autotnomi da falda (areali consortili)	da falda consorzi	autonomi da acque superficiali		da acque superficiali	da falda		Da acquedottistica civile	da falda	da acque superficiali
Agazzano	214	4	309	1		653	71	1092	46	21		11	53	15	38	55	10	46	0
Alseno	324	70	529	4		1147	1368	1645	858	632		30	92	6	86	554	66	488	0
Besenzone	26	40	77	0		0	1995	0	2030	0		186	133	0	133	7	7		0
Bettola	277	18	0	88		0	28	0	16	0		16	21	21	0	39	24		14
Bobbio	221	1	0	317		0	18	0	11	0		9	13	13	0	35	28		8
Borgonovo V. Tidone	609	28	896	2		1747	1563	2610	314	1422		0	62	5	57	491	65	425	0
Cadeo	469	56	726	0		2350	1750	3370	33	1911	400	0	135	0	135	613	41	572	0
Calendasco	145	12	219	0		1772	1449	2737	990	620		0	23	0	23	358	81	276	0
Caminata	28	2	0	42		0	0	0	0	0		0	1	1	0	3	3		0
Caorso	341	17	504	0		844	2130	1264	2273	0		94	15	0	15	594	58	537	0
Carpaneto Piacentino	428	98	697	12		1030	5907	1477	4013	1943		607	182	22	160	412	61	351	0
Castell'Arquato	410	34	19	115		879	809	1261	386	274		238	84	37	47	71	43	28	0
Castel San Giovanni	885	19	1366	0		886	1500	1185	344	1323		0	86	2	85	526	95	431	0
Castelvetro Piacentino	353	56	560	0		3898	889	5841	987	0		0	75	0	75	173	28	145	0
Cerignale	29	1	0	42		0	0	0	0	0		0	1	1	0	0	0		0
Coli	40	49	0	106		0	8	0	5	0		5	6	6	0	2	2		0
Corte Brugnatella	84	1	0	121		0	0	0	0	0		0	7	7	0	0	0		0
Cortemaggiore	424	68	84	0		869	2247	1274	2083	413		0	174	0	174	258	30	227	0
Farini	180	2	0	255		0	4	0	4	0		0	17	17	0	13	3		10
Ferriere	253	3	0	1315		0	0	0	0	0		0	14	14	0	30	12		18
Fiorenzuola d'Arda	1035	40	879	0		4025	1947	5773	65	2099	800	0	246	0	246	645	193	452	0
Gazzola	160	12	208	4		550	378	901	337	38		45	51	17	34	22	6	16	0
Gossolengo	401	27	600	0		3966	1435	6126	451	1144		0	45	0	45	136	60	76	0
Gragnano Trebbiense	210	13	313	0		3171	649	5064	327	394		0	56	0	56	1035	16	1019	0
Gropparello	186	6	0	139	133	0	66	0	37	0		37	10	10	0	33	26		7
Lugagnano Val d'Arda	434	5	0	105		0	62	0	0	0		69	17	17	0	83	29		54
Monticelli d'Ongina	410	27	613	0		3749	1425	5617	1583	0		0	35	0	35	143	27	116	0
Morfasso	74	49	0	155	2035	0	3	0	2	0		1	12	12	0	14	14		0
Nibbiano	240	27	0	199	171	34	3	57	0	3		0	12	12	0	80	31	44	5
Ottone	20	49	0	79		0	0	0	0	0		0	6	6	0	4	4		0
Pecorara	66	1	0	95		0	4	0	0	0		4	11	11	0	4	4		0
Piacenza	10800	131	12231	0		6999	3346	10811	604	3114		0	74	0	74	4291	758	3533	0
Pianello Val Tidone	199	1	0	1	284	26	4	43	0	4		0	18	18	0	113	33		80
Piozzano	38	12	0	39	27	0	8	0	9	0		0	1	1	0	1	1		0
Podenzano	656	34	971	0		2501	2725	3976	376	2652		0	56	0	56	2851	149	2702	0
Ponte Dell'Olio	426	6	317	4		83	366	138	232	109		67	30	18	11	128	34	94	0
Pontenure	400	46	696	0		0	4643	0	4977	0		182	46	0	46	610	41	570	0
Rivergaro	532	30	781	9		988	913	1526	838	129		47	24	7	17	276	35	241	0
Rottofreno	675	20	898	0		2187	888	3378	124	862		0	22	0	22	434	109	326	0
S.Giorgio Piacentino	401	71	644	0		1061	3991	1775	1886	2549		0	34	0	34	323	38	190	95
San Pietro in Cerro	40	20	77	0		1686	744	2526	826	0		0	88	0	88	19	9	10	0
Sarmato	212	18	321	0		1016	1141	1480	272	996		0	15	0	15	704	38	666	0
Travo	107	10	0	86	77	16	4	24	0	4		0	7	7	0	2	2		0
Vernasca	235	3	0	302		0	13	0	0	0		14	27	27	1	9	9		0
Vigolzone	292	6	168	2		187	624	313	479	195		19	32	12	20	133	47	87	0
Villanova sull'Arda	114	56	219	0		0	2337	0	2289	0		308	102	0	102	210	45	165	0
Zerba	10	0	0	14		0	0	0	0	0		0	0	0	0				0
Ziano Piacentino	155	6	111	4		10	32	14	18	18		0	6	4	1	71	14	57	0
Tot Provinciale	24.268	1.306	26.035	3.658	2.727	48.327	49.486	73.298	30.127	22.868	1.200	1.989	2.277	344	1.933	16.610	2.429*	13.890	292
Provincia: Confronto erogato – prelevato (%)	Tot erog. 25.574		Tot prel. 32.420 17,9 %			Tot erog. 97.813		Tot prel. 129.482 71,6 %					2.277	Tot prel. 2.277 1,3 %		16.610	Tot prel. 16.611 9,2 %		
Tot Regionale	346.000	18.500	282.700	29.300	176.100	601.900	197.500	1.146.000	147.200	56.700	3.700	15.500	20.100	5.700	14.400	277.900	45.500	170.800	61.600
Regione: Confronto erogato – prelevato (%)	364.500		488.100 22,6 %			799.400		1.369.100 63,5 %					20.100	20.100 0,9 %		277.900	277.900 12,9 %		

*: tale quantitativo è stato già conteggiato all'interno dell'approvvigionamento acquedottistico complessivo e quindi non considerato come pressione ulteriore sulla falda

2.3.1.1 Deflusso Minimo Vitale (DMV)

Criteri di regolazione delle portate in alveo definiti dall'Autorità di Bacino del Fiume Po

La Delibera n.7/2002 dell'Autorità di Bacino del Fiume Po "Adozione degli obiettivi e delle priorità d'intervento ai sensi dell'Art. 44 del D.Lgs. 152/99 e successive modifiche e aggiornamento del programma di redazione del Piano Stralcio di Bacino sul bilancio idrico" nell'Allegato B "Criteri di regolazione delle portate in alveo" del marzo 2002, che utilizza le risultanze del Progetto Speciale 2.5 "Azioni per la predisposizione di una normativa riguardante il minimo deflusso vitale negli alvei" (dicembre 1998), della stessa Autorità, definisce una regola di calcolo del deflusso minimo vitale per i corsi d'acqua naturali, ad esclusione dell'asta del Po.

Innanzitutto dà la seguente definizione:

Il deflusso minimo vitale (DMV) è il deflusso che, in un corso d'acqua, deve essere presente a valle delle captazioni idriche al fine di mantenere vitali le condizioni di funzionalità e di qualità degli ecosistemi interessati.

Il DMV si compone di una componente idrologica, stimata in base alle peculiarità del regime idrologico, e da eventuali fattori correttivi che tengono conto delle caratteristiche morfologiche dell'alveo del corso d'acqua, della naturalità e dei pregi naturalistici, della destinazione funzionale e degli obiettivi di qualità definiti dalle Regioni nell'ambito dei Piani di tutela delle acque.

Il deflusso minimo vitale (DMV) in una determinata sezione del corpo idrico è calcolato secondo la formula seguente:

$$DMV = k q_{media} S * M * Z * A * T \quad (\text{in l/s})$$

Dove:

k = parametro sperimentale determinato per singole aree idrografiche

q_{media} = portata specifica media annua per unità di superficie del bacino (in l/s Km²)

S = superficie del bacino sottesa dalla sezione del corpo idrico (in Km²)

M = parametro morfologico

Z = il massimo dei valori dei tre parametri N , F , Q , calcolati distintamente, dove:

N = parametro naturalistico

F = parametro di fruizione

Q = parametro relativo alla qualità delle acque fluviali

A = parametro relativo all'interazione tra le acque superficiali e le acque sotterranee.

T = parametro relativo alla modulazione nel tempo del DMV.

*Il valore del termine $k * q_{media} * S$ rappresenta la componente idrologica del DMV; in esso $q_{media} * S$ (l/s) rappresenta in pratica la portata media annua nella sezione.*

Gli altri parametri rappresentano dei fattori di correzione che tengono conto, ove necessario, delle particolari condizioni locali.

In particolare i parametri M ed A esprimono la necessità di adeguamento della componente idrologica del DMV alle particolari caratteristiche morfologiche dell'alveo e delle modalità di scorrimento della corrente, nonché degli scambi idrici tra le acque superficiali e sotterranee.

I parametri N , F , Q esprimono la maggiorazione della componente idrologica del DMV necessaria in relazione alle condizioni di pregio naturalistico, alla specifica destinazione d'uso della risorsa idrica e al raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dal Piano di Tutela delle Acque o in altri piani settoriali. Nel caso in cui ricorrano le condizioni per l'applicazione di almeno due dei suddetti parametri, si dovrà considerare il valore numericamente più elevato, idoneo a garantire una adeguata tutela anche per le altre componenti.

Spetta alle Regioni, nell'ambito dei propri Piani di Tutela delle Acque o attraverso altri strumenti regionali di pianificazione, nel rispetto dei criteri stabiliti dall'Autorità di bacino del Po:

- *definire le modalità di calcolo del fattore q_{media} sulla base dei criteri di seguito illustrati, e aggiornare, sulla base di approfondimenti svolti sui propri corsi d'acqua, la determinazione del fattore k ;*
- *individuare i corsi d'acqua superficiali o tratti di essi su cui saranno applicati i parametri M , A , Z , T ;*
- *assegnare ai corsi d'acqua di cui sopra, il valore dei parametri M , A , Z , T .*

Determinazione del parametro k

Il parametro k esprime la percentuale della portata media che deve essere considerata nel calcolo del deflusso minimo vitale.

Bacini idrografici di superficie inferiore o uguale a 50 Km²

In considerazione delle caratteristiche peculiari di ogni singolo bacino idrografico, è opportuno che il parametro k sia determinato a livello regionale sulla base degli elementi acquisiti attraverso gli studi finalizzati alla redazione dei Piani di Tutela delle Acque.

Bacini idrografici di superficie superiore a 50 Km²

Il parametro k è diversificato a seconda dei bacini idrografici; per l'area dei bacini appenninici dal Panaro allo Staffora (affluente in destra Po a valle di Voghera) vale:

$$k = -2.24 \cdot 10^{-5} S + 0.086 \quad \text{con} \quad S \text{ in Km}^2$$

Deroghe

Le Regioni, nell'ambito dei propri strumenti di pianificazione, individuano le aree che presentano deficit di bilancio idrico e le aree a rischio di ricorrente crisi idrica, al cui interno l'autorità competente al rilascio delle concessioni d'acqua pubblica potrà autorizzare i concessionari a ridurre, per limitati e definiti periodi, le portate da rilasciare in alveo rispetto al valore del DMV.

Asta del Po

Per il Fiume Po, l'Autorità di Bacino definisce il DMV soltanto sui tratti *in cui la presenza di determinate derivazioni idriche causa dei problemi di insufficienza delle portate defluenti*.

L'unico di tali tratti che interessa la Regione Emilia-Romagna è quello di Isola Serafini (PC), per il quale il DMV si è assunto in 98 m³/s, pari al 10% della portata media misurata alla sezione di Piacenza. Tale valore deve essere considerato equivalente alla componente idrologica del DMV.

L'Autorità di Bacino precisa inoltre che *con riferimento a eventuali nuove rilevanti derivazioni idriche il DMV è quantificato, in conformità ai valori già definiti*, quindi per l'intero tratto che interessa la regione, vale la regola del 10% della portata media storica transitata.

Tempistica

Sulla base dei diversi elementi che compaiono nella Delibera, questa è la tempistica complessiva che ne consegue.

Anno	31/12/2003	31/12/2008	31/12/2016
Azioni	Adottare il regolamento regionale di attuazione Applicare il DMV idrologico alle nuove derivazioni Individuare i tratti su cui prevedere i coefficienti correttivi	Garantire la componente idrologica dei DMV su tutti i prelievi/diversioni, salvo deroga Definire i valori dei fattori correttivi	Applicare i fattori correttivi sui tratti individuati

L'analisi della metodologia deliberata dall'Autorità di Bacino del Fiume Po ha quindi portato a ritenere che essa possa essere applicata all'intero territorio regionale. Allo stato attuale si considera la sola componente idrologica:

$$DMV = k \cdot Q_m$$

dove:

DMV deflusso minimo vitale in m³/s;

Q_m portata media nella sezione in m³/s;

k parametro dato da $-2.24 \cdot 10^{-5} \cdot S + k_0$ con:

S superficie imbriferata sottesa dalla sezione in Km²;

k_0 pari a 0,086 per gli affluenti emiliani del Po,
corretto a 0,075 per il restante territorio regionale,
in relazione a condizioni naturali di magra più siccitose.

Avendo verificato che il periodo 1991-2001 è risultato mediamente più siccitoso del dato “storico” a causa di un probabile mutamento climatico in atto, cautelativamente si assume per Q_m il deflusso medio dell’undicennio, prevedendo di riconsiderare successivamente il dato storico qualora il periodo attuale riproponga deflussi dell’ordine di quelli “storici”.

Sulla base di tale criterio la tabella 2.43 fornisce una sintesi di valori di riferimento per 30 sezioni, calcolati sulla base dei deflussi medi 1991-2001, derivanti dalle ricostruzioni compiute attraverso la modellazione idrologica. Tali valori sono già applicati per le nuove derivazioni, in particolare nei bacini di superficie superiore ai 50 Km², mentre per le derivazioni preesistenti l’applicazione sarà graduale, con percentuali crescenti, raggiungendo quindi il valore intero alla fine del 2008.

Le modalità di applicazione dei DMV, la tempistica e le opportune deroghe sono contenute nello specifico punto delle Norme del Piano.

Tabella 2.43 - Valori di DMV di riferimento sulla base dei deflussi medi ricostruiti del periodo 1991-2001.

Codice	Corso d'acqua	Toponimo	Superficie sottesa (Km ²)	Portata med. '91-'01 (m ³ /s)	DMV (m ³ /s)
010100000000	R. Bardonezza	Foce in Po	43.65	0.19	0.016
010200000000	R. Lora - Carogna	Foce in Po	32.75	0.12	0.010
010300000000	R. Carona - Boriacco	Foce in Po	34.17	0.15	0.013
010400000000	R. Cornaiola	Foce in Po	52.54	0.15	0.013
010500000000A	T. Tidone	Valle Diga di Molato	86.07	0.79	0.067
010500000000B	T. Tidone	Pianello Val Tidone	185.03	1.37	0.112
010500000000C	T. Tidone	Foce in Po	350.33	1.91	0.149
010505000000CA	R. Luretta	Immissione R. Sarturano	70.72	0.36	0.030
010505000000CB	R. Luretta	Immissione in Tidone	90.16	0.37	0.031
010600000000	T. Loggia	Foce in Po	39.79	0.12	0.010
010900000000A	F. Trebbia	Immissione T. Boreca	274.81	10.01	0.799
010900000000B	F. Trebbia	Immissione T. Aveto	586.55	21.42	1.561
010900000000C	F. Trebbia	Piancasale (a valle di Bobbio)	714.56	23.13	1.619
010900000000D	F. Trebbia	Il Castellaccio (sopra Rivergaro)	917.58	23.39	1.531
010900000000E	F. Trebbia	Foce in Po	1083.03	24.07	1.486
010902000000BA	T. Aveto	Tra Cattaragna e Lisore	200.91	9.02	0.735
010902000000BB	T. Aveto	Immissione in Trebbia	248.64	10.12	0.814
011100000000A	T. Nure	Bolgheri	161.08	3.43	0.283
011100000000B	T. Nure	Biana	305.13	5.15	0.408
011100000000C	T. Nure	Ponte dell'Olio	334.59	4.77	0.374
011100000000D	T. Nure	Foce in Po	457.99	5.43	0.411
011200000000A	T. Chiavenna	Immissione T. Chero	159.52	1.19	0.098
011200000000B	T. Chiavenna	Foce in Po	362.94	2.46	0.192
011203000000A	T. Chero	Immissione in Chiavenna	62.72	0.60	0.051
011205000000B	T. Riglio	Immissione in Chiavenna	159.87	1.01	0.083
011400000000A	T. Arda	Gazzola	72	1.32	0.111
011400000000B	T. Arda	Valle Diga di Mignano	89.04	1.20	0.101
011400000000C	T. Arda	Castell'Arquato	112.35	1.27	0.106
011400000000D	T. Arda	Foce in Po	364.11	2.45	0.191
011405000000D	T. Ongina	Immissione in Arda	158.63	0.75	0.062

Per quanto riguarda la componente morfologico ambientale, le Norme stabiliscono che essa dovrà essere operativa entro il 2016, con il parametro relativo alla qualità delle acque fluviali (Q) e quello relativo alla modulazione nel tempo del DMV (T) che possono anche essere applicati prima del 2008 per esigenze pressanti di miglioramento qualitativo, su tratti da definirsi.

2.3.1.2 Sintesi delle pressioni sullo stato quantitativo

Acque sotterranee

Il deficit di falda, pari a 3,5 Mm³/anno per l'intera provincia, viene stimato dalle diminuzioni annuali dei volumi idrici immagazzinati negli acquiferi di pianura estrapolando le tendenze evolutive della piezometria e mediante opportuni coefficienti di immagazzinamento dei diversi acquiferi; essi sono assimilati, seppure con una certa approssimazione, agli eccessi di prelievo dalle falde stesse; tali valori risentono delle imprecisioni connesse alla stima degli emungimenti e quindi risultano solo orientativi.

Nella figura 2.17 si riporta la piezometria media (espressa come quota del pelo libero dell'acqua nei pozzi, misurata sul livello del mare) per l'anno 2003; si evidenzia una falda cilindrica in tutta la provincia, caratterizzata da isopieze parallele, assenza di distorsioni dovute a output (prelievi/emungimenti da pozzi, uscita in fiume) oppure dovute a input (ricarica da bacino imbrifero o da fiume: le più consistenti sono da Trebbia e da Nure); è presente un grande fronte di alimentazione e un fronte di transito sud-ovest/nord-est, perpendicolare all'asse drenante principale, costituito dal fiume Po. L'unica significativa inflessione che si osserva è quella della isopieza dei 45 m s.l.m., posta a ridosso dell'abitato di Piacenza, dove sono presenti i pozzi a servizio dell'acquedotto che serve il capoluogo.

Nella figura 2.18-a e b è riportato il trend delle variazioni piezometriche relativo agli anni 1976-2002 per la piana alluvionale padana e per le conoidi principali (Tidone-Luretta, Trebbia-Nure-Chiavenna, Arda).

Fig. 2.17: mappa della piezometria media 2003 (m.s.l.m.)

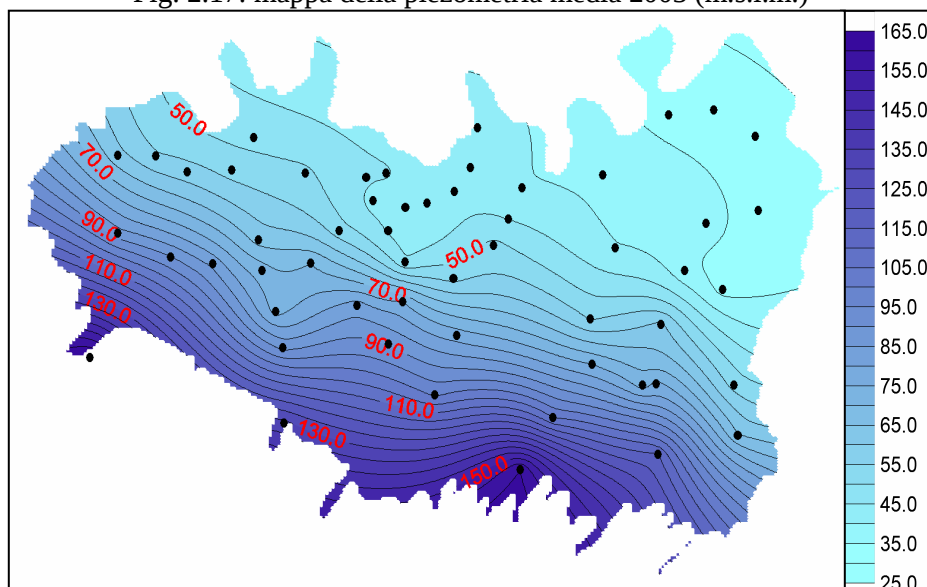


Figura 2.18-a: Carta della variazione piezometrica nella Piana Alluvionale Padana: trend medio 1976/2002 (m/anno).

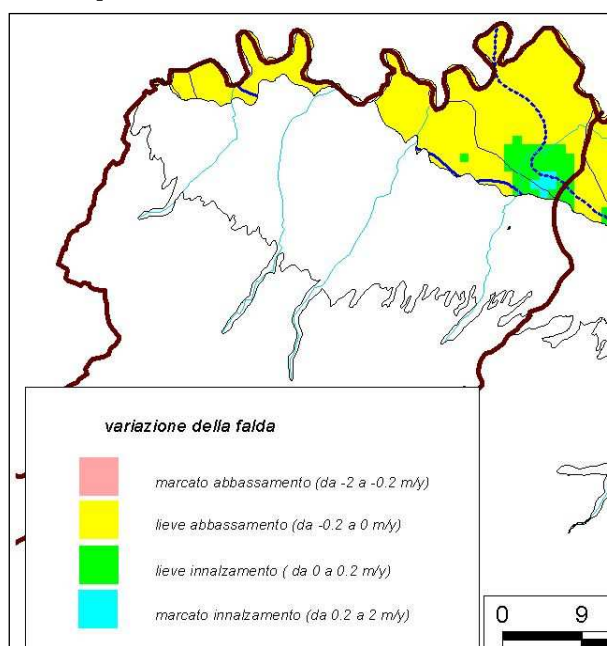
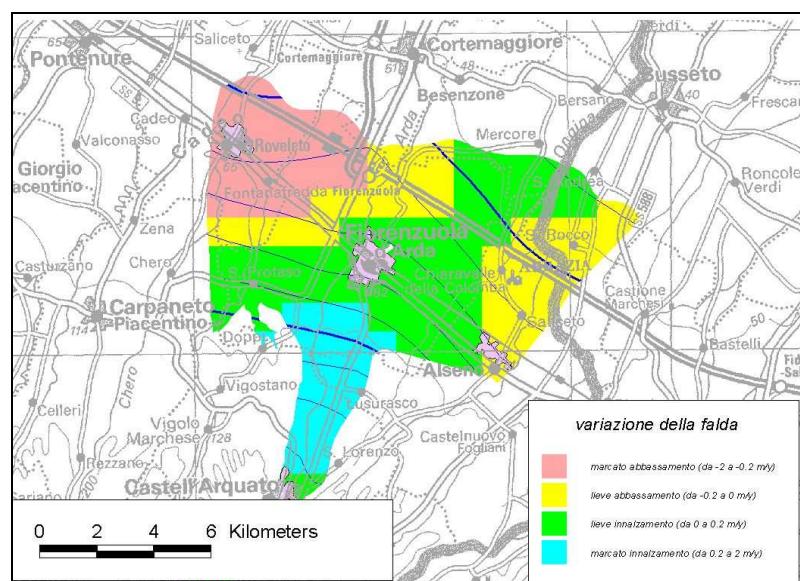
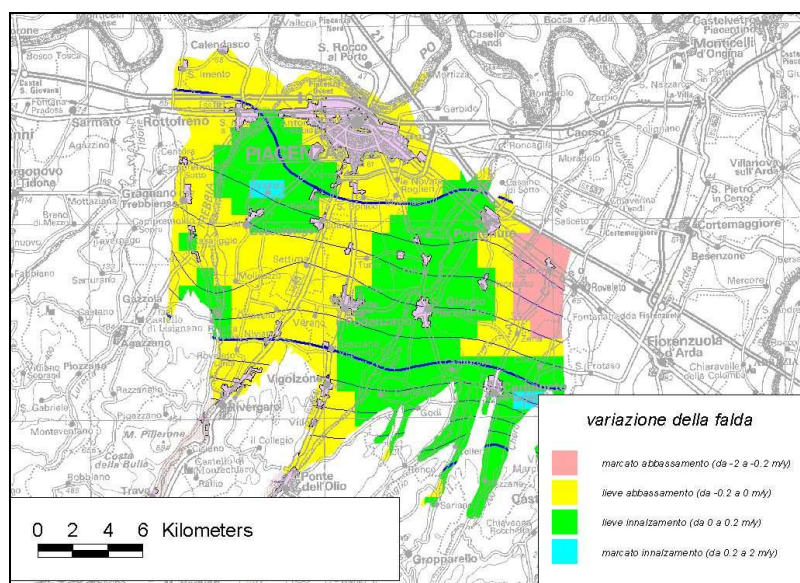
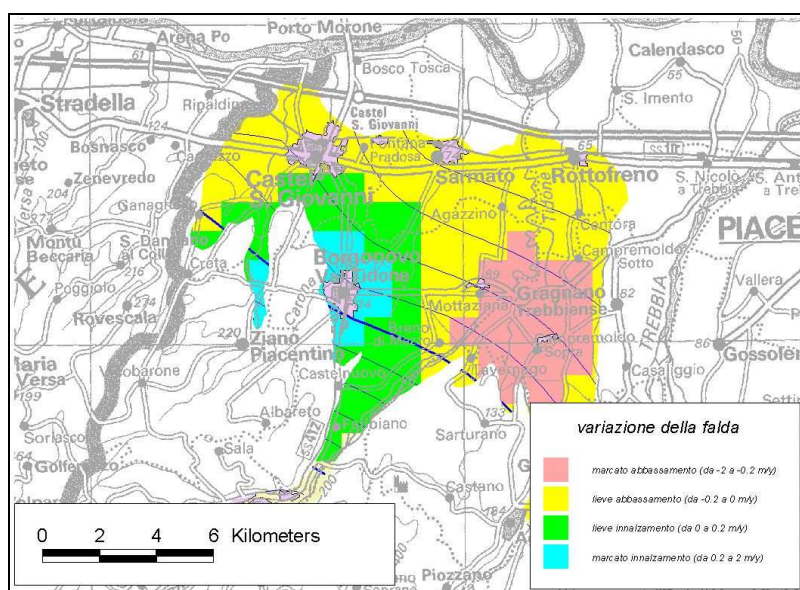


Figura 2.18-b: Carta della variazione piezometrica rispettivamente nelle conoidi Tidone-Luretta, Trebbia-Nure (Chiavenna), Arda; trend medio 1976/2002 (m/anno).



Acque superficiali

Nella tabella 2.41 sono sintetizzati i prelievi di acque superficiali connessi ai diversi usi.

Non si ritengono soggetti a particolare criticità gli approvvigionamenti da Po, salvo per alcuni impianti non ancora adeguati ai progressivi abbassamenti del letto di magra del fiume; infatti, le problematiche evidenziate in tal senso, anche recentemente, sono connesse a livelli idrometrici eccezionalmente bassi.

Le criticità riguardano invece le acque appenniniche:

- grande quantitativo derivato per uso irriguo (circa 55 Mm³/anno), normalmente la derivazione viene effettuata in chiusura di bacino montano;
- contemporaneamente le aziende acquedottistiche ricorrono alle stesse acque appenniniche (circa 6 Mm³/anno) ma oltre a derivare più a monte rispetto ai Consorzi, dispongono anche di fonti alternative che scongiurano, a meno di situazioni di estrema siccità e salvo il caso di acquedotti montano - collinari non interconnessi ai sistemi maggiori, la possibilità di insufficiente approvvigionamento;
- per garantire sia il DMV (deflusso minimo vitale: *è il deflusso che, in un corso d'acqua, deve essere presente a valle delle captazioni idriche al fine di mantenere vitali le condizioni di funzionalità e di qualità degli ecosistemi interessati*) nei corsi d'acqua superficiali sia il fabbisogno al campo, si stima una ulteriore pressione sulla falda pari a 7,7 Mm³/anno.

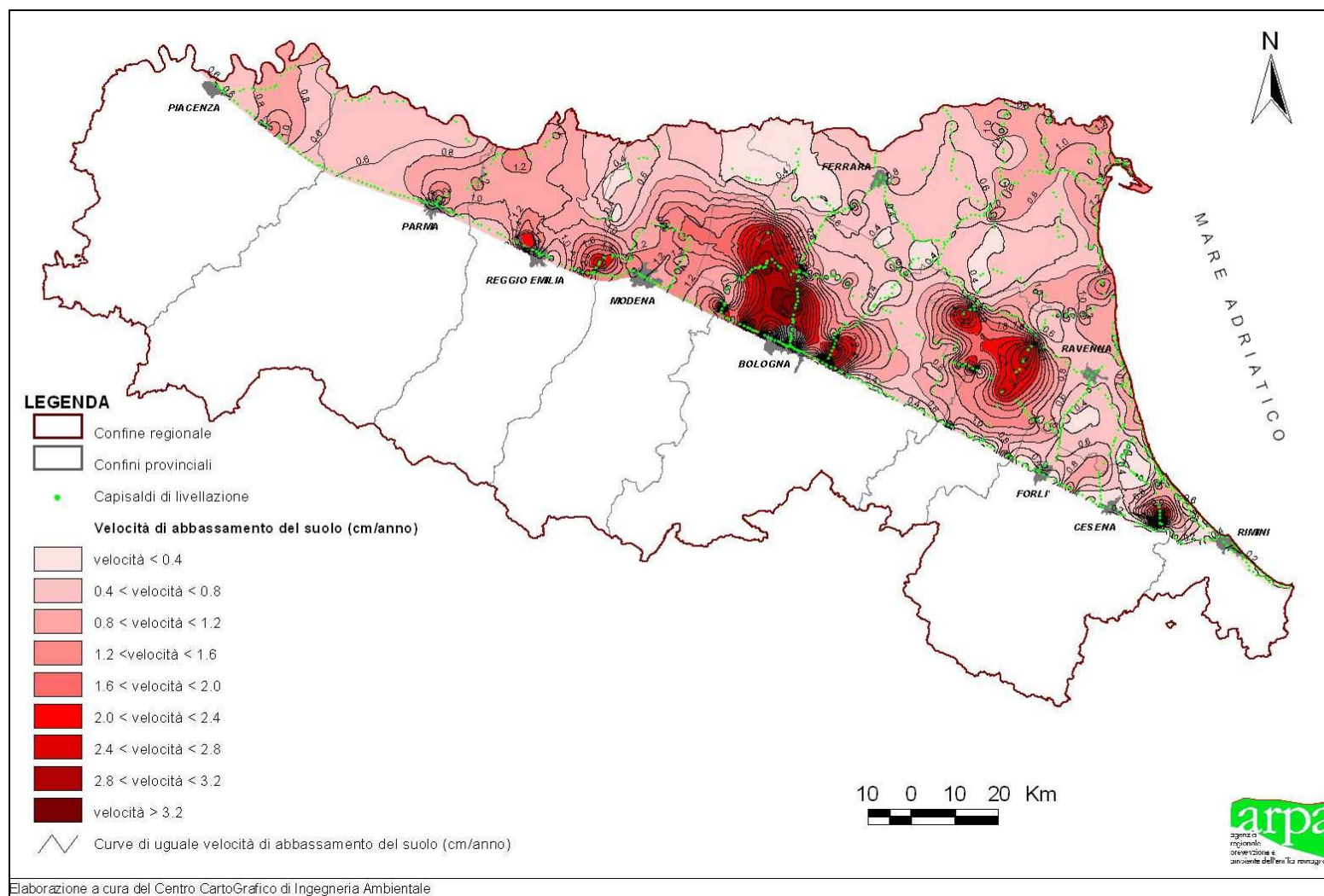
2.4 ANALISI DELLO STATO ATTUALE DEL FENOMENO DELLA SUBSIDENZA

L'area di pianura della regione Emilia-Romagna è soggetta ad un fenomeno di subsidenza naturale determinato sia da movimenti tettonici sia dalla costipazione dei sedimenti che ne hanno determinato la formazione. Al fenomeno naturale, che può raggiungere punte massime di circa 2-3 mm/anno, si affianca un fenomeno di subsidenza artificiale che presenta, invece, velocità di abbassamento del suolo molto più elevate. Tra le varie cause antropiche, il prelievo di acqua dal sottosuolo appare predominante, determinando punte di abbassamento di alcuni cm/anno; si deve tuttavia considerare la subsidenza indotta dall'estrazione di idrocarburi da formazioni geologiche profonde, una pratica diffusa in alcune zone del territorio provinciale, i cui effetti non sono stati ancora sufficientemente documentati.

Individuate le cause determinanti la subsidenza antropica, sono state messe in atto dalla RER diverse azioni volte, da una parte, a controllare l'evoluzione geometrica del fenomeno, e dall'altra, a rimuoverne le cause. A partire dagli anni cinquanta sono state istituite reti di monitoraggio della subsidenza; attualmente la rete regionale è costituita da oltre 2.300 capisaldi di livellazione e da 58 punti GPS.

Nella Fig. 2.19 è rappresentato il trend di abbassamento del livello del suolo a livello regionale nei periodi 1970/93-1999, che mette in evidenza il fatto che il territorio di Piacenza non è stato particolarmente interessato dal fenomeno della subsidenza, così come altre zone: come si può osservare l'abbassamento del suolo è particolarmente diffuso nel territorio bolognese, ravennate e romagnolo. Va inoltre sottolineato che negli ultimi anni si è avuta una diminuzione della velocità di abbassamento in tutti i punti monitorati sul territorio provinciale.

Fig. 2.19 - Carta a curve di uguale velocità di abbassamento del suolo nel periodo 1970/93-1999.



2.5 ANALISI DEGLI IMPATTI DERIVANTI DA ALTRE ATTIVITÀ SULLO STATO DELLE ACQUE

Reti acquedottistiche

Dalle tabelle precedenti si evidenzia che la differenza fra volumi immessi in rete (32,4 Mm³/anno) ed erogati alle utenze (25,6 Mm³/anno) ammonta, per l'intero territorio provinciale, a circa 6,8 Mm³/anno, cui corrispondono perdite medie del 20,9 %. Per perdite s'intende in questo caso la differenza fra i volumi prelevati alle fonti di approvvigionamento e quelli fatturati o erogati alle utenze comprendendo in tali quantitativi gli usi tecnici ed i volumi erogati ad utenze non munite di contatore. Da analisi di dettaglio relative alle maggiori aziende acquedottistiche è stato valutato che, mediamente a livello regionale, fino a circa il 7% dei volumi immessi in rete può essere riferibile ad usi non misurati o fatturati, pertanto i quantitativi effettivamente dispersi nelle reti di adduzione e distribuzione possono essere stimati attorno a 6,3 Mm³/anno.

Le dispersioni nelle reti di distribuzione più grandi sono quasi sempre molto contenute (in quanto monitorate) a differenza delle reti montano-collinari e dei centri abitati minori, ma poiché i quantitativi trasportati sono enormemente superiori nel primo caso lo sono anche le perdite relative.

Regimi fluviali e territorio

Nei periodi di magra estiva, nei tratti imbriferi di medio-bassa pianura, si verificano dei deflussi, spesso solo minimali, in relazione alla presenza di scarichi civili e industriali, ai contributi di drenaggio dei comprensori di bonifica circostanti, ed in qualche caso ad apporti di falda nonché a geometrie d'alveo più "raccolte".

Modifiche sui corsi d'acqua provocano conseguenze significative: alterazioni alla morfologia fluviale comporta cambiamenti degli habitat naturali e variazioni sulle caratteristiche idrodinamiche della corrente; ad es., nella pianura, morfologie d'alveo rettificata e "raccolte" riducono la capacità autodepurativa del corso d'acqua. Così pure l'asportazione di parte del materasso alluvionale comporta alterazioni alle interconnessioni idrauliche fra l'alveo e gli strati acquiferi con variazioni sulle caratteristiche quali-quantitative dei corpi idrici sotterranei.

L'evoluzione dell'uso del territorio è riepilogata nella tabella 2.44.

Tabella 2.44 - Evoluzione temporale dell'estensione della Superficie Agricola Utilizzata, della porzione coltivata a seminativi e delle superfici urbanizzate (Km²)

Provincia o ambito territoriale di riferimento ISTAT	Superficie totale	ISTAT 1970		ISTAT 1982		ISTAT 1991		ISTAT 2001		Aree urbanizzate o fortemente antropizzate da CORINE (1992) ¹	Aree urbane da piani urbanistici ²		
		Semi-nativi	SAU	Semi-nativi	SAU	Semi-nativi	SAU	Semi-nativi	SAU		Al 1976	Al 1994	Stima al 2016
Montagna*					328,3		244,9		200,3				
Collina*					621,7		594,3		543,6				
Pianura*					506,9		515,4		512,1				
Piacenza	2.589	1.326	1.655	1.214	1.457	1.123	1.355	1.047	1.256	77	60	103	130
Totale Regione	22.123	9.949	13.483	9.396	12.750	9.179	12.323	8.493	11.143	973	685	1.203	1.529

(1) I valori tabellati possono essere ritenuti rappresentativi delle superfici urbanizzate, risultando invece sottostimate le infrastrutture viarie e ferroviarie extraurbane.

(2) Tratte dal database informativo estratto dal mosaico dei piani urbanistici comunali prodotto dal Servizio Monitoraggio del Sistema Insediativo della Regione Emilia-Romagna (non sono disponibili informazioni per 9 comuni, diversi dei quali relativi alla provincia di Ferrara, senza che tuttavia siano prevedibili significative sottostime delle aree provinciali complessive).

*: dati provenienti dal documento "Evoluzione dell'Uso del Suolo nella provincia di Piacenza nel periodo 1976 – 1994" (Provincia di Piacenza anno 2004)

La Superficie Agricola Utilizzata (SAU) dell'areale montano e collinare è calata significativamente e progressivamente nel tempo (1982-2000: - 40 % montagna, -14 % collina) mentre è rimasta pressoché costante nell'area di pianura. La superficie delle aree urbanizzate ha avuto invece un andamento completamente diverso: montagna variazioni modeste, collina e pianura variazioni molto significative tanto da raddoppiare nell'arco di trent'anni.

3 ELENCO E RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA DELLE AREE INDICATE AL TITOLO III, CAPO I, DLGS 152/99

3.1 AREE SENSIBILI

Le aree sensibili sono considerate come aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento. Ai sensi dell'Allegato 6 del D.Lgs. 152/99 si considera area sensibile un sistema idrico classificabile in uno dei seguenti gruppi:

- laghi naturali, altre acque dolci, estuari e acque del litorale già eutrofizzati, o probabilmente esposti a prossima eutrofizzazione, in assenza di interventi protettivi specifici;
- acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile che potrebbero contenere, in assenza di interventi, una concentrazione di nitrato superiore a 50 mg/l;
- aree che necessitano, per gli scarichi afferenti, di un trattamento supplementare al trattamento secondario al fine di conformarsi alle prescrizioni previste dalla presente norma.

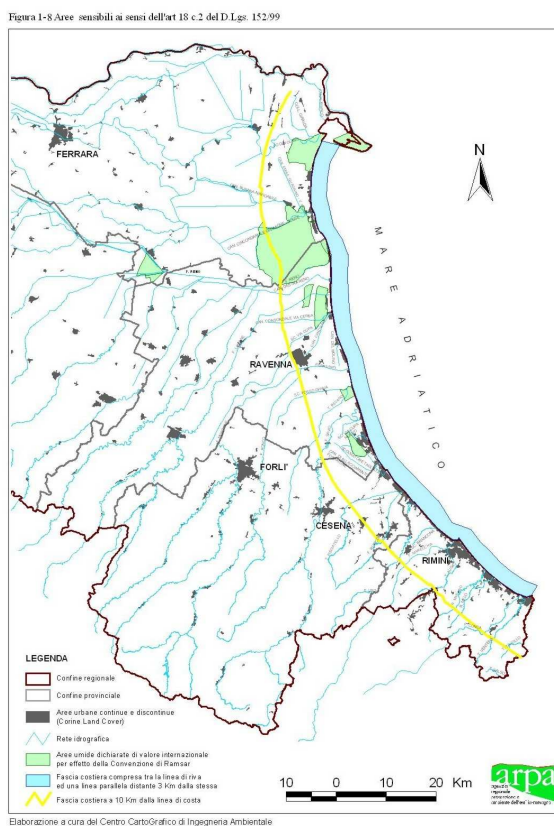
Sono state perimetrate in ambiente GIS quelle esistenti sul territorio regionale e cioè

- le zone umide individuate ai sensi della Convenzione di Ramsar,
- le aree costiere dell'Adriatico-Nord Occidentale, dalla foce dell'Adige al confine meridionale del comune di Pesaro ed i corsi d'acqua ad esse afferenti per un tratto di 10 Km dalla linea di costa.

Il bacino del Po non è area sensibile come tale, ma, essendo area drenante l'area sensibile dell'alto Adriatico, verrà considerato come area su cui adottare specifiche misure di tutela contro l'eutrofizzazione.

Le aree sensibili designate sono state perimetrate in ambiente GIS (fig. 3.1).

Figura 3.1 - Aree sensibili ai sensi dell'art. 18 c. 2 del D.Lgs. 152/99



3.2 ZONE VULNERABILI

La vulnerabilità di un territorio può essere considerata sotto due aspetti:

- *vulnerabilità intrinseca* degli acquiferi, che considera essenzialmente le caratteristiche litostrutturali, idrogeologiche e idrodinamiche del sottosuolo e degli acquiferi presenti; è riferita a inquinanti generici e non considera le caratteristiche chemio-dinamiche delle sostanze;
- *vulnerabilità specifica*, che combina la valutazione e la cartografia della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi con quella della capacità di attenuazione del suolo per una determinata sostanza o gruppo di sostanze; si ottiene dal confronto di alcune caratteristiche chemio-dinamiche della sostanza (capacità di assorbimento ai colloidi del suolo, resistenza ai processi di degradazione, solubilità in acqua, polarità, etc.) con le caratteristiche fisiche, chimiche ed idrauliche del suolo.

Le vulnerabilità specifiche qui considerate sono relative ai **nitrati** ed ai **fitofarmaci**.

3.2.1 Vulnerabilità intrinseca

Con il termine vulnerabilità degli acquiferi si intende “*la suscettibilità specifica dei sistemi acquiferi, nelle loro diverse componenti e nelle diverse situazioni geometriche e idrodinamiche, ad ingerire e diffondere anche mitigandone, gli effetti, di un inquinamento fluido o idroveicolato tale da produrre impatto sulla qualità dell’acqua sotterranea nello spazio e nel tempo*” (Civita, 1987).

Idrologia, idrogeologia, geochemica, idrochimica e microbiologia sono indispensabili per conoscere la circolazione idrica del sottosuolo, in relazione alla possibilità di contaminazione degli acquiferi sottesi alle aree maggiormente esposte alla contaminazione.

La *Carta della vulnerabilità all’inquinamento* rappresenta la possibilità di penetrazione e propagazione, in condizioni naturali, di inquinanti provenienti dalla superficie nei serbatoi idrici ospitanti la falda generalmente libera e da qui, quando possibile, nel sistema acquifero più profondo.

I documenti di riferimento per la vulnerabilità intrinseca per la provincia di Piacenza sono relativi a 2 carte, pubblicate fra il 2000 ed il 2004:

- Carta della vulnerabilità intrinseca della provincia di Piacenza-anno 2000, scala 1:50.000 (Fig. 3.2);
- Nuova Carta Regionale (ER) della Vulnerabilità-anno 2002, scala 1:250.000 (Fig. 3.3).

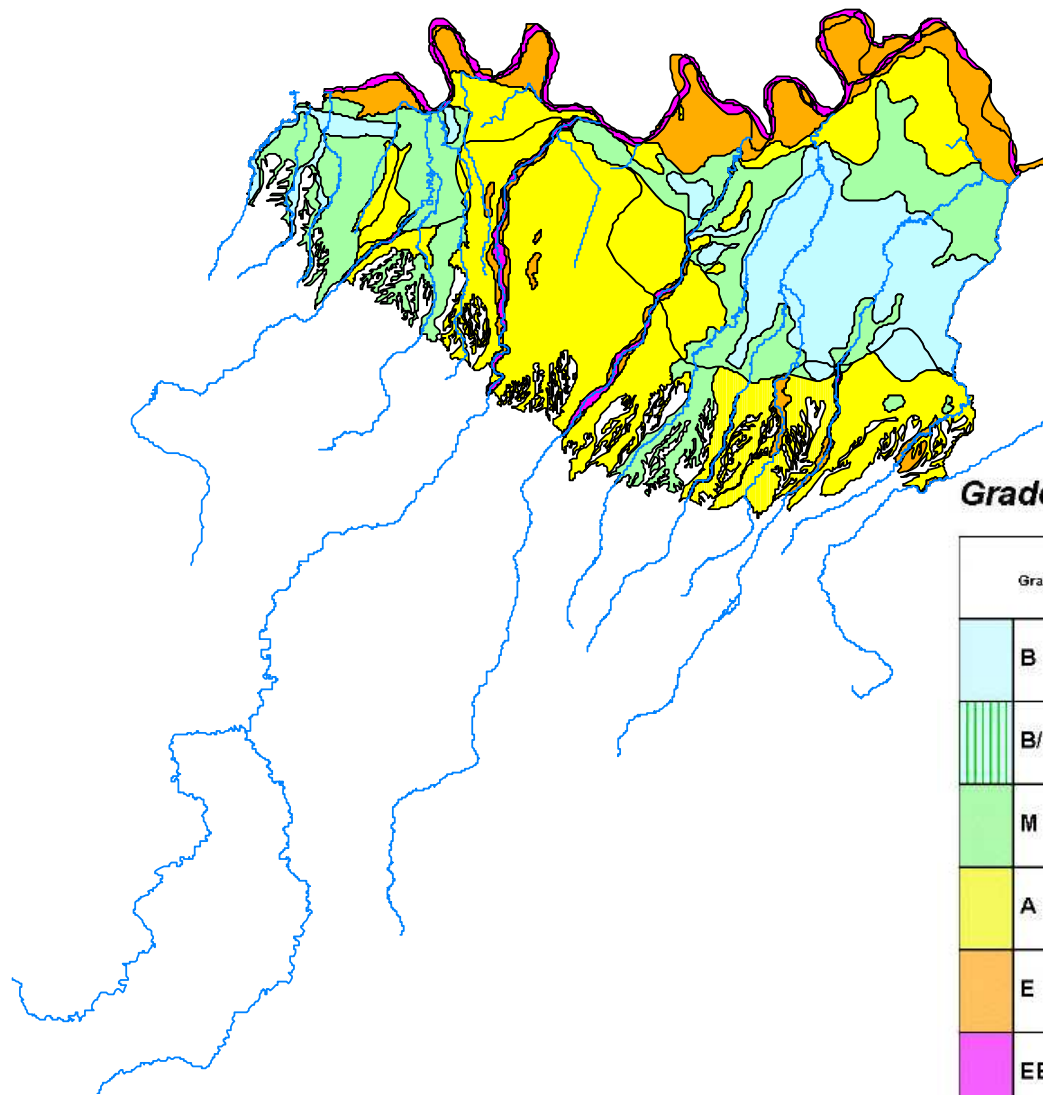
Le metodologie seguite nel tempo per la realizzazione delle 3 carte, pur avendo avuto scopi diversi, sono omogenee e si sono ispirate al metodo CNR-GNDICI (Gruppo Nazionale Difesa Catastrofi Idrogeologiche): l’obiettivo che si vuole raggiungere è quello di portarle a sintesi e realizzarne una che assolvere ai requisiti di caratterizzazione di base, utilizzo per la gestione del territorio e degli spandimenti a scopo agronomico.

3.2.1.1 Caratteristiche della Carta della vulnerabilità intrinseca della provincia di Piacenza (2000).

In occasione della stesura del PTCP 2000 è stata per la prima volta elaborata in formato digitale la *Carta della Vulnerabilità dell’Acquifero*; è stata redatta dalla Provincia di Piacenza (Servizio PT-BI) sulla scorta dei dati disponibili secondo la metodologia CNR, che prevede l’individuazione di diverse classi di vulnerabilità in riferimento a parametri di permeabilità, profondità dell’acquifero, profondità del tetto delle ghiaie, litologia di superficie, differenti tipologie d’acquifero (libero o confinato) e si basa sul criterio di zone omogenee; permette la valutazione del grado di vulnerabilità, in termini qualitativi, attraverso intervalli opportunamente preordinati per situazioni tipo, utilizzando la tecnica della sovrapposizione tematica; essa consente la perimetrazione, nell’ambito del territorio, di aree a differente grado di vulnerabilità, ovvero ambiti in cui gli acquiferi sotterranei risultano più o meno protetti dallo strato insaturo sovrastante e presenta un maggiore o minore rischio di contaminazione dall’eventuale percolazione di sostanze inquinanti dalla superficie topografica.

La ricostruzione delle caratteristiche della litologia di superficie è stata effettuata utilizzando i dati della carta pedologica a scala 1:250.000 prodotta dalla R.E.R. ed i fogli della carta geologica pubblicati dal Servizio Cartografico e Geologico della Regione Emilia Romagna in scala 1: 10.000.

Figura 3.2: Carta della Vulnerabilità intrinseca della Provincia di Piacenza (2000)



Grado di vulnerabilità

Grado di vulnerabilità		Litologia di superficie	Profondità tetto ghiaia	Caratteristiche acquifero
	B Basso	Argilla Limo	> 10 m > 10 m	Falda a pelo libero o in pressione Falda in pressione
	B/M Basso localmente medio	ghiaia (alterata su terrazzi antichi)		
	M Medio	Argilla Limo Limo Sabbia	< 10 m > 10 m < 10 m > 10 m	Falda a pelo libero o in pressione Falda a pelo libero Falda in pressione Falda in pressione
	A Alto	Sabbia Sabbia e/o Ghiaia Limo	> 10 m < 10 m < 10 m	Falda a pelo libero Falda in pressione Falda a pelo libero
	E Elevato	Sabbia Ghiaia	< 10 m < 10 m	Falda a pelo libero Falda a pelo libero
	EE Estremamente Elevato	ghiaia (alveo)	0 m	

A tale scopo sono inoltre stati considerati i dati provenienti dalle cartografie, nonché i risultati delle interpretazioni di sondaggi geognostici e prove penetrometriche allegate ai Piani Regolatori Generali e ai Piani di Attività Estrattiva comunali.

Per la definizione della profondità del tetto delle ghiaie è stata presa in considerazione la profondità del primo orizzonte con significativo valore di permeabilità (K compresa tra 10^{-4} e 10^{-1} cm/s) incontrato a partire dal piano campagna. I dati sono relativi alle stratigrafie di pozzi per acqua, di sondaggi geognostici e prove penetrometriche. Il risultato ha portato alla definizione di aree omogenee discriminate rispetto al valore di 10 metri di profondità dal piano campagna del tetto delle ghiaie.

La distinzione tra acquifero con falda libera o confinata si basa sulla morfologia della superficie piezometrica (netta diminuzione del gradiente idraulico) e sulla struttura idrogeologica. Tale distinzione risulta particolarmente significativa in quanto la presenza di una falda in pressione o protetta da orizzonti impermeabili ostacola la propagazione in profondità di un eventuale inquinante dalla superficie. Per la differenziazione della tipologia degli acquiferi sono state considerate le informazioni dedotte dalle sezioni idrogeologiche interpretative, dalla carta delle Isopieze e dai dati forniti dal Servizio Cartografico della Regione Emilia Romagna (RER, ENI-AGIP “Riserve Idriche Sotterranee della Regione Emilia Romagna, S.EL.C.A. 1998).

In particolare le aree che corrispondono alla parte apicale e mediana delle conoidi dei corsi d'acqua appenninici, insieme con quelle del dominio del F. Po, sono state considerate a falda libera; le aree di interconoide o la parte frontale delle conoidi, la media e bassa pianura nel settore est del territorio provinciale, sono invece caratterizzate da falda confinata.

Nel settore posto ad ovest del T. Tidone il grado di vulnerabilità prevalente ricade nella classe **Media e Bassa**. Questo è dovuto essenzialmente agli apporti di materiali fini dei torrenti appenninici; in particolare nei terrazzi alluvionali a monte di Castel San Giovanni si nota la presenza di coperture superficiali limoso-argillose di notevole spessore che abbassano il grado di vulnerabilità. I settori centrale sud orientale della carta sono caratterizzati da un grado di vulnerabilità **Alto**. Rilevanti sono le alluvioni grossolane delle conoidi del F. Trebbia e del T. Nure (essenzialmente ghiaiose o ghiaiose-sabbiose) scarsamente ricoperte da depositi limo-argillosi a più bassa permeabilità. La falda si presenta libera e nei primi 10 metri di profondità si evidenzia la presenza di livelli acquiferi significativi, in diretta connessione idraulica con il sistema acquifero profondo. Le aree maggiormente vulnerabili, quelle classificate come **Estremamente Elevato** sono limitate prevalentemente agli attuali alvei fluviali dei principali corsi d'acqua, costituiti da alluvioni ghiaiose o ghiaiose-sabbiose molto permeabili, per lo più disperdenti ed in diretta connessione idraulica con i vari acquiferi. Le aree a grado di vulnerabilità **Elevato** sono invece localizzate ai margini degli alvei attuali dei principali corsi d'acqua, in corrispondenza cioè delle relative fasce golenali. Queste comprendono gli apporti fluviali più recenti costituiti da sedimenti ad elevata permeabilità (ghiaie prevalenti) e rappresentano zone di ricarica dell'intero sistema acquifero, caratterizzate da alti coefficienti d'infiltrazione. In genere, allontanandosi dalle aste fluviali, si nota una diminuzione del grado di vulnerabilità del sistema; in modo particolare nelle zone di interconoide si rileva la presenza di consistenti coperture limo-argillose a bassa permeabilità che riducono i valori alla classe Media. Nel settore orientale (est del T.Nure) muovendosi dall'alta pianura verso Nord si passa dal grado di vulnerabilità **Alto** a quello **Medio e Basso**, all'incirca in corrispondenza della via Emilia, dove potenti coperture di natura prevalentemente argillosa, a bassa permeabilità, costituiscono importanti fattori di protezione dell'acquifero più superficiale, tali da caratterizzare l'intera area con un grado di vulnerabilità **Basso**. L'assenza quindi di livelli ghiaiosi di spessore significativo nei primi 10 metri di profondità e le condizioni di falda ovunque confinata o semiconfinata, mettono in chiara evidenza un ambiente a ridotta circolazione delle acque. Inoltre la presenza di falde in pressione garantisce un ulteriore ostacolo alla propagazione in profondità, nel mezzo liquido, di potenziali sostanze inquinanti. A Nord dell'allineamento Caorso, San Pietro in Cerro, Busseto, si rientra in un grado di vulnerabilità **Medio**, fino al limite del dominio dei depositi di pertinenza del fiume Po.

Più articolata si presenta invece la situazione attorno agli abitati di S. Giorgio e Pontenure per la presenza di depositi superficiali o affioranti del T. Nure caratterizzati da una granulometria grossolana ed un grado di vulnerabilità **Alto**, con molta probabilità pertinenti ad un paleoalveo del torrente Nure avente direzione NE; in questo settore si individuano anche ambiti caratterizzati da una profondità del tetto delle ghiaie superiore ai 10 metri dal p.c. che determinano, di fatto, un grado di vulnerabilità più basso rispetto alle

zone adiacenti. Infine la fascia del dominio sedimentario ed idraulico del fiume Po risulta definito da un grado di vulnerabilità **Alto** e/o **Elevato**, determinato da una soggiacenza ridotta (generalmente inferiore ad 1-2 metri dal p.c.) e dalla presenza di litologie superficiali sabbioso-limose. La fascia si presenta particolarmente estesa nel settore orientale del territorio in esame seguendo gli allineamenti dei paleomeandri per poi restringersi nel settore occidentale a causa della vicinanza del margine collinare all'asta fluviale del F. Po. Lungo il settore meridionale della carta, coincidente con il sistema dei terrazzi più antichi, è presente una classe di vulnerabilità **Bassa**, variabile localmente a **Media/Bassa**. I terrazzi sono caratterizzati da una copertura loessica e da paleosuoli argillosi-limosi con spessori tali da raggiungere anche i 10 m, ma che si presentano in alcuni settori parzialmente erosi, evidenziando il substrato costituito da ghiaie alterate ricche in matrice argillosa-limosa.

Il grado di vulnerabilità naturale dell'acquifero non è invece chiaramente definibile per le aree ad elevate concentrazioni urbane: interventi antropici quali impermeabilizzazioni, scavi, ecc. hanno infatti indotto importanti alterazioni alle condizioni originarie, anche se il rischio può considerarsi nel complesso *Elevato*.

In grande sintesi, la cartografia evidenzia una suddivisione del territorio provinciale in quattro macro aree con differenti condizioni di vulnerabilità:

- fascia lungo il fiume Po, con grado di vulnerabilità Elevato ed Alto e spessore variabile, caratterizzata da un livello argilloso di confinamento alla profondità di circa 15-20 m abbastanza continuo;
- zona est (bacini dei torrenti Stirone, Chiavenna, Ongina e vari cavi minori), con gradi di vulnerabilità Media e Bassa dovuta ad alluvioni principalmente di natura limo argillosa;
- zona centrale (bacini dei Fiume Trebbia e T. Nure) con grado di vulnerabilità Elevato, caratterizzata da un potente acquifero superficiale, sede della falda principale, che dai terrazzi antichi si estende sino alla città di Piacenza;
- zona ovest (bacini dei torrenti Tidone, Boriacco ecc) con grado di vulnerabilità prevalente Medio, spesso Basso, in cui la ricarica dell'acquifero principale risulta essere di tipo diretta solo localmente.

3.2.1.2 Caratteristiche della Nuova Carta Regionale della Vulnerabilità (2002).

(“Nuova Carta Regionale della Vulnerabilità: aspetti metodologici”, Det. n° 6636 del 6/7/2001 *RER* – *Direzione Ambiente e difesa del suolo e della costa*)

La metodologia utilizzata per la stesura della Nuova Carta Regionale della Vulnerabilità ricalca con buona approssimazione quella seguita per la stesura della carta della vulnerabilità della Provincia di Parma (G.M. Di Dio - Servizio Provinciale Difesa del Suolo di Parma), a meno di alcuni aggiornamenti metodologici relativi soprattutto alla parte riguardante la capacità attenuativa del suolo.

Per l'individuazione delle zone vulnerabili sono state pertanto considerate le caratteristiche geologiche e le caratteristiche pedologiche; queste ultime sono state valutate contestualmente alle condizioni climatiche e al tipo di ordinamento colturale, come indicato dal D.leg. 52/99 all'allegato 7.

Uno degli obiettivi principali di questa nuova cartografia è quello di proporre una stratigrafia ed una mappatura del sottosuolo della pianura, con particolare riferimento alle porzioni in cui sono presenti le principali riserve idriche sotterranee della regione (le prime centinaia di metri a partire dal piano campagna).

In “Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna”, (Regione Emilia-Romagna & ENIAGIP, 1998 – RIS d'ora in poi) viene presentata per la prima volta a scala dell'intera regione una stratigrafia dei depositi quaternari continentali e marino marginali presenti nel margine appenninico e nel sottosuolo padano, che inquadra questi depositi nel quadro evolutivo del sollevamento della catena appenninica e del simultaneo riempimento del bacino padano - adriatico.

Nell'inquadramento stratigrafico proposto tutti i depositi quaternari marini affioranti e sepolti presenti nella Regione Emilia-Romagna sono inseriti nel “Supersintema del Quaternario marino”, e tutti i depositi continentali affioranti e sepolti vengono inseriti nel “Supersintema emilianoromagnolo”.

Queste unità sono separate tra loro da superfici di discontinuità stratigrafica, che sui principali fronti di accavallamento della catena corrispondono a discordanze angolari osservabili sia in affioramento (sul margine appenninico) che in profondità, tramite profili sismici (sul margine appenninico, e sui fronti della catena sepolta); i limiti tra le unità corrispondono quindi a fasi di attivazione tettonica.

A queste unità stratigrafiche corrispondono altrettante unità idrostratigrafiche che vengono utilizzate per lo studio del sottosuolo; le corrispondenze tra le unità sono le seguenti .

- il “Supersistema del Quaternario marino” corrisponde al “Gruppo acquifero C”;
- il “Sistema emiliano-romagnolo inferiore” corrisponde al “Gruppo acquifero B”;
- il “Sistema emiliano-romagnolo superiore” corrisponde al “Gruppo acquifero A”.

In RIS è stato possibile mappare in scala 1.250.000 in tutta la pianura emiliano – romagnola la profondità del limite basale dei tre gruppi acquiferi.

Le carte mostrano come gli andamenti dei limiti basali delle tre unità siano chiaramente influenzati dai principali fronti di accavallamento della catena sepolta, e come, conseguentemente, lo spessore delle unità sia maggiore nelle sinclinali e minore sulle anticlinali. Lo spessore di ciascuno dei gruppi acquiferi è generalmente dell’ordine di alcune centinaia di metri.

Al di sopra dei limiti basali delle unità idrostratigrafiche sopra descritte si individuano dei potenti intervalli argilloso – limosi spessi sino ad alcune decine di metri, caratterizzati da geometria tabulare e da una continuità laterale di estensione regionale, che può essere interrotta solamente nelle zone di alto strutturale.

Questi corpi fini costituiscono delle barriere di permeabilità (acquitardo o acquicludo) realmente continue e fanno sì che i tre gruppi acquiferi siano tra loro isolati idraulicamente, e che pertanto il flusso idrico rimanga confinato all’interno della medesima unità, ad esclusione delle zone in cui avviene la ricarica diretta dei gruppi acquiferi di cui si dirà più oltre. I tre

gruppi acquiferi. sono articolati secondo una organizzazione ciclica dei depositi molto marcata; sulla quale è stato possibile suddividere ciascuno dei gruppi acquiferi in complessi acquiferi: 4 nel gruppo acquifero A, e B, e 5 nel gruppo acquifero C. I complessi acquiferi vengono denominati con un numero progressivo dall’alto stratigrafico verso il basso, posto dopo il nome del gruppo acquifero (ovvero A1, A2, A3, ...).

In generale ogni complesso acquifero è costituito da una porzione inferiore prevalentemente fine seguita da una superiore prevalentemente grossolana; lo spessore di ogni complesso acquifero è dell’ordine di alcune decine di metri. All’interno di ogni complesso acquifero la porzione grossolana viene denominata sistema acquifero, la porzione fine sistema acquitardo. Questi livelli a bassa permeabilità (acquitardi o acquiclude) causano una ulteriore compartimentazione all’interno dei tre gruppi acquiferi e fanno sì che i diversi complessi acquiferi siano tra loro isolati idraulicamente, ad esclusione delle zone in cui avviene la ricarica diretta di queste unità.

Dal punto di vista genetico, la ciclicità è legata ad eventi climatici che causano l’alternarsi di attivazioni e disattivazioni dei sistemi fluviali e deltizi.

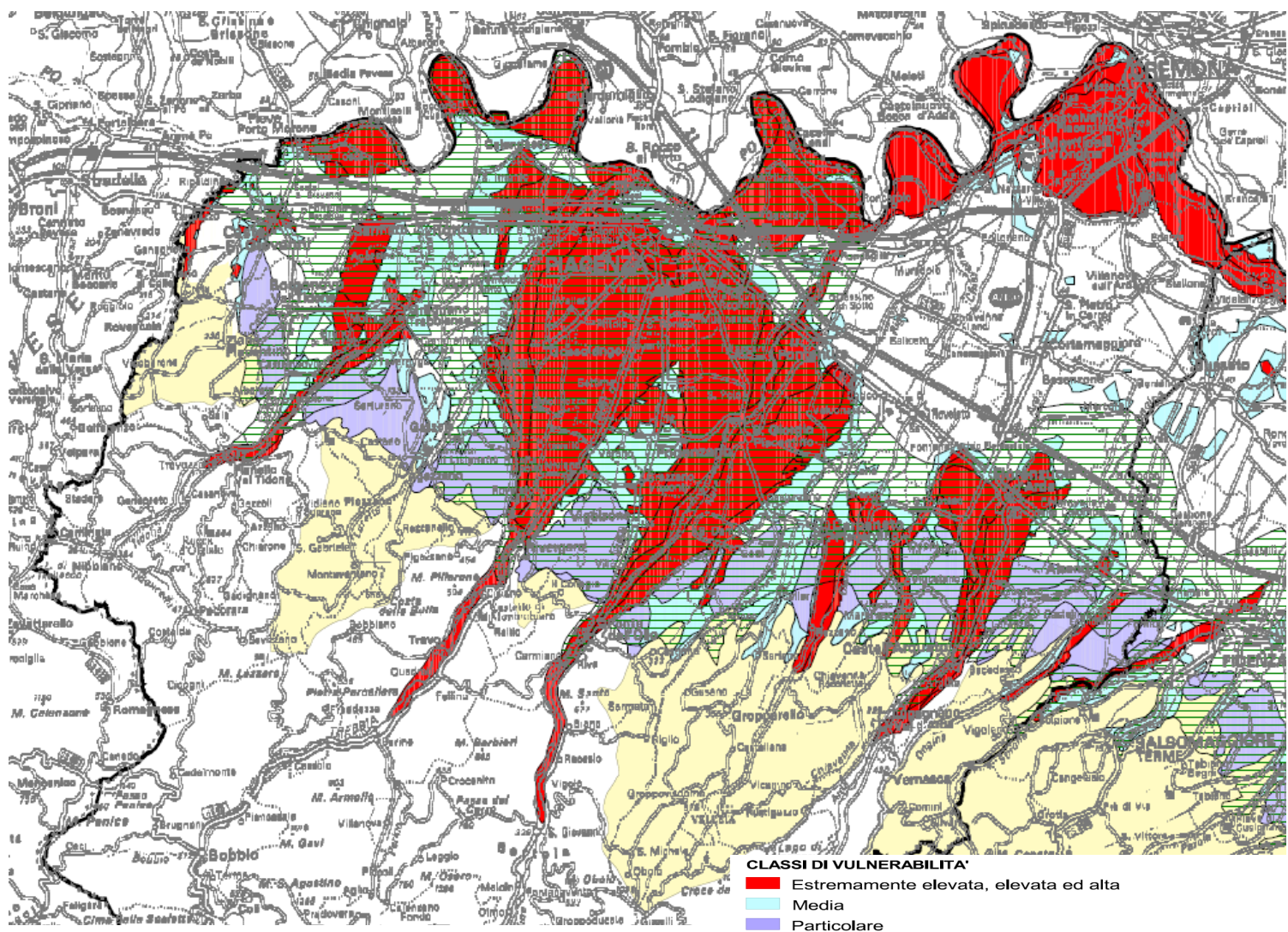
L’intero acquifero regionale è pertanto costituito da un complesso sistema multifalda, tutte le falde presenti sono in condizioni confinate, ad esclusione delle zone in cui avviene la ricarica diretta degli acquiferi; questo inquadramento strutturale sostituisce il modello di acquifero proposto in Idroser, 1977, che considerava i livelli impermeabili presenti nel sistema come non continui, e pertanto l’intera pianura emiliano-romagnola veniva assimilata ad un acquifero monostrato con un’unica falda in continuità, libera, parzialmente confinata o in pressione procedendo da ovest verso est.

Nelle aree di ricarica (zone in cui i sistemi acquiferi vengono in contatto con la superficie, sia direttamente, sia attraverso amalgamazione con depositi grossolani sovrastanti) il flusso idrico ha anche una componente ortogonale rispetto alla stratificazione; grazie alla quale avviene la ricarica. Nelle zone di ricarica gli acquiferi si trovano in condizioni di falda libera: la ricarica è dovuta sia a infiltrazione da alvei disperdenti, sia ad infiltrazione dalla superficie topografica.

Le zone di ricarica sono ubicate sul margine appenninico e proseguono per alcuni chilometri verso la pianura in modo variamente articolato a seconda della distribuzione dei depositi grossolani presenti nel sottosuolo.

Le aree di ricarica dei gruppi acquiferi A e B sono tra loro coincidenti, mentre quelle di C sono generalmente separate dalle altre due.

Fig. 3.3 - Nuova Carta Regionale della Vulnerabilità (2002)



3.2.2 Vulnerabilità specifica

3.2.2.1 Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola

Sono definite *Zone Vulnerabili dai nitrati di origine agricola* (ZVN) ed assimilate, ai sensi della recente D.C.R. n. 96 del 16 gennaio 2007 (Programma d'azione RER):

- le aree individuate alle lettere a) e b) dell'art. 30 del titolo III delle Norme del Piano di Tutela delle Acque (PTA) approvato dall'Assemblea legislativa con deliberazione n. 40 del 21 dicembre 2005:
 - a) *le aree delimitate dalle Province con rappresentazione cartografica a scala adeguata, ai sensi dell'art.11 della LR 50/95, sulla base dell'individuazione delle zone vulnerabili della Carta della vulnerabilità in scala 1: 250.000, parte integrante della Deliberazione CR n.570/97 - Approvazione Piano Territoriale Regionale per il Risanamento e la Tutela delle Acque - Stralcio per il comparto zootecnico. ... La rappresentazione cartografica effettuata dalle Province contiene le zone ZVN e le zone di divieto elencate all'art.2 della Deliberazione CR n.570/97, comprensive delle "ulteriori zone di divieto individuate dalle Province, in relazione a specifiche situazioni morfologiche o pedologiche del territorio";*
 - b) *l'area dichiarata a rischio di crisi ambientale ai sensi dell'art.6 della L. 305/89 del bacino Burana Po di Volano della provincia di Ferrara;*
- le zone di rispetto delle captazioni e derivazioni dell'acqua destinata al consumo umano, corrispondenti ad un'estensione di 200 m di raggio dal punto di captazione/derivazione, di cui all'art. 94, comma 6, del D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale", salvo diversa delimitazione stabilita dagli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica, ai sensi dell'art. 42 delle Norme del PTA;
- le fasce fluviali¹ A e B delimitate nelle tavole grafiche del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino del Po, per quanto disposto dalle norme tecniche di attuazione del Progetto di Piano Stralcio per il controllo dell'Eutrofizzazione (PSE) dell'Autorità di Bacino del Po su cui la Regione Emilia-Romagna con deliberazione del Consiglio Regionale n. 444/2002 ha espresso formale parere favorevole.

Per quanto attiene le zone vulnerabili di prima individuazione si fa riferimento comunque alla *Carta regionale della vulnerabilità naturale degli acquiferi* (scala 1:250.000), anno 1994, di cui alla delibera del Consiglio Regionale del 11 febbraio 1997, n. 570, rappresentata in Figura 3.4; la Provincia di Piacenza con Delibera G. P. del 27/08/2003 ha realizzato la "*Carta delle aree idonee allo spandimento dei liquami zootecnici in agricoltura, ex art. 11 della L.R. 50/95*", per l'intero territorio provinciale, suddiviso in 25 tavole a scala 1:25.000 su base topografica della Carta Tecnica Regionale (CTR).

La *Carta* costituisce la rappresentazione cartografica in scala adeguata della Carta regionale sopra citata e delle aree in cui vige il divieto di spandimento dei liquami zootecnici; costituisce uno strumento di consultazione immediato per chi deve redigere le domande di autorizzazione e individuare facilmente i divieti esistenti sul territorio (imprenditori agricoli, associazioni di categoria, consulenti, ecc.).

La *Carta* è stata realizzata utilizzando i seguenti tematismi di base:

- *Inventario del dissesto* pubblicata dalla R.E.R. nel 1997 alla scala 1:25.000, come elaborazione dei dati rilevati per la Carta geologica dell'Appennino emiliano-romagnolo (1982-1997), localmente integrati con fotointerpretazione (Volo Italia 94);
- *Fasce di tutela fluviale* elaborate e pubblicate dall'Amministrazione Provinciale all'interno del P.T.C.P. (anno 2000) e riportate sulla Tav. A1, scala 1: 25.000;
- *Zone calanchive* tratte dalla Carta geomorfologica della R.E.R. anno 1990 riportata su carte IGM, scala 1:25.000;
- *Pozzi e sorgenti ad uso idropotabile*, censimento delle opere acquedottistiche a cura della Provincia del 1990 di cui gli originali sono stati redatti su CTR 1:10.000;

¹Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (**PAI**) approvato dai Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del Po, con deliberazione n. 18 del 2001 riporta la seguente definizione delle fasce fluviali:

- Fascia di deflusso della piena (**Fascia A**), costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente per la piena di riferimento, come definita nell'Allegato 3 facente parte integrante delle Norme, ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena.
- Fascia di esondazione (**Fascia B**), esterna alla precedente, costituita dalla porzione di alveo interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento come definita nell'Allegato 3. Il limite di tale fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento).

- *Carta assetto vegetazionale*, redatta a cura della Provincia alla scala 1:25.000. La carta è stata prodotta attraverso la fotointerpretazione di immagini Landsat TM 1995 e SPOT del 1994, foto aeree all'infrarosso 1991, foto aeree Volo Italia 94 nonché la Carta dell'uso reale del suolo della RER e con verifiche a terra. Dalla Carta sono state estratte le tre macro-classificazioni: forestale, agricolo, verde urbano, di queste è stata considerata la prima;
- *Centri abitati*, aggiornamento dell'involuppo dei centri abitati riportati sulle CTR 1:10.000 alla fine degli anni '80 con le CTR 1:25.000;
- *Carta della valutazione della vulnerabilità naturale delle acque sotterranee* riportata nel Piano Territoriale Regionale per il risanamento e la tutela delle acque – Stralcio per il comparto zootecnico (scala di acquisizione 1:25.000);
- *Confine della riserva naturale del Piacenziano* redatta dalla Provincia per l'istituzione della riserva stessa;
- *Fontanili e risorgive*, censimento georeferenziato effettuato a cura della Provincia – Servizio Ambiente negli anni 1988-1994 nell'ambito della L.R. 9/1983.

La Carta suddivide il territorio della Provincia di Piacenza in base a tre **criteri**: *divieti*, *limitazioni in base alla vulnerabilità*, *prescrizioni*, la cui sovrapposizione può dar luogo ai seguenti casi:

- a) spandimento vietato
- b) spandimento ammesso in quantità non superiore ad un contenuto di azoto pari a 170 kg per ettaro all'anno (zone vulnerabili)
- c) spandimento ammesso in quantità non superiore ad un contenuto di azoto pari a 340 kg per ettaro all'anno (zone non vulnerabili)
- d) spandimento soggetto a particolari prescrizioni: *adeguate sistemazioni idraulico-agrarie atte ad evitare fenomeni di ruscellamento di liquame; obbligo di coltivazioni compatibili con l'ambiente fluviale e torrentizio.*

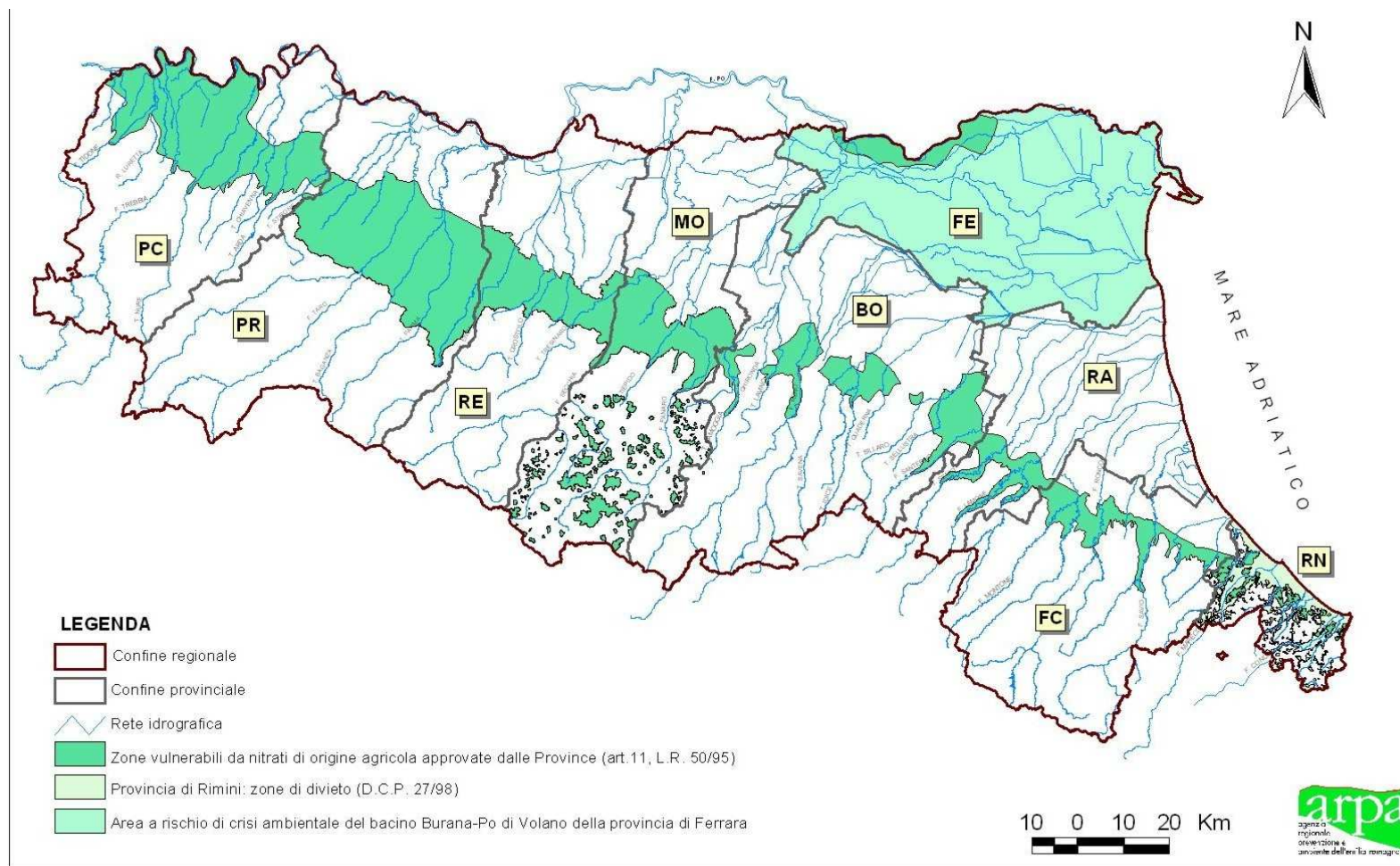
L'individuazione delle zone vulnerabili è stata effettuata mediante la trasposizione in scala della “*Carta della valutazione della vulnerabilità naturale delle acque sotterranee*” adottata quale parte integrante del Piano Territoriale Regionale per la tutela e il risanamento delle acque - Stralcio per il comparto zootecnico, con Deliberazione del Consiglio Regionale n° 570/1997; le aree precluse allo spandimento sono state riportate in cartografia in maniera uniforme, senza distinguere tra le diverse motivazioni che hanno portato alla formulazione del divieto. Restano salvi ulteriori divieti, non cartografati, derivanti da norme igienico sanitarie, di tutela paesaggistica o ambientale e della regolamentazione urbanistica ed edilizia. Le aree su cui vige il divieto di spandimento si possono suddividere in:

- *aree non adibite a suolo agricolo* (urbanizzate e occupate da bosco o calanchi);
- *riserve naturali*: (Riserva naturale del Piacenziano);
- *zone esondabili*: oggetto di divieto di spandimento (fascia A1 del PTCP), per una fascia di 10 metri lineari dal limite degli invasi ed alvei di piena ordinaria dei laghi, bacini e corsi d'acqua naturali;
- *zone di divieto individuate dalla Provincia*: aree classificate dal PTCP come “A3 – alveo di piena con valenza naturalistica”;
- *zone di divieto di cui all'art. 21 del D.Lgs. 152/1999*: zone di rispetto delle sorgenti e dei pozzi ad uso pubblico. Sia per quanto riguarda le sorgenti che i pozzi ad uso pubblico, è oggetto di divieto l'area compresa nel raggio di 200 metri lineari dalla captazione.

Su alcune zone già compromesse, è necessario prestare particolare attenzione nello spandimento dei liquami, per evitare il peggioramento delle condizioni ambientali o di situazioni di dissesto idrogeologico:

- a) aree che necessitano di adeguate sistemazioni idraulico-agrarie atte ad evitare fenomeni di ruscellamento del liquame (*aree di frana attiva*, dall'Inventario del dissesto della Regione Emilia Romagna; *aree con pendenza superiore al 15%*);
- b) aree per le quali è prescritto l'obbligo di metodi di coltivazione compatibili con l'ambiente fluviale e torrentizio (Fascia A2 nel PTCP);
- c) sorgenti naturali di pianura, risorgive e fontanili per un intorno di almeno 10 m (art. 36, comma 4 delle N.T.A. del PTCP vigente).

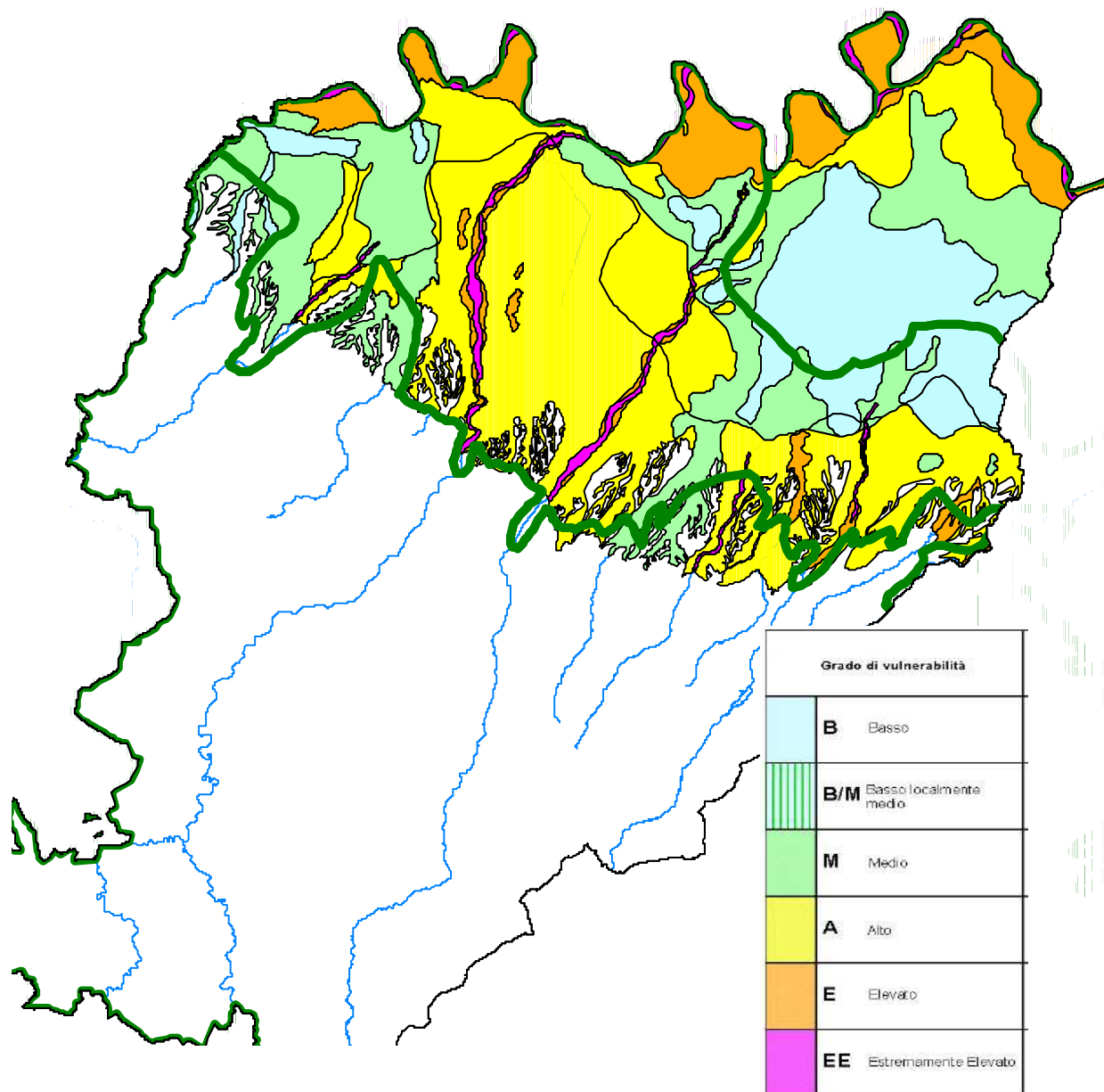
Figura 3.4: Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (DCR570/97).



Elaborazione a cura del Centro Cartografico di Ingegneria Ambientale

Nella Figura 3.5 viene rappresentato il confronto tra l'area relativa alla vulnerabilità intrinseca e la ZVN (Zona Vulnerabile ai Nitrati) secondo la D.C.R. 570/97 (L. 50/95). Come si vede, anche zone a bassa e media vulnerabilità rientrano nella più ampia zona vulnerabile ai nitrati.

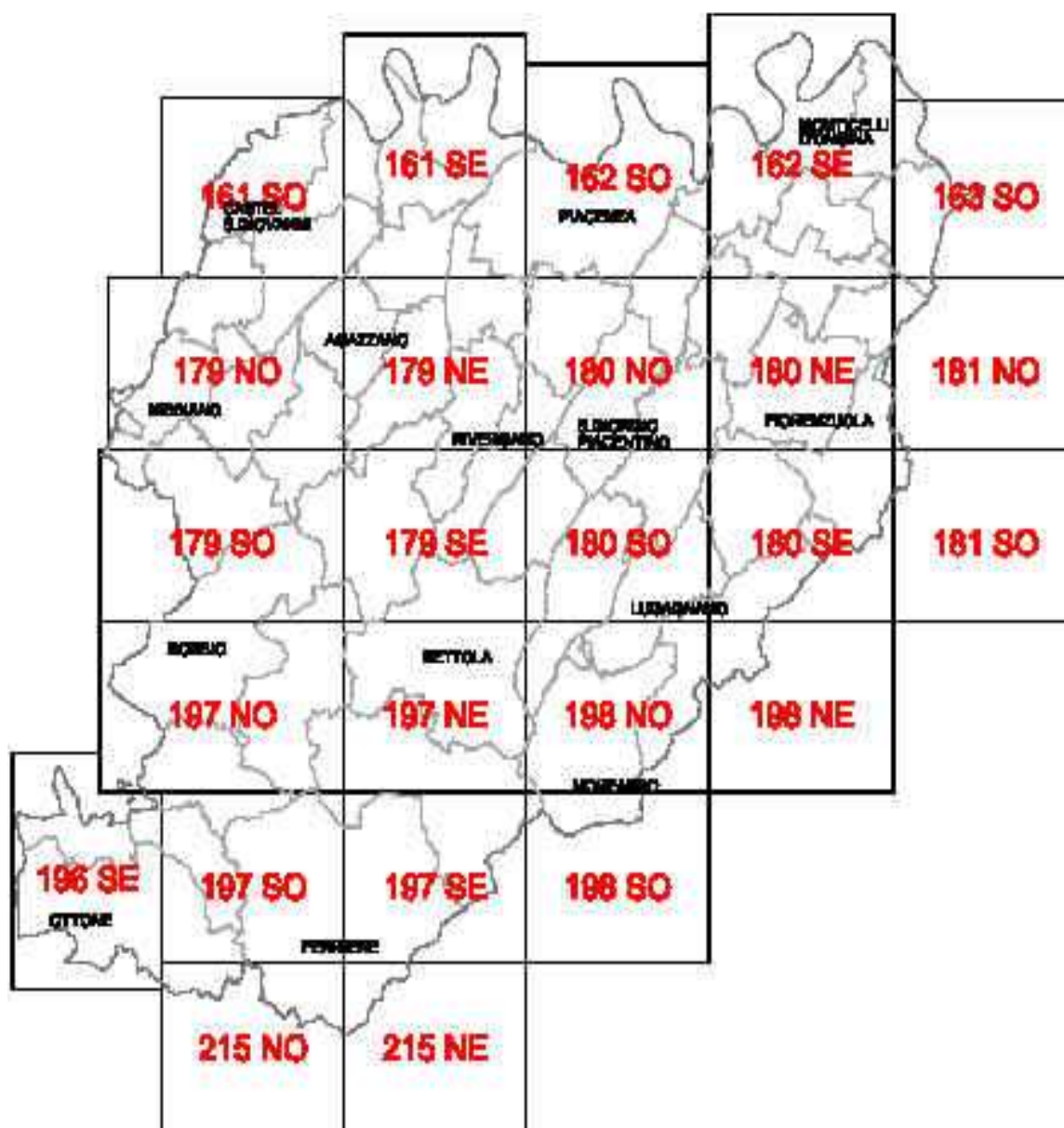
Figura 3.5 - Sovrapposizione della mappa della vulnerabilità intrinseca con le zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (perimetro verde).



Nelle figure 3.6 e 3.7 è riportata la carta (1:25.000) ed il relativo dettaglio per la consultazione da parte degli interessati.

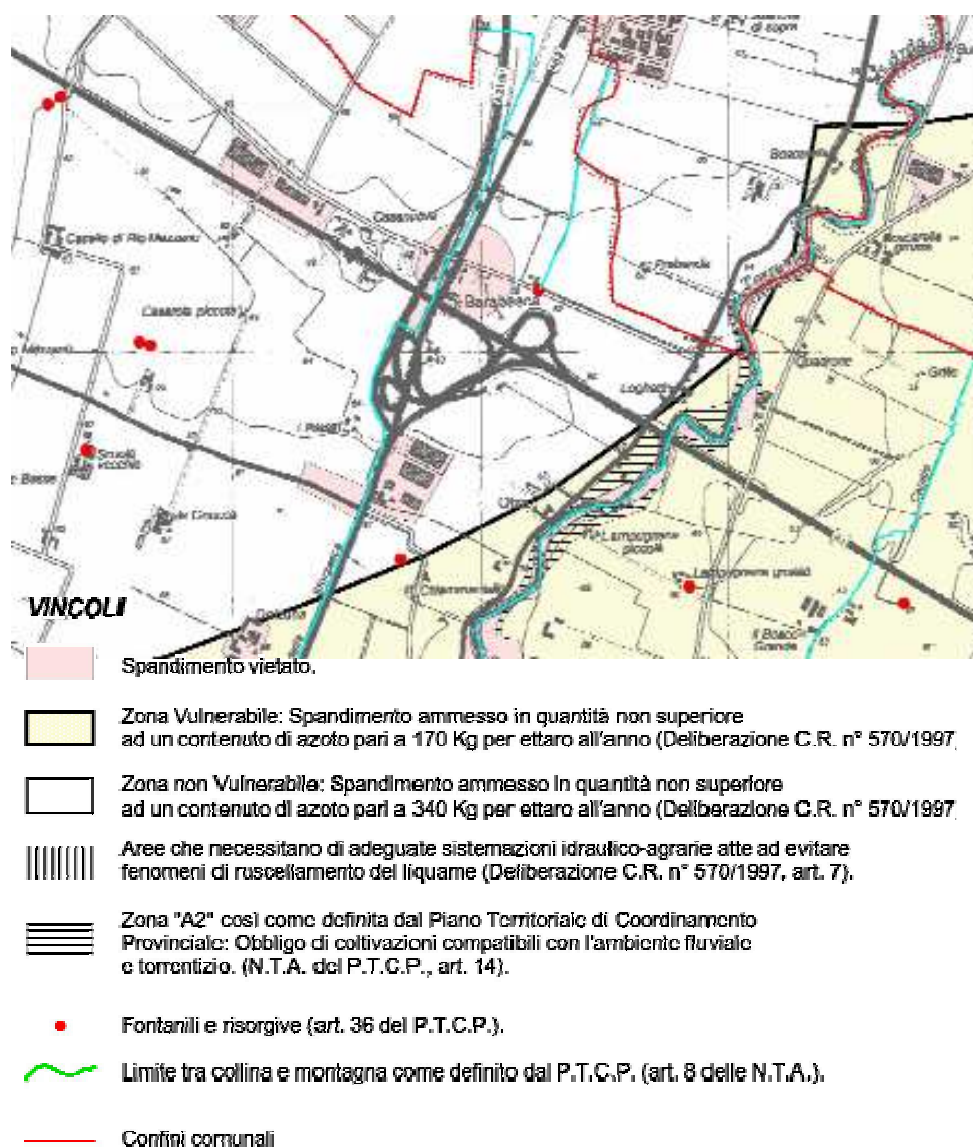


DGP N.358 del 27/08/2003



La rappresentazione in dettaglio é riportata in figura 3.7: le aree non spandibili sono chiaramente individuate in legenda (rosa); quella vulnerabili in giallo; quelle con prescrizioni, tratteggiate.

Figura 3.7 - Rappresentazione di dettaglio della Carta degli Spandimenti.



3.2.2.2 Zone vulnerabili da prodotti fitosanitari e altre zone vulnerabili

Un'area è considerata vulnerabile da prodotti fitosanitari quando "...l'utilizzo al suo interno di prodotti fitosanitari autorizzati pone in condizione di rischio le risorse idriche e gli altri comparti ambientali rilevanti" (comma 1, Parte B1 dell'Allegato 7 del D.Lgs. 152/99); ai sensi del comma 4 possono essere considerate aree vulnerabili da prodotti fitosanitari, le aree naturali protette, o porzioni di esse indicate nell'Elenco Ufficiale di cui all'art. 5 della Legge 6 dicembre 1991, n. 394.

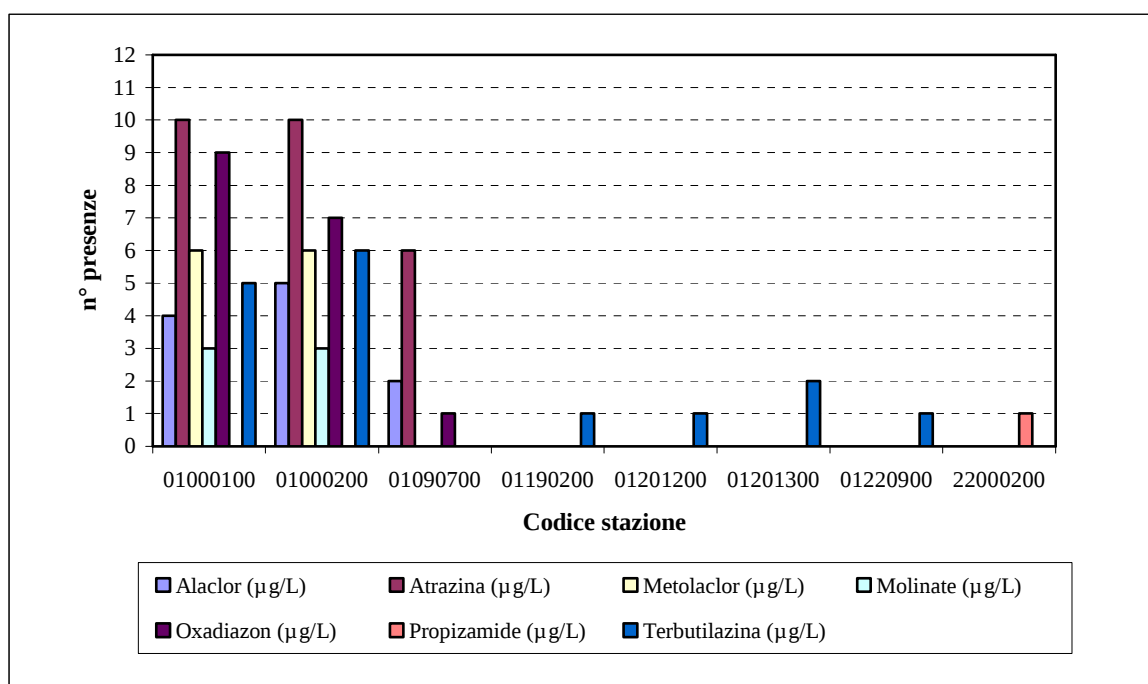
I prodotti fitosanitari sono largamente usati in agricoltura e possono rappresentare, se non applicati in quantità e con criteri rispettosi degli equilibri della natura, una sorgente di inquinamento diffusa di rilievo e, per le loro caratteristiche di tossicità e di persistenza, un potenziale pericolo per l'uomo e per gli ecosistemi.

I prodotti fitosanitari appartengono alle sostanze prioritarie (Direttive 2000/60/CE, 76/464/CE e Decisione n. 2455/2001/CE), vale a dire a quelle sostanze che comportano un più elevato rischio ambientale su cui orientare il monitoraggio; a tal proposito si veda il paragrafo 4.1.6.5.1, specifico per le "Sostanze Pericolose".

Il D.M. 367/03, ancorché abrogato dal Testo Unico Ambientale (D.Lgs 152/2006), provvede alla fissazione di standard di qualità nell'ambiente acquatico, e prevede una suddivisione delle sostanze pericolose in diversi gruppi, in funzione delle loro caratteristiche chimiche; in questi gruppi, in cui sono compresi anche i fitofarmaci, sono elencati i limiti da rispettare al 2008 e al 2015.

Analizzando i risultati ottenuti dai campioni prelevati nelle stazioni appartenenti alla rete di monitoraggio acque superficiali-qualità ambientale si evidenzia la presenza in alcune stazioni (fig. 3.3) di residui di principi attivi che non sono invece stati riscontrati in nessuna stazione della rete di monitoraggio delle acque sotterranee né della rete delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile.

Fig. 3.3 - Numero di presenza di principi attivi* rilevati nelle analisi delle stazioni della rete di qualità ambientale delle acque superficiali (anno 2002).



*Alaclor e atrazina presenti nell'elenco del DM 367/2003.

Le stazioni in cui sono stati rinvenuti i residui di principi attivi ricadono nelle aree di ricarica e sono ubicate sul fiume Po e sul Trebbia in chiusura bacino.

La tipologia dei composti rilevati è quella della famiglia dei diserbanti: Terbutilazina, Atrazina, Metolaclor, Alaclor, Oxadiazon e Molinate. L'impiego di questi diserbanti è, d'altra parte, molto diffuso nelle comuni pratiche agricole (colture estensive, orticole e frutticole) condotte nei territori in cui ricadono queste stazioni, con la sola esclusione dell'Atrazina, che, nonostante il divieto di impiego e

vendita sancito dall'ordinanza ministeriale del 18/3/92 n. 705/910, dà ancora luogo a ritrovamenti probabilmente connessi con l'elevata persistenza.

Il Molinate è un principio attivo specifico per il diserbo del riso e probabilmente deriva dalle pratiche agricole delle zone di produzione piemontese e lombarda.

L'Alaclor non ha mai superato lo standard di qualità (tabella 3.1) previsto dal DM 367/2003 per il 2008 (0,1 µg/l) ed ha dato luogo ad un valore medio annuale pari rispettivamente a 0,01 µg/l sia nel Po che nel Trebbia.

Tab. 3.1- Standard di qualità (DM 367/2003).

Sostanze	2008 (µg/l)	2015 (µg/l)
Alaclor	0,1	0,03
Atrazina	0,05	0,01
Simazina	0,2	0,02

L'Atrazina ha superato lo standard di qualità previsto per il 2008 (0,05 µg/l) 4 volte nel fiume Po e in nessun caso nel fiume Trebbia. Il valore medio annuale è risultato pari rispettivamente a 0,05 µg/l nel Po e 0,02 µg/l nel Trebbia.

Se si assume come standard di qualità per gli altri diserbanti il valore di 0,05 µg/l, si può evincere che Molinate, Oxadiazon e Terbutilazina hanno dato luogo a vari superamenti nel corso del 2002 ma, tranne nel caso del Molinate, le concentrazioni medie annuali risultano inferiori.

L'indicazione che ne scaturisce è comunque quella della necessità di una continua ottimizzazione della lista dei composti da ricercare anche ai fini di una migliore attività di sorveglianza sanitaria.

3.2.3 Aree soggette o minacciate da fenomeni di siccità, degrado del suolo e desertificazione

Il comma 2 dell'art. 20 del D.Lgs. 152/99 e succ. modifiche, recita *“Le Regioni e le Autorità di bacino verificano la presenza nel territorio di competenza di aree soggette o minacciate da fenomeni di siccità, degrado del suolo e processi di desertificazione e le designano quali aree vulnerabili alla desertificazione.”*

Al fine di individuare le aree vulnerabili alla desertificazione sono stati elaborati degli indici di siccità, climatologici, che hanno messo in evidenza le potenziali aree a rischio di “siccità” della Regione Emilia-Romagna.

3.2.3.1 Analisi dell'indice SPI in Emilia-Romagna

Al fine di eseguire una prima caratterizzazione climatica della siccità (eventi siccitosi) nella Regione Emilia-Romagna, si è analizzato l'andamento temporale dell'indice SPI (*Standardized Precipitation Index*) su un insieme di 19 punti di rilevamento della precipitazione, con disponibilità di serie storiche di dati mensili abbastanza rilevante.

L'indice SPI, sviluppato da McKee et al. (1993), ha lo scopo di quantificare il deficit di precipitazione per diverse scale temporali; ognuna di queste riflette l'impatto della siccità sulla disponibilità di differenti risorse d'acqua. L'umidità del suolo risponde alle anomalie di precipitazione su scale temporali brevi mentre l'acqua nel sottosuolo, fiumi e invasi tende a rispondere su scale oggettivamente più lunghe. McKee et al. (1993) hanno calcolato lo SPI per 1, 3, 6, 12, 24 e 48 mesi. L'indice necessita per il suo calcolo dei soli dati di precipitazione.

La distribuzione delle stazioni consente di avere un quadro d'assieme sulla regione abbastanza significativo ed anche qualche informazione quantitativa sulla “regionalizzazione” del segnale, cioè sulla sua variabilità spaziale.

In figura 3.4 sono rappresentati gli andamenti temporali dell'indice SPI per l'intera Regione Emilia-Romagna, rispettivamente a 3, 6, 12 e 24 mesi.

Si può notare come sia sempre evidente un trend negativo per tutti gli intervalli temporali e come tale segnale di diminuzione sia particolarmente accentuato per i periodi temporali più lunghi di 12 e 24 mesi. Ciò denota una tendenza all'aumento della siccità di tipo “idrologica legata all'uso del suolo” sulla nostra regione. I valori negativi dell'indice SPI rimangono quasi sempre nell'intervallo 0/-1 e raramente sono inferiori a -2, indicando con ciò una qualche tendenza all'aumento di condizioni di moderata siccità, solo a tratti severa. E' interessante notare (figura 3.5) come l'andamento della frequenza degli eventi siccitosi

sulla regione abbia subito una flessione in corrispondenza dei decenni 60-70 e 70-80 e mostri un nuovo aumento negli ultimi due decenni 80-90 e 90-2000.

In particolare, solo relativamente agli ultimi due decenni, si riscontra una certa frequenza di eventi particolarmente siccitosi, caratterizzati da indici SPI inferiori a -2.

L'analisi spaziale del trend annuale dell'indice SPI (figura 3.6) mostra come il segnale di trend sia pressoché uniforme sull'intera regione a tutte le scale temporali, ad esclusione solo della fascia sud-orientale dove, al contrario, si denota una qualche tendenza alla crescita dell'indice SPI. In particolare sulle aree centrali ed appenniniche si notano dei valori massimi del trend dell'ordine di -0,0035 unità SPI/anno.

Fig. 3.4 - Andamento dell'indice SPI a 3, 6, 12 e 24 mesi sulla Regione Emilia-Romagna

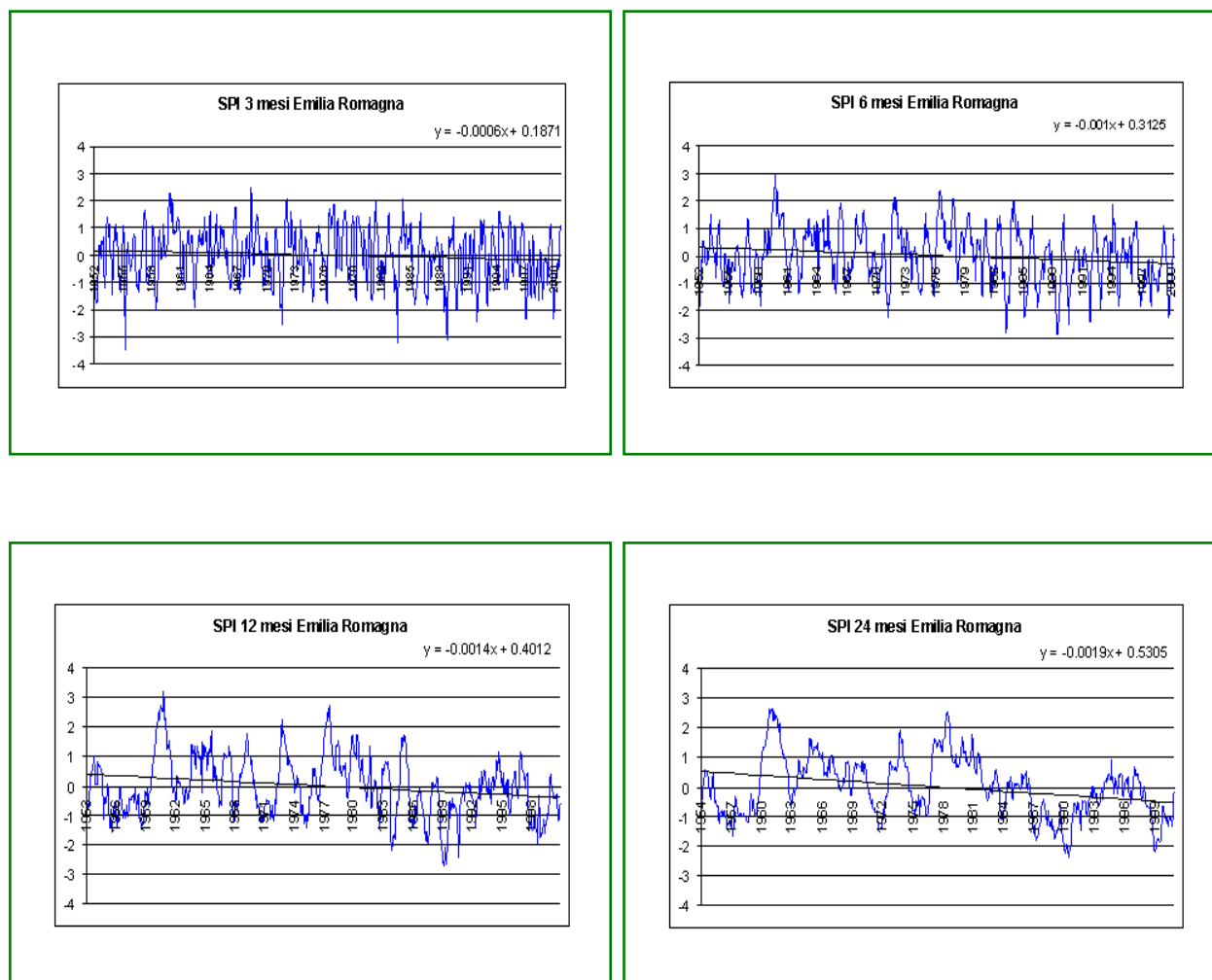


Fig. 3.5 - Frequenza degli eventi siccitosi a 24 mesi in Emilia-Romagna

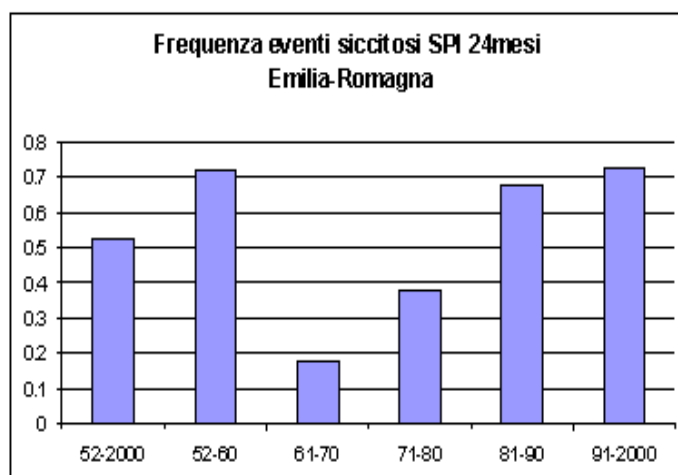
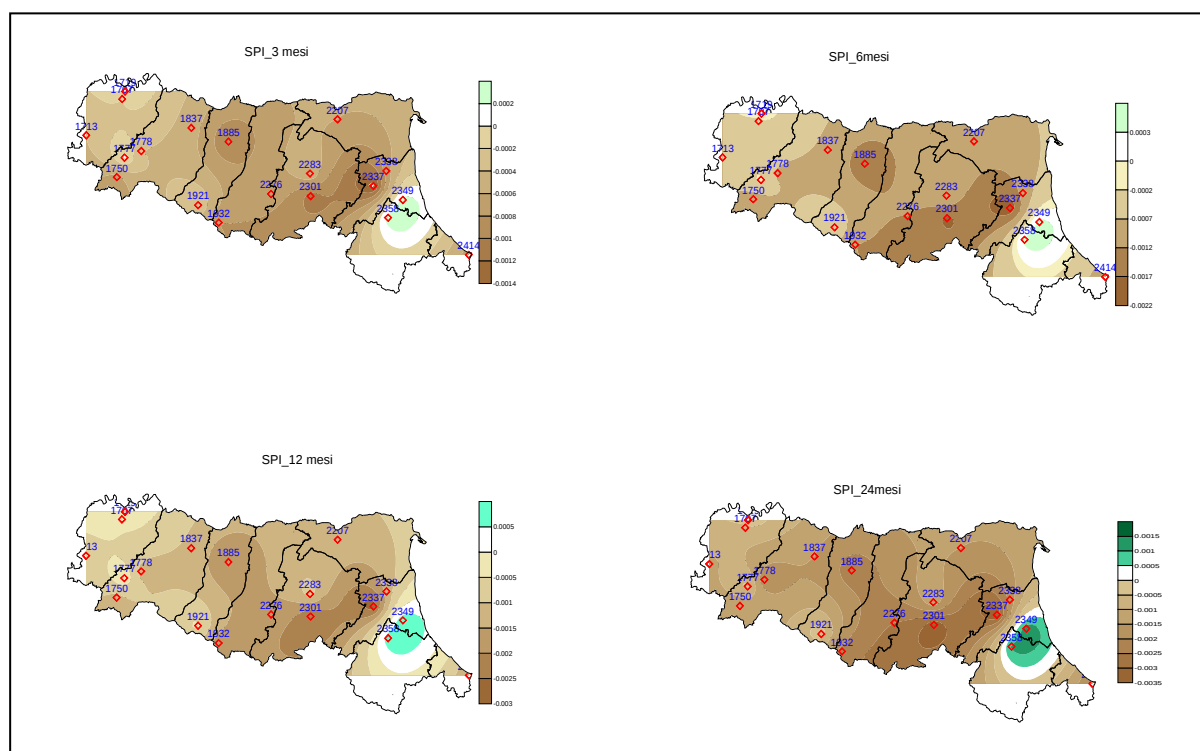


Fig. 3.6 - Andamento spaziale dell'indice SPI a 3,6,12 e 24 mesi (i colori delle aree mostrano i diversi valori dei trend definito come variazione annua dell'indice SPI)



Risultati interessanti sono emersi dalle elaborazioni sulle scale temporali più lunghe di 12 e 24 mesi: negli ultimi 10-15 anni, in Regione Emilia-Romagna sono diminuite le precipitazioni, con tendenza a condizioni di *moderata siccità*, un segnale che risulta essere abbastanza omogeneo, soprattutto sul settore centro-occidentale della regione; la fascia costiera sembra invece andare in controtendenza.

Questa prima caratterizzazione climatica della regione stabilisce che in tale ambito, **non sono comprese zone di significativa rilevanza classificabili, dal punto di vista climatico, come semi-aride oppure sub-umide secche** e, quindi, effettivamente esposte a fenomeni di desertificazione. Questi fenomeni, pertanto, sono da intendersi come processi di degrado del territorio, attribuibili in massima parte ad attività antropiche svolte in forme e modi non compatibili con le esigenze ambientali di alcuni settori del territorio. Tra i molteplici processi che contribuiscono a vari livelli al degrado ambientale, quelli di significativa rilevanza nel territorio provinciale sono:

- gli eventi di siccità;

- il degrado del suolo (perdita di suolo, erosione diffusa, fenomeni franosi, compattazione, riduzione della sostanza organica);
- lo spopolamento e destrutturazione dell'agricoltura;
- il degrado e la riduzione delle aree boscate;
- la contaminazione del suolo e dei corpi idrici;
- l'eccessivo sfruttamento delle risorse idriche;
- la riduzione o degrado della copertura vegetale (deforestazione, etc.);
- la frequenza ed estensione degli incendi boschivi;
- l'urbanizzazione;
- i fenomeni di abbandono.

Il Comitato Nazionale per la Lotta alla siccità ed alla Desertificazione (**CNLD**) ha provveduto ad una ricognizione dello stato del territorio sotto questo aspetto, ed il **CIPE** ha deliberato l'adozione del *Programma nazionale*, la cui realizzazione prevede un ruolo rilevante ed autonomo delle *Regioni* e delle *Autorità di bacino*, ruolo previsto dal comma 2 dell'art. 20 del D.Lgs. 152/99 e succ. mod.

Ai sensi della Delibera CIPE del 21/12/99, la Regione Emilia-Romagna e le Autorità di Bacino, territorialmente competenti, hanno individuato le aree vulnerabili nonché le misure e gli interventi da adottare in ordine alla lotta alla siccità e desertificazione.

I programmi proposti riguardano un insieme articolato e coerente d'interventi e misure specifiche di carattere agronomico, forestale, civile e sociale, nonché attività di informazione, formazione ed educazione, individuando i seguenti settori prioritari di intervento (Tab. 3.2), tra quelli appartenenti alla lista della Delibera CIPE n. 299 del 21 dicembre 1999 (¹):

Tabella 3.2 - Interventi individuati sul territorio regionale

A. Protezione del suolo:

- A1** realizzazione di cartografia pedologica,
- A2** patrimonio forestale: gestione sostenibile e ampliamento; aggiornamento degli inventari forestali,
- A3** sviluppo della produzione vivaistica per la diffusione delle specie mediterranee,
- A4** prevenzione e lotta agli incendi,
- A5** protezione di pendii e regimazione delle acque con interventi a basso impatto ambientale);

B. Gestione sostenibile delle risorse idriche:

- B1** definizione delle disponibilità e dei fabbisogni idrici,
- B2** miglioramento dell'efficienza della rete di distribuzione idrica ai fini del risparmio idrico,
- B3** razionalizzazione e corretta programmazione degli interventi irrigui,
- B6** sviluppo del riutilizzo delle acque reflue depurate in agricoltura;

C. Riduzione dell'impatto delle attività produttive:

- C1** interventi di mitigazione degli impatti dei processi produttivi al fine di ridurre il consumo di risorse non rinnovabili,
- C2** attuazione di misure finalizzate all'adozione di sistemi di produzione agricola, zootecnica, forestale in grado di prevenire il degrado fisico, chimico e biologico del suolo,
- C3** incremento dell'impiego della frazione organica dei R.S.U. derivata dalla raccolta differenziata e degli scarti organici di origine agricola per la produzione di compost di qualità,
- C4** controllo della pressione delle attività turistiche sulle aree vulnerabili mediante incentivi alla destagionalizzazione, alla diversificazione dell'offerta e alla riduzione del consumo idrico,

D. Riequilibrio del territorio:

- D3** ricostruzione del paesaggio, in particolare lungo le fasce costiere e le isole minori,
 - D4** incentivazione di attività produttive e turistiche sostenibili in aree marginali collinari e montane,
 - D5** azioni di recupero ambientale di aree degradate in ambito urbano e industriale.
-

¹ Delibera Cipe del 21 dicembre 1999 n. 299 "Approvazione delle specifiche per la predisposizione del Piano Nazionale per la lotta alla siccità e alla desertificazione"

Complessivamente, gli Enti territorialmente competenti, hanno presentato al Ministero dell'Ambiente 14 interventi, di cui 5 predisposti dalla Regione Emilia-Romagna ed 8 dalle Autorità di Bacino. Le proposte avanzate, riguardanti il territorio provinciale, sono sintetizzate in Tabella 3.1.

Tabella 3.1 - Sintesi delle proposte presentate dalla Regione Emilia-Romagna e dalle Autorità di Bacino, riguardanti il territorio provinciale e finalizzate alla tutela delle aree minacciate da fenomeni di siccità, degrado del suolo e desertificazione.

									INTERVENTI PREVISTI								
ID	Numero Scheda	Ente	Tipo	Area	Delimitazione	Parametri Osservati	Indicatori e Indici Utilizzati	Sistema Monitoraggio in uso	Piano o Programma in cui sono inseriti	Descrizione	Obiettivi	Settore Interventi	Risultati	Altre misure correlate	Altre azioni previste	Sistema di monitoraggio ambientale	Sistema di valutazione degli effetti economici e sociali
1	B9.1	Autorità Po	S	Vari settori del territorio	Cartografia		Erodibilità del suolo, erosività del clima, pendenza, copertura vegetale	Aggiornamento della copertura aerofotogrammetrica e satellitare del territorio	Schema previsionale e programmatico	Ampliamento e manutenzione patrimonio forestale, difesa versante, regimazioni idrauliche, diffusione, mantenimento colture e tecniche agronomiche conservative	Individuazione di forme di conservazione / valorizzazione della risorsa suolo nello sviluppo sostenibile	A/C	Conservazione e razionale utilizzazione del suolo	Realizzazione di carta pedologica a scala di bacino (A1)		Aggiornamento decennale della carta del rischio d'erosione attuale	
2	B9.2	Autorità Po	I	489 comuni interessati dal bacino del Po	Cartografia	Spopolamento e destrutturazione agricoltura	Caratteristiche ambientali, struttura agricoltura, livello redditi e consumi, caratteristiche demografiche, qualità della vita		Schema previsionale e programmatico	Incentivazione attività produttive, sostegno e miglioramento pascoli, cure colturali alle formazioni boschive, conversione di boschi cedui ad alto fusto, manutenzione infrastrutture	Valorizzazione interventi a sostegno di forme di gestione attiva nel settore primario	B	Permanenza attività economiche collegate al settore primario			Periodico aggiornamento dati strutturali circa il settore agricolo	
11	R2.3	Regione Emilia-Romagna	S	Aree collinari e montane della regione e pinete litoranee	Pianura e collina nelle province orientali della regione. Per la promozione di tecniche di coltivazione a minor impatto ambientale si considera tutto il territorio regionale	Tenore di materia organica nei suoli, SAU, qualità degli ammendanti, offerta di compost corrispondenti i requisiti richiesti	Concentrazione della materia organica nei suoli definita in base alla caratterizzazione pedologica ed alla climatologia, caratteri fisici del suolo, ordinamenti colturali	In corso di elaborazione: progetto per verificare le dinamiche in atto e gli effetti sul suolo delle tecniche agronomiche che tendono a migliorare i caratteri fisici-idrologici e gli effetti negativi derivanti dai metalli pesanti	I provvedimenti stabiliti nella L.R. 25/00 sono coerenti con le linee del Piano Regionale di Sviluppo Rurale 2000-2006	Sperimentazioni per affrontare il tema della dinamica temporale della materia organica e delle sostanze indesiderate apportate al suolo, soprattutto nelle aree con alto contenuto d'argilla < 35% talora 18%	Realizzazione cartografia pedologica, sperimentazioni relative alla dinamica temporale della materia organica e delle sostanze indesiderate apportate ai suoli nelle aree con contenuto di argilla >35% o 18%	A1/C1/C2/C3	Sviluppo di indicatori per localizzare coerentemente gli interventi sul territorio, qualificare i materiali proposti all'agricoltura come ammendanti, ausilio per la produzione di compost e fornire informazione agli agricoltori		Misure agroambientali per la diffusione di sistemi di produzione a basso impatto ambientale e per la conservazione degli spazi naturali, tutela della biodiversità, cura e ripristino del paesaggio	Criteri espressi nel Piano Regionale di Sviluppo Rurale della Regione Emilia-Romagna	
12	R2.4	Regione Emilia-Romagna	S	Collina, montagna e pinete litoranee	Cartografia forestale e inventario forestale	Indice boscosità, indice abbandono colturale		Banche dati, GIS	Programmi annuali regionali e Piano Regionale di Sviluppo Rurale 2000-2006	Pianificazione e razionalizzazione degli interventi sul territorio	Miglioramento paesaggistico e strutturale, miglioramento delle funzionalità di salvaguardia idrogeologica	A2/A3/A4/A5/C2/C4/D3/D5	Riduzione aree in stato di abbandono, in dissesto e riduzione del rischio in incendio boschivo				

3.3 AREE DI SALVAGUARDIA DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE DESTINATE AL CONSUMO UMANO

Il comma 1 dell'art. 21 del D.Lgs. 152/99 e succ. mod., indica le Regioni come gli Enti che, su proposta delle Autorità d'Ambito, devono individuare "...le **aree di salvaguardia** distinte in **zone di tutela assoluta** e **zone di rispetto**, nonché all'interno dei bacini imbriferi delle aree di ricarica della falda, le **zone di protezione**."; devono inoltre disciplinare le zone di rispetto, per mantenere e migliorare le caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano, oltre che tutelare lo stato di una risorsa idrica considerata pregiata. Nel territorio regionale, questa risorsa è individuabile soprattutto all'interno delle **conoidi alluvionali appenniniche**.

Il comma 9 dell'art. 21 del decreto legislativo recita "*Le regioni, al fine della protezione delle acque sotterranee, anche di quelle non ancora utilizzate per l'uso umano, individuano e disciplinano, all'interno delle zone di protezione, le seguenti aree:*

- *aree di ricarica della falda,*
- *emergenze naturali ed artificiali della falda,*
- *zone di riserva.*

A tal fine, la Regione Emilia-Romagna ha ritenuto opportuno dare concreta attuazione ai dispositivi di cui sopra, predisponendo all'interno del Piano di Tutela delle Acque la regolamentazione riguardante le **zone di protezione** e demandando a specifica direttiva la disciplina delle zone di tutela assoluta e delle zone di rispetto. All'interno della proposta di normativa regionale trovano spazio la definizione delle competenze dei possibili soggetti coinvolti nei processi decisionali; l'individuazione dei criteri per la delimitazione delle zone di protezione; la limitazione dell'uso del suolo e di insediamenti; il controllo delle attività pericolose per la qualità delle acque superficiali e sotterranee; il controllo delle acque in afflusso alle captazioni.

3.3.1 Criteri generali per la delimitazione delle aree di salvaguardia

Dall'analisi qualitativa delle acque sotterranee nonché dalla distribuzione dei pozzi, emerge come la concentrazione dei punti di captazione sia territorialmente distribuita nella fascia maggiormente urbanizzata. Nella necessità di difendere dall'inquinamento le acque sotterranee e superficiali in prossimità delle opere di captazione vengono stabilite **Aree di Salvaguardia** all'interno delle quali, sono applicati vincoli d'uso del territorio concepiti con la finalità di garantire un approvvigionamento idrico potabile così come indicato dalle leggi e regolamenti vigenti.

La salvaguardia delle risorse idriche, come garanzia che le caratteristiche delle acque captate e distribuite per il consumo umano siano idonee a tale scopo, si attua con la regolamentazione ed il monitoraggio, intesi come "protezione statica" e "protezione dinamica".

La **Protezione Statica**, è costituita da divieti, vincoli e norme finalizzati alla prevenzione del degrado qualitativo delle acque in afflusso verso i punti di presa nonché da provvedimenti e limitazioni d'uso del territorio a più vasta scala, che attengono alla difesa quantitativa e alla vulnerabilità delle risorse idriche.

La **Protezione Dinamica** è costituita dall'attivazione di una gestione di un preordinato sistema di monitoraggio della qualità delle acque in afflusso alle captazioni, in grado di verificarne permanentemente i fondamentali parametri qualitativi e consentire con sufficiente anticipo la segnalazione di eventuali anomalie nella risorsa.

La procedura che può ragionevolmente offrire una sufficiente garanzia ai fini della captazione di acque da destinarsi al consumo umano individua 3 tipologie di attività da attuarsi in sequenza:

1. identificazione territoriale delle aree di salvaguardia delle captazioni, concepite in modo tale che rispondano alle esigenze reali di tutela pur nel rispetto dello sviluppo socio-economico dei luoghi;
2. emanazione di normativa specifica che sancisca i vincoli, i divieti e le regolamentazioni da attuarsi per prevenire rischi di scadimento della risorsa o peggior di inutilizzo;
3. localizzazione di una rete di monitoraggio in grado di seguire nel tempo l'evolversi dello stato qualitativo della risorsa.

L'approccio al problema ed il relativo livello di approfondimento deve necessariamente essere proporzionato all'importanza delle captazioni da difendere sia per gli aspetti qualitativi che quantitativi.

Nell'istituzione delle aree di salvaguardia si devono affrontare, oltre alle problematiche idrogeologiche e tecnico-gestionali, anche problematiche territoriali, normative e giuridiche.

I criteri generali individuati per la delimitazione delle aree di salvaguardia e l'estensione delle diverse zone sono stabiliti in funzione delle caratteristiche geologiche, idrogeologiche, idrologiche e idrochimiche delle sorgenti, dei pozzi e dei punti di presa delle acque superficiali.

I principali criteri conosciuti ed applicabili sono:

- *Geometrico*;
- *Idrogeologico*;
- *Temporale*.

3.3.2 Zone di protezione

Le misure di salvaguardia applicate, in particolare, alle zone di protezione hanno la finalità più generale tra quelle indicate nel comma 1 del D.Lgs. 152/99, vale a dire la tutela dello stato delle risorse. In questa finalità rientra anche il mantenimento e il miglioramento *“delle caratteristiche qualitative delle acque destinate al consumo umano, erogate a terzi mediante impianto di acquedotto che riveste carattere di pubblico interesse”*. Completando gli enunciati del comma 1 attraverso le definizioni date nel comma 4 dell'art. 21 del decreto, dove si parla di “zone di riserva”, si aggiunge che nelle zone di protezione la tutela dello stato delle risorse si applica a quelle già utilizzate a scopo idropotabile o che possono esserlo in futuro.

La normativa prevede che le zone di protezione per la risorsa idrica sotterranea ricomprendano i seguenti elementi:

- aree di ricarica;
- emergenze naturali della falda;
- aree di riserva.

In buona sostanza, le zone di protezione riguardano in base alla precedente suddivisione: i territori in cui la risorsa si “origina” venendo a contatto con i suoli, le aree in cui la risorsa viene “a giorno” e le aree in cui la risorsa è presente in superficie o nel sottosuolo in buona qualità e quantità.

Si possono pertanto individuare le seguenti zone di protezione:

- le fasce pedecollinari;
- i territori montani dell'Appennino;
- i bacini imbriferi

relative alle seguenti captazioni:

- pozzi;
- sorgenti;
- prese d'acqua superficiale.

La zona di protezione, intesa come area di ricarica o di alimentazione delle riserve idriche destinate allo sfruttamento, deve garantire che possano essere conservati nel tempo sia la capacità di ricostituzione delle risorse disponibili per i vari usi a cui è destinata, sia il mantenimento delle relative caratteristiche qualitative determinate dall'interazione dell'acqua con il suolo naturale.

Risulta quindi evidente che diventa fondamentale l'individuazione di una soglia che impedisca il prodursi di effetti idrologici, idrogeologici ed idrochimici “irreversibili”.

Poiché l'approvvigionamento idropotabile avviene quasi esclusivamente da pozzi di pianura che captano acquiferi ricaricati al margine collinare, le aree da considerare sono quelle di ricarica per le:

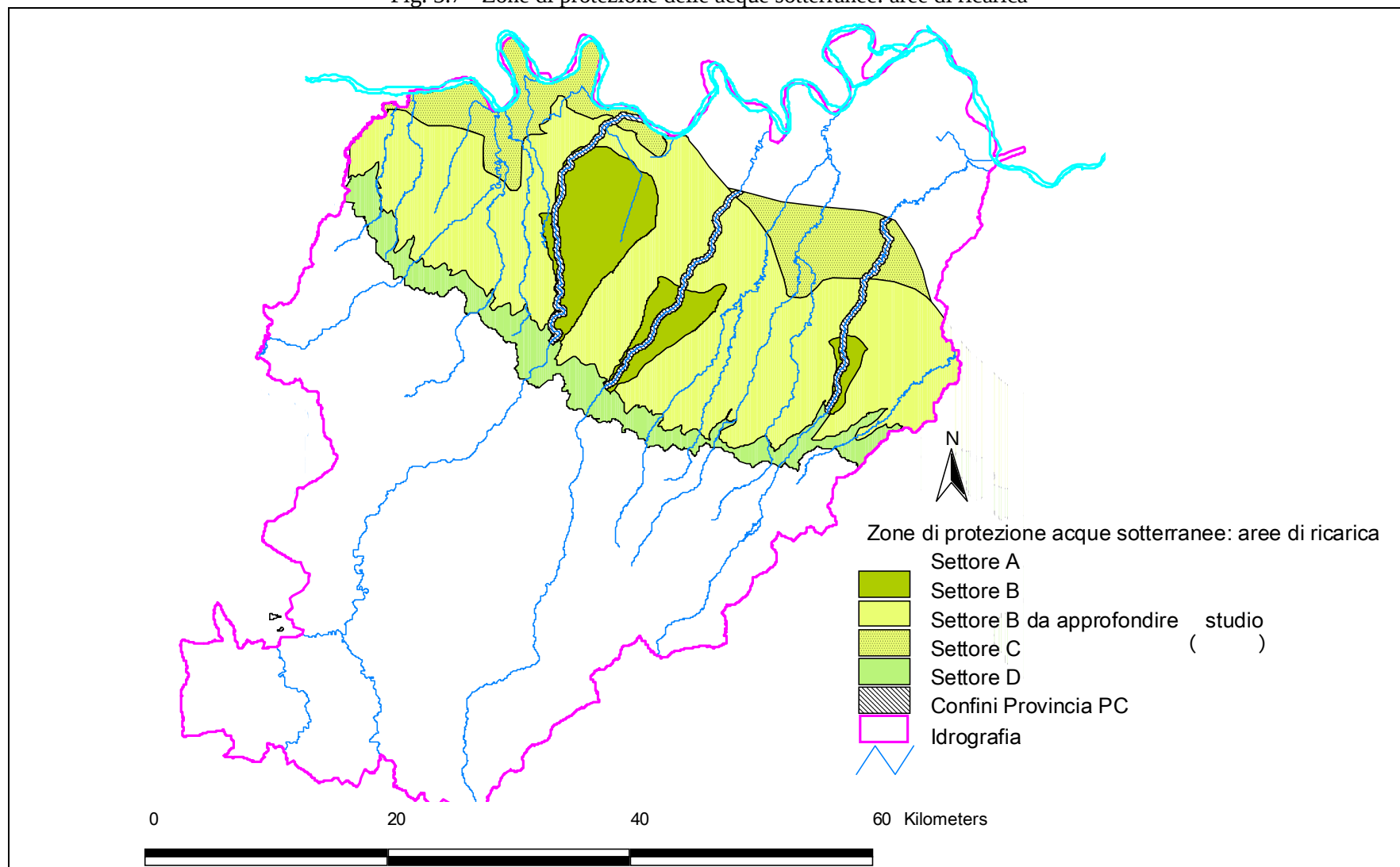
- zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio di pedecollina-pianura;
- zone di protezione delle acque superficiali.

Si demanda ai PTCP o loro varianti la delimitazione delle zone di protezione delle acque sotterranee in territorio collinare – montano.

3.3.2.1 Le zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio di pedecollina-pianura

Per l'individuazione delle aree di ricarica della falda (alimentazione) delle acque sotterranee sono stati utilizzati criteri idrogeologici partendo dalle conoscenze disponibili sui gruppi acquiferi ed i complessi acquiferi regionali. Sono stati identificati, al loro interno, quattro settori specifici o sottozone (Fig. 3.7).

Fig. 3.7 - Zone di protezione delle acque sotterranee: aree di ricarica



settore A – area caratterizzata da ricarica diretta della falda: generalmente presente a ridosso della pedecollina, idrogeologicamente è identificabile con un sistema monostrato, contenente una falda freatica, in continuità con la superficie da cui riceve alimentazione per infiltrazione;

settore B – area caratterizzata da ricarica indiretta della falda: generalmente presente tra il settore A e la pianura, idrogeologicamente è identificabile con un sistema debolmente compartimentato in cui alla falda freatica superficiale segue una falda semi-confinata in collegamento per drenanza verticale;

settore C – area caratterizzata da scorrimento superficiale delle acque di infiltrazione: è presente in continuità al settore A e B, morfologicamente si identifica come il sistema di dilavamento e scorrimento delle acque superficiali dirette ai settori di ricarica, la loro importanza dipende dalle caratteristiche litologiche, di acclività e dal regime idrologico della zona;

settore D – area di pertinenza degli alvei fluviali: tipica dei sistemi in cui acque sotterranee e superficiali risultano connesse mediante la presenza di un “limite alimentante” ovvero dove la falda riceve un’alimentazione laterale.

3.3.2.1.1 Metodi e criteri per la delimitazione delle aree di ricarica

Settore A

Corrisponde al settore in cui i depositi grossolani delle conoidi alluvionali dei corsi d’acqua appenninici sono tra loro saldati, sia lateralmente che verticalmente. Queste zone caratterizzano la parte apicale delle conoidi, ed in esse sono presenti corpi di ghiaie amalgamate tra loro senza soluzione di continuità, che a partire dal piano campagna possono essere spessi anche molte decine di metri. I depositi fini qui presenti sono costituiti da limi più o meno sabbiosi ed hanno uno spessore limitato (pochi metri), ed una continuità laterale modesta (poche centinaia di metri).

Dal punto di vista stratigrafico, l’amalgamazione sopra citata è principalmente riferita ai depositi grossolani del complesso acquifero A (si veda la suddivisione proposta in “Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna”).

La cartografia delle zone così definite è stata operata in base alle sezioni geologiche ed agli elaborati realizzati dal Servizio Geologico Sismico e dei Suoli nell’ambito dello svolgimento delle proprie attività, con particolare riferimento alla produzione della cartografia geologica di pianura.

In zone non ancora coperte dalla cartografia di pianura è stato indispensabile realizzare dei prodotti ex novo, basandosi sulle conoscenze regionali acquisite e sui dati stratigrafici presenti nella banca dati geognostici del Servizio Geologico Sismico e dei Suoli.

Le caratteristiche geologiche sopra descritte fanno sì che in questo settore sia presente un acquifero monostrato, in condizione di falda libera, con frequenti ed elevati scambi idrici falda - fiume, caratterizzati da fiume che alimenta le falde.

In questo settore avviene la ricarica diretta del gruppo acquifero A (ad esclusione delle sue porzioni più superficiali che possono essere ricaricate anche più a valle, si veda il punto successivo – Settore B) e del gruppo acquifero B, da parte delle infiltrazioni efficaci e per dispersione dagli alvei.

La circolazione idrica è elevata, come testimoniato dall’età delle acque che si deduce dai dati di geochimica isotopica recentemente acquisiti e dai gradienti idraulici rilevati nella rete di monitoraggio, che sono i massimi misurati in pianura (7-12 per mille).

La trasmissività estremamente elevata degli acquiferi e le caratteristiche qualitative complessivamente buone delle acque sotterranee rendono estremamente importante, per l’uso idropotabile, la risorsa idrica presente e transitante in questo settore, e fanno sì che la sua tutela debba pertanto essere massima.

Settore B

Questo settore si sviluppa a valle e lateralmente al precedente settore A, nella zona in cui l’amalgamazione delle ghiaie è interrotta per la presenza di sedimenti fini lateralmente e verticalmente continui.

La zona è caratterizzata dallo sviluppo in verticale di alternanze ripetute più volte di depositi grossolani e fini di spessore plurimetrico. I depositi grossolani, così come i depositi fini, formano dei corpi sedimentari molto continui lateralmente. Questa configurazione geologica dà luogo ad un sistema acquifero multifalda; la presenza di intervalli fini continui (acquitardi o acquiclude) fa sì che i diversi acquiferi non siano più collegati con la superficie topografica, e si trovino in condizione di falda semiconfinata o confinata.

Questa compartimentazione dei diversi acquiferi che costituiscono il sistema multifalda è graduale procedendo da monte verso valle, e, generalmente, avviene più verso monte per gli acquiferi più profondi

(complesso acquifero A4, A3 - si veda la suddivisione proposta in “Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna”), e più verso valle per quelli più superficiali (A2 ed A1). Eventuali scambi idrici tra le falde più superficiali e quelle più profonde possono avvenire sia per locali inversioni di direzione delle falde, sia per locali interruzioni della continuità degli acquitardi, dovute sia ad erosioni prodotte da depositi grossolani che dal grande numero di pozzi presenti che possono interrompere artificialmente questa continuità.

L’acquifero più superficiale, ovvero il complesso A1, è quindi quello in cui la connessione con la superficie e le condizioni di falda libera permangono in zone più ampie, proseguendo più in avanti verso la pianura rispetto a tutti i sottostanti complessi acquiferi. Conseguentemente la zona di ricarica dell’acquifero A1 dalla superficie è più ampia della zona di ricarica dei sottostanti complessi acquiferi.

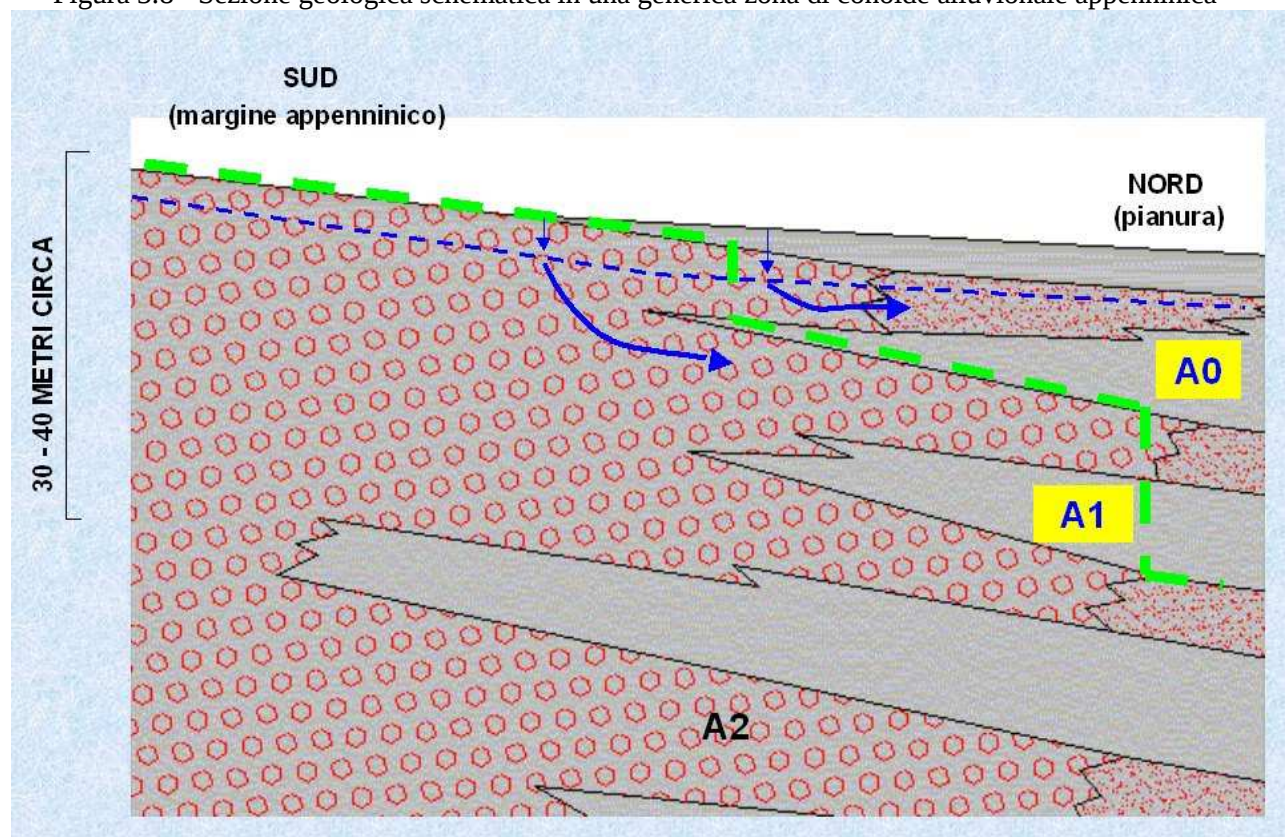
Il settore B è individuato proprio dall’areale di ricarica del complesso acquifero A1 e corrisponde quindi all’involuppo più ampio ed esterno della zona di ricarica delle porzioni compartimentate del gruppo acquifero A.

Nelle zone più esterne rispetto al settore B la porzione più superficiale della pianura è sede di un acquifero libero non connesso con gli acquiferi sottostanti, costituito prevalentemente da depositi sabbiosi (complesso acquifero A0). Il volume e la qualità della risorsa presente in questo acquifero superficiale di pianura non lo rendono importante ai fini degli usi idropotabili.

Dal punto di vista cartografico, il settore B è stato identificato grazie alle elaborazioni realizzate per la stesura della Carta Regionale della Vulnerabilità (determinazione n. 6636 del 6/7/2001 della Direzione Ambiente e Difesa del Suolo e della Costa della Regione Emilia-Romagna) e al materiale pubblicato in Riserve Idriche Sotterranee della Regione Emilia-Romagna, in special modo la cartografia delle zone di ricarica.

In particolare il modello geologico preso a riferimento per la cartografia di questo settore è espresso dalla sezione geologica schematica sottostante (Fig. 3.8), che mostra le geometrie dei depositi grossolani in una generica zona di conoide alluvionale appenninica.

Figura 3.8 - Sezione geologica schematica in una generica zona di conoide alluvionale appenninica



Come si vede dalla sezione, verso sud le ghiaie dei complessi acquiferi più superficiali (A0, A1 ed A2) sono amalgamate tra loro, mentre verso nord la presenza di alcuni intervalli fini arealmente continui separano i diversi acquiferi sia tra loro che dal piano campagna.

Questa configurazione geologica fa sì che l'andamento del flusso idrico nel sottosuolo avvenga secondo la direzione delle frecce blu riportate in figura, e che la zona di ricarica del complesso acquifero A1 non possa proseguire a nord oltre la linea verde verticale (zona di amalgamazione tra le ghiaie di A1 ed A0).

Le ghiaie prese in considerazione per cartografare il settore B sono pertanto quelle evidenziate dalla linea verde riportata in figura; le ghiaie così individuate sono state distinte in classi di profondità rispetto al piano campagna.

Nelle zone caratterizzate dalla presenza di ghiaie a profondità inferiori a 10 metri dal piano campagna si sono considerate le caratteristiche dei suoli, unitamente al clima ed al tipo di coltura presente; quindi, sono state individuate delle zone in cui le proprietà dei suoli precludono o inibiscono in modo importante il deflusso idrico verso il basso, cioè delle zone in cui non può di fatto avvenire la ricarica delle falde.

La cartografia del settore B si è basata preliminarmente sulle considerazioni sopra riportate; il prodotto così realizzato è stato poi incrociato con alcuni elaborati di tipo idrogeologico descritti successivamente. Ciò ha permesso di integrare le informazioni geologiche ed idrogeologiche in modo più compiuto; sulla base di questi incroci è stata effettuata la cartografia del settore B che necessiterà di un approfondimento per delimitare il confine verso nord del settore B.

Data la presenza nel Settore A di depositi grossolani con scarse intercalazioni pelitiche, si suppone che si possano verificare variazioni piezometriche significative.

In termini metodologici, sono state analizzate la soggiacenza delle falde e le escursioni annuali della piezometria, utilizzando i dati delle rete regionale di controllo, dal 1976 al 1988; si è valutata una escursione piezometrica annua, pari ad almeno 2 metri.

Analizzando l'evoluzione dei trend dei nitrati, le aree di ricarica presentano chiare caratteristiche di tipo chimico. Casi di trend di nitrati regolari e continui nel tempo (analizzando 14 anni di misure) suggeriscono una lontananza della contaminazione dal punto di misura (settore B), mentre, laddove si verificano anomalie più o meno rapide del trend di azoto nitrico, si suppone vicinanza con le aree di alimentazione (settore A).

Settore C

Questo settore completa la progressione dell'efficacia di protezione in contiguità ai settori di ricarica della falda.

Così come il settore B raccorda verso Nord le aree di ricarica diretta con il resto della pianura, il settore C assume significato di "cuscino" per la parte posta a Sud delle stesse.

In base alle esigenze di protezione evidenziate, la scelta di individuare un settore C parte dalla considerazione che una consistente aliquota della ricarica, immessa nei settori A e B, giunge dai bacini collinari e pedecollinari mediamente "impermeabili" a ridosso dei complessi di conoide. Questa modalità è caratteristica della collina e pedecollina laddove si osserva la presenza di conoidi fluviali allo sbocco in pianura. Morfologicamente, verso valle, essi sono allargati nella parte distale, mentre presentano un andamento molto stretto ed incassato nella parte apicale che inizia negli impluvi collinari prima del loro sbocco in pianura.

In relazione al meccanismo fisico di formazione i materassi ghiaiosi depositi, già lungo questi tratti apicali delle valli o subito a ridosso della collina, presentano granulometrie grossolane, estremamente permeabili; quest'ultima caratteristica, benchè associata a modesti spessori di deposito, conferisce una buona trasmissività complessiva agli strati, importanti ai fini della ricarica dei settori posti più a valle.

Infatti, per effetto della elevata permeabilità associata a contenute dimensioni laterali (definite dall'alveo inciso nelle sottostanti argille) e ridotti spessori, il moto dell'acqua negli strati ghiaiosi delle cuspidi vallive delle conoidi è equiparabile ad un deflusso di sub-alveo sia in termini di consistenza che di velocità.

Le acque di dilavamento superficiale dei microbacini in aderenza a questi strati permeabili di fondovalle rivestono un ruolo importante nella loro alimentazione; questi micro-bacini inoltre costituiscono, in base ai fenomeni di corrivazione, il primo contributo alle portate fluenti e di subalveo allo sbocco in pianura di questi corsi d'acqua in relazione ad eventi meteorici.

Lo scorrimento superficiale, specie se successivo ad un periodo asciutto e limitatamente alle fasi iniziali dell'evento meteorico, veicola gli inquinanti dilavati dalla superficie del bacino.

Solo con il protrarsi delle precipitazioni questo fenomeno si attenua sino ad annullarsi, anche a causa degli effetti di diluizione innescati dagli apporti di monte, che corrivano con tempi più lunghi e giungono in ritardo ad interessare queste tratte fluviali terminali.

In pratica il contributo critico del settore C, in termini di carico inquinante, interessa la fase iniziale dell'evento meteorico quando il dilavamento di superficie è più intenso e non ha possibilità di diluizione.

Risulta quindi molto importante prevenire, attraverso misure di protezione, il contributo inquinante che si origina in questi settori individuando regolamentazioni di buon senso soprattutto per quanto riguarda le pratiche agricole e la coesistenza di attività ad impatto territoriale.

Le attività da regolamentare in questi settori sono prioritariamente quelle produttive e quelle connesse alla gestione di prodotti pericolosi (rifiuti, punti vendita carburante, etc.); occorre definire eventuali regolamentazioni/limitazioni alla gestione complessiva del territorio riguardo ad attività agricole, infrastrutturali e industriali.

La delimitazione di questi “microbacini” fa riferimento alla bacinizzazione minuta effettuata per tutto il territorio regionale montano e collinare, sulla base della soglia minima di 10 Km², misurata all'immissione nell'asta di livello inferiore, reperita presso il Servizio Sistemi Informativi Geografici della Regione Emilia-Romagna. La bacinizzazione di partenza disponibile ha come riferimento territoriale l'areale montano - collinare della regione, rimangono quindi escluse le porzioni extraregionali dei bacini di interesse. La bacinizzazione risulta molto spinta, vengono infatti individuati areali imbriferi elementari di superficie 1÷2÷3 Km², nella quale le “celle” sono i bacini più minuti, gli “elementi” le zone drenanti il tratto di un'asta principale compresa tra 2 affluenti secondari. Si evidenzia la non gerarchizzazione delle perimetrazioni di tali micro-bacini, rispetto all'ordine del tratto idrografico di pertinenza, che risultano cioè indifferenziati.

Settore D

Lo sviluppo del modello concettuale e matematico, relativo alle acque sotterranee, ha recentemente mostrato come le modalità di alimentazione dei corpi idrici sotterranei avvenga sia per alimentazione da superficie sia, soprattutto, da corsi d'acqua in virtù della loro disponibilità idrica continua e del contesto geologico che permette facilmente transfert di massa.

Pertanto nella individuazione delle aree di protezione – e nella fattispecie delle aree di ricarica, diretta o indiretta – si rende necessario indicare il contributo dell'alimentazione da fiume come un possibile apporto diretto.

Nelle principali conoidi appenniniche, i valori di soggiacenza sono sostanzialmente elevati, variando da un minimo di 6-10 m fino a oltre 30-40 metri in conoidi ad alto deficit idrico.

Tranne in contesti marcatamente terrazzati nelle porzioni apicali, il rapporto è prevalentemente alimentante da fiume a falda e si osserva in modo particolarmente marcato sugli aspetti qualitativi delle acque di falda, con riferimento ai principali parametri macrodescrittori, ad elementi in traccia e anche a caratteristiche isotopiche.

Il contributo di massa idrica da acque superficiali in falda si nota dalla *conducibilità*, variabile tra 500 e 900 µS/cm, con i valori minori in corrispondenza delle aree di alimentazione dei corsi d'acqua; dall'*azoto nitrico*, con valori assai ridotti (5-15 mg/l) anche in contesti ad elevata pressione antropica; dai *solfati* e dai *cloruri*, con riduzione dei valori rispetto al contesto idrogeologico circostante.

L'alimentazione da corso d'acqua, se abbondante e di buona qualità, rappresenta un elemento di elevata positività per il mantenimento di buone caratteristiche chimiche delle acque.

Il meccanismo di ricarica da fiume a falda dà luogo a movimenti di massa in senso perpendicolare al fiume, con apporti variabili a causa della variabilità del regime idrico di superficie: i mesi estivi presentano anche lunghi periodi con portate nulle, ma nei periodi autunnali e primaverili il regime di flusso superficiale presenta cospicue portate di piena e di morbida. Se gli apporti risultano discontinui, anche i gradienti risultano estremamente mutabili nel tempo e nello spazio, con direzioni variabili a seconda della prevalenza del gradiente di alimentazione locale.

Sostanze contaminanti provenienti dalla superficie possono essere facilmente veicolate dalle acque e trasportate verso recettori sensibili (pozzi con prelievo civile, falde profonde, etc.). Pertanto sostanze idrosolubili e persistenti possono essere distribuite rapidamente nell'intero corpo idrico danneggiandone potenzialmente parti cospicue e voluminose.

Ad esempio, l'MTBE, additivo delle benzine, utilizzato massicciamente negli ultimi 15 anni, potrebbe contaminare ampie aree, se poste in fascia prossima ad un corso d'acqua per effetto di un'eventuale perdita di carburante da cisterne interrate. Analogamente per contaminanti più densi dell'acqua (DNAPL), con elevata mobilità, come alcuni composti organoalogenati.

Ne consegue che tale settore debba essere dimensionato in modo idoneo al fine di:

- provvedere ad una riduzione del carico inquinante che potenzialmente possa provenire dalla superficie;
- non inibire lo scambio tra acque superficiali e sotterranee dell'ecosistema idrico;

- mantenere la possibilità di una ampia sezione bagnata al corso d'acqua e la permeabilità del suo fondo, permettendone anche i fenomeni di locale erosione e deposito (con formazione di barre di meandro, etc.).

Deve quindi essere assicurato un sostanziale spazio fisico al corso d'acqua, indipendentemente da elementi di tipo idraulico o di opportunità vegetazionali, anche per il contributo che esso fornisce per la tutela e il risanamento delle falde sotterranee.

In contesti di scarso contenuto in depositi grossolani (bassa pianura), il rapporto con la falda è inibito dalla ridotta presenza di materiale permeabile. Le acque superficiali e sotterranee non presentano di fatto rapporti dinamici, almeno in termini di transfert di massa.

E' stata così individuata una fascia perimetrale ai maggiori corsi d'acqua come *area di ricarica*; l'ampiezza della fascia (settore D) si estende fino a dove le profondità delle ghiaie sono minori di 10 m dal piano campagna. Sulla base dei dati disponibili, si attribuisce una larghezza di 250 m per lato per le conoidi alluvionali.

Pertanto esse sono comprese all'interno delle fasce di ricarica (settore A e settore B).

3.3.2.2 *Le zone di protezione delle acque sotterranee in ambito collinare - montano*

E' stata effettuata una prima perimetrazione di aree oggetto della definitiva individuazione, che verrà realizzata sulla base di approfondimenti provinciali nell'ambito dei PTCP (Fig. 3.9).

Partendo dalla definizione dettata dal comma 9, art. 21 del D.Lgs. 152/999 si identifica come:

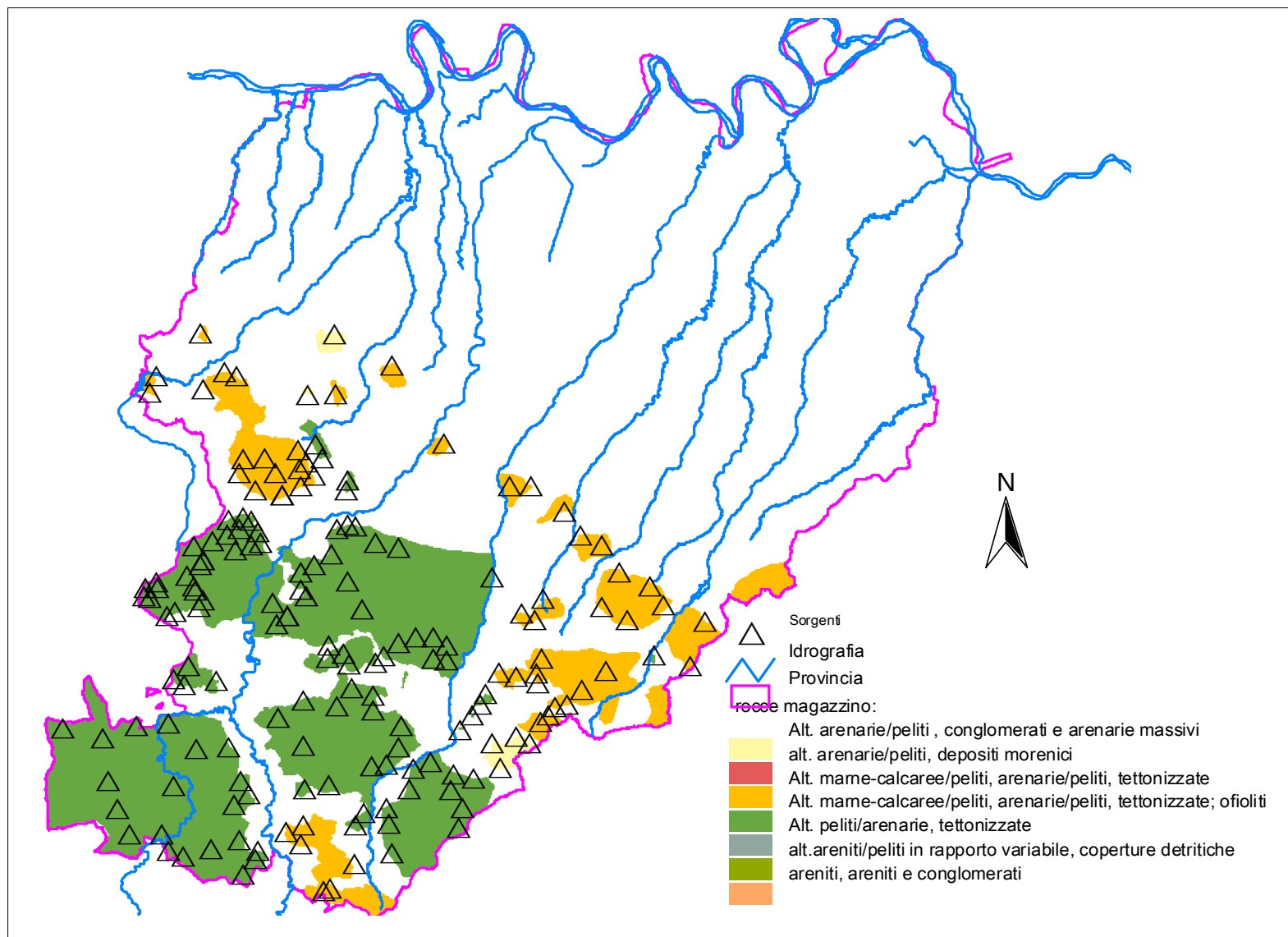
- “*aree di ricarica della falda (o delle falde)*”: le aree con significativi movimenti verticali di massa idrica di falda; queste si delimitano a partire dall'individuazione dei complessi idrogeologici permeabili, costituiti da formazioni litoidi e/o accumuli detritici, eventualmente interconnessi per quanto riguarda la circolazione idrica nel sottosuolo. In particolare, in esse si individuano le aree di alimentazione delle sorgenti di uso idropotabile (settori corrispondenti ai bacini idrogeologici di queste sorgenti) e le aree con cavità ipogee (vie preferenziali di rapida infiltrazione diretta); nelle aree di alimentazione sono contenute le zone di tutela e di rispetto di queste;
- “*zone di riserva*”, comprese nelle aree di ricarica, individuate come aree di alimentazione di sorgenti interessanti per un possibile utilizzo per il consumo umano o semplicemente come settori delle idrostrutture verso cui vale la pena di promuovere la ricerca di questo tipo di sorgenti;
- “*emergenze naturali e artificiali della falda*”, i fenomeni sorgentizi e affini.

Inoltre si aggiungono i versanti al di fuori delle aree di ricarica, da cui provengono principalmente acque di ruscellamento che, per successiva infiltrazione, possono alimentare gli acquiferi di cui sopra. Questi si individuano considerando le porzioni dei bacini idrografici di appartenenza che effettivamente sono sede di ruscellamento verso le aree di alimentazione e/o riserva precedentemente individuate (“microbacini imbriferi contigui alle aree di ricarica”).

Facendo riferimento a situazioni “estreme”, una zona di protezione può essere costituita da:

- un'area di ricarica, morfologicamente rilevata, che risulta essere anche l'area di alimentazione delle sorgenti censite, tutte utilizzate per l'approvvigionamento idropotabile. I limiti della zona sono di tipo geologico;
- un'area di ricarica, morfologicamente rilevata, classificabile come area di riserva. I limiti della zona sono di tipo geologico.

Figura 3.9 - Inquadramento della distribuzione dei principali acquiferi in ambito montano: prima approssimazione



3.3.2.2.1 *Metodi e criteri per la delimitazione delle aree di ricarica*

Per ricavare l'estensione delle aree di alimentazione delle sorgenti captate (una volta noti i complessi idrogeologici sede degli acquiferi in questione) è necessario avere dati sufficienti alla ricostruzione delle modalità di deflusso delle acque sotterranee, come è possibile ottenere solo con studi idrogeologici e idrochimici di dettaglio.

Tuttavia, in prima approssimazione e accettando un margine di incertezza nella delimitazione, le aree di alimentazione si possono ottenere facendo riferimento ai limiti delle unità geologiche che ospitano le sorgenti e alla posizione degli spartiacque superficiali. La coincidenza di questi ultimi con gli spartiacque sotterranei si può considerare un'assunzione accettabile ai fini di una prima delimitazione, in relazione alle caratteristiche della maggior parte degli acquiferi appenninici del versante padano (Canedoli *et alii*, 1994, *Le risorse idropotabili dell'alto Appennino della provincia di Reggio Emilia*, Studi sulla vulnerabilità degli acquiferi), ad eccezione di quelli (più rari, ma localmente importanti) localizzati in unità evaporitiche o carbonatiche.

Un criterio di carattere più generale per la delimitazione delle possibili aree di alimentazione delle sorgenti captate è quello indicato da D. Piacentini, 1994, *Zona di possibile alimentazione delle sorgenti: criterio di delimitazione con il metodo altimetrico-geomorfologico*, Studi sulla vulnerabilità degli acquiferi vol 6, a cui si può fare riferimento nelle situazioni di mancanza di dati geologici di base.

Ai fini della tutela dello stato delle risorse idriche sotterranee, il grado di incertezza legato ai metodi proposti è comunque accettabile per procedere alla delimitazione delle aree di possibile alimentazione delle sorgenti utilizzate per il consumo umano, dopo avere identificato le unità geologiche che le ospitano. In questo modo si ottengono due risultati utili per la definizione più generale delle zone di protezione:

- a) si colloca l'area di possibile alimentazione delle sorgenti così ottenuta entro un'area comunque soggetta ad opportune misure di salvaguardia;
- b) si individuano più facilmente le eventuali zone di riserva, che saranno localizzate nell'ambito dei complessi idrogeologici permeabili e "produttivi" individuati.

Le zone di protezione devono essere individuate dai PTCP in base a studi idrogeologici, idrochimici e idrologici, prendendo come riferimento iniziale i perimetri delle **rocce magazzino** di prima approssimazione individuate per l'ambito regionale.

Prima fase: individuazione a livello regionale delle Rocce magazzino.

In ambito regionale, i dati disponibili consistono in una prima elaborazione effettuata sulla distribuzione dei principali acquiferi dell'Appennino emiliano-romagnolo. Si tratta di una zonizzazione (restituita alla scala 1:250.000) ottenuta da una prima raccolta dati sulla localizzazione delle sorgenti captate e la geologia. Si sono identificate le cosiddette "rocce-magazzino", aree interessate da concentrazioni di sorgenti, sede dei complessi idrogeologici maggiormente permeabili e quindi di risorse idriche sotterranee da tutelare. Questa ricerca è stata sviluppata per la preparazione dello "Schema Direttore della pericolosità geoambientale" (G. Viel, M.T. De Nardo & M. Montaguti), un insieme di cartografie che, sintetizzando le conoscenze regionali disponibili, individuano scenari di pericolosità e rischio; la distribuzione regionale delle pericolosità e dell'intensità relativa, fornisce immediatamente un primo inventario delle priorità, dei settori e dei luoghi in cui sviluppare approfondimenti, azioni di tutela, interventi di riassetto e monitoraggio. Nella perimetrazione delle "rocce-magazzino" si sono individuate le formazioni geologiche (singole o raggruppate) corrispondenti ai serbatoi alimentatori, con l'approssimazione consentita dalla restituzione finale a grande scala. I limiti di tali aree possono essere di tipo geologico o localmente ricavati applicando il criterio altimetrico-geomorfologico.

All'interno di queste aree sono contenuti i settori delle zone di protezione che corrispondono alle aree di alimentazione delle sorgenti captate per l'approvvigionamento idropotabile e alle eventuali aree di riserva.

Seconda fase: perimetrazione delle zone di protezione a livello provinciale.

Rappresenta l'ambito ottimale per la delimitazione definitiva delle zone di protezione, in scala 1:25.000 (o 1:10.000 per maggior dettaglio). Il metodo da applicare è di seguito riportato:

- verifica/acquisizione dei dati relativi alla localizzazione e caratteristiche delle sorgenti presenti sul territorio provinciale, con particolare riferimento a quelle derivate per il consumo umano (comprese

le fontane pubbliche). Questa operazione porterà all'implementazione dei dati acquisiti nella prima fase; si veda al proposito il paragrafo 1.4 ed in particolare 1.4.3 (catasto sorgenti);

- confronto tra la distribuzione delle sorgenti censite e la cartografia geologica di dettaglio, aggiornata, per meglio definire le “rocce-magazzino” di prima fase, adattandone i confini localmente (sono prevedibili espansioni o riduzioni delle relative aree) oppure delimitandone di nuove, nonché suddividendole nei vari tipi di complessi idrogeologici che le compongono;
- delimitazione in prima approssimazione dei settori riconducibili alle aree di alimentazione delle sorgenti captate per l'approvvigionamento idropotabile. Per le aree più complesse e/o sede di sorgenti importanti per l'approvvigionamento di più comuni, e nei casi in cui necessitano conoscenze di dettaglio dei rapporti tra infiltrazione efficace, interscambi idrici sotterranei e venuta a giorno locale delle acque, si prevedono studi particolari;
- individuazione dei settori appartenenti ai bacini idrografici limitrofi, che contribuiscono all'alimentazione per infiltrazione di acque di ruscellamento;
- delimitazione dei settori riconducibili a possibili aree di riserva.

3.3.2.3 Le zone di protezione delle acque superficiali destinate al consumo umano

La tutela delle captazioni di acque superficiali non può essere suddivisa né idealmente, né tanto meno fisicamente, in aree di salvaguardia e zone di protezione come in realtà è stato possibile fare per le acque sotterranee.

Le superfici di monte, afferenti alla presa, costituiscono un continuo territoriale dove alla zona di tutela assoluta, intorno alla captazione, seguono in sequenza stretta la zona di rispetto e la zona di protezione. Poiché la zona di protezione così intesa coinvolge l'intero bacino, è doveroso introdurre la possibilità di un'applicazione progressiva soprattutto per quei corsi d'acqua alimentati da grandi estensioni di bacino.

Sostanzialmente si propone un metodo geometrico-morfologico che individua come parametri per l'assegnazione della zona di protezione del punto di captazione dei corsi d'acqua naturali un'area di 10 Km² e un tratto di 5 Km.

In particolare si possono verificare due casi:

- per i punti di presa che drenano un bacino imbrifero < ai 10 Km²;
- per i punti di presa che drenano un bacino imbrifero > ai 10 Km².

Nel primo caso, la porzione di bacino da assoggettare è il bacino stesso. Nel secondo caso la porzione di bacino è l'area imbrifera dei primi 5 Km dell'asta principale a monte della captazione e, in presenza di affluenti, è anche l'area imbrifera di quest'ultimi per un tratto complessivo, fino all'opera di presa, pari a 5 Km, *verificando che non siano superati i 10 Km² complessivi; in tal caso si deve ridurre la lunghezza del tratto tutelato fino a rientrare in questo limite.*

Per gli invasi, vale in generale lo stesso criterio individuato precedentemente per le opere di presa sui corsi d'acqua naturali nello specifico:

- sezione di chiusura dell'invaso che drena un bacino imbrifero < 10 Km²;
- sezione di chiusura dell'invaso che drena un bacino imbrifero > 10 Km².

Nel primo caso, la zona di protezione è il bacino stesso mentre nel secondo caso la zona di protezione è l'area imbrifera che drena direttamente nell'invaso e l'area imbrifera dei primi 5 Km dell'asta principale e degli eventuali affluenti secondari, partendo dalle sezioni di chiusura di monte individuate considerando il livello di massimo invaso.

I valori proposti derivano da una media ragionata circa valutazioni idrologiche eseguite su una serie di bacini appenninici e sub-appenninici, dalle quali sono stati ricavati, attraverso i tempi di corrivazione, la morfologia dell'alveo, la qualità e le portate, i tempi di traslazione dei deflussi e la capacità di riossigenazione ovvero di autodepurazione del corso d'acqua.

Questi valori, rispondono idoneamente alle esigenze di tutela delle acque sopra esposte, sia nell'ambito di bacini appenninici di piccole dimensioni sia, a maggior ragione, vista la quantità d'acqua fluente, nell'ambito di bacini appenninici di medie e grandi dimensioni.

L'applicazione delle zone di protezione ai corsi d'acqua di pianura e tanto più ai grandi fiumi (Po) trova grande difficoltà per ovvie ragioni: nel primo caso spesso il bacino è interprovinciale, nel secondo si tratta di bacini interregionali. La Tabella 3.2 sintetizza i criteri sopra riportati e la (Figura 3.10) rappresenta la situazione a livello provinciale: presa di case Bonini, sul torrente ARDA, e invaso artificiale della diga di

Mignano; le prese di captazione coincidono con le due stazioni della rete regionale delle acque superficiali destinate alla potabilizzazione.

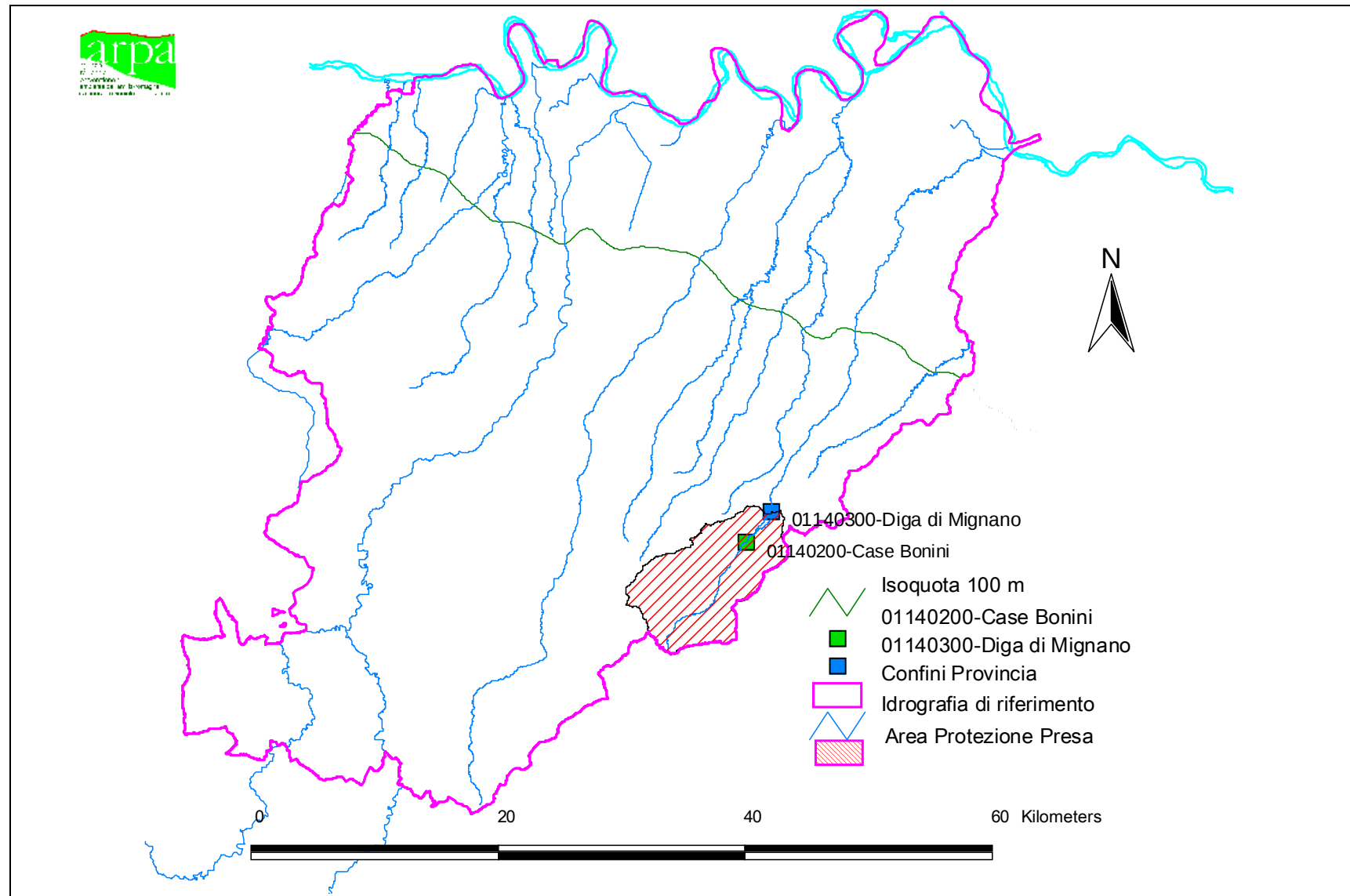
Tabella 3.2 - Schema delle porzioni di bacino delle zone di protezione delle prese da acque superficiali

Tipologia Corpo Idrico	Settore appartenenza	Zona protezione	Zona protezione
		Porzione di bacino imbrifero	Intero bacino imbrifero
F. Po	Fume Po	NO	NO
Corsi d'acqua naturali e Canali artificiali/ Presa < 100 m s.l.m.	Pianura	NO	NO
Corsi d'acqua naturali /Presa >= 100 m s.l.m. (Area bacino imbrifero > 10 Km²)	Collina/Montagna	SI	NO
Corsi d'acqua naturali/ Presa >= 100 m s.l.m. (Area bacino imbrifero < 10 Km²)	Collina/Montagna	NO	SI
Bacino (Area bacino imbrifero sotteso dalla sezione di chiusura > 10 Km²)	Invasi	SI	NO
Bacino (Area bacino imbrifero sotteso dalla sezione di chiusura < 10 Km²)	Invasi	NO	SI

Alle opere di captazione che sono situate al di sotto della quota di presa di 100 m s.l.m. non si applica la zona di protezione.

Sopra la quota di presa dei 100 m s.l.m., la zona di protezione, sia per i punti di captazione dei corsi d'acqua naturali sia per gli invasi, si applica e si individua secondo i criteri sopracitati.

Figura 3.10 - Area di protezione delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile



3.3.3 La normativa delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano della Regione Emilia-Romagna

Le disposizioni dell'art. 21 del D.Lgs. 152/99 tracciano, nelle grandi linee, il sistema delle competenze, forniscono le fondamentali declaratorie, individuano il "campo" delle possibili disposizioni restrittive o cautelative nei confronti di insediamenti, usi e destinazioni d'uso del suolo e del patrimonio edilizio, che possano caratterizzarsi come "centri di pericolo" per l'integrità delle risorse da tutelare.

La *Disciplina per la salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano* di cui all'art. 42 delle Norme del PTA affronta il problema estremamente articolato delle acque destinate al consumo umano considerando gli elementi già definiti dal Piano di Tutela delle Acque come la delimitazione spaziale ed elementi la cui individuazione è demandata a strumenti di livello provinciale o comunale.

Per la ricaduta concreta delle politiche proposte il Piano prevede che parte di queste siano formalizzate attraverso il recepimento diretto negli strumenti urbanistici o di settore coinvolti (adeguamento, per alcuni aspetti, immediato dopo l'approvazione del piano, per altri mediato da un processo di recepimento che deve esaurirsi in un tempo prefissato) mentre per altre parti la concretizzazione è affidata ai tempi e agli approfondimenti decisi dagli Enti coinvolti (Province e Comuni) in rapporto ai problemi connessi.

La normativa è venuta a concretizzarsi, in parallelo, con l'individuazione dei criteri di delimitazione delle zone di tutela assoluta e di rispetto e delle zone di protezione, al fine di garantire la necessaria coerenza tra prescrizioni ed estensione e uso - reale e/o pianificato - degli ambiti territoriali su cui le norme devono trovare applicazione. Le disposizioni relative alle zone di tutela assoluta e alle zone di rispetto delle captazioni e derivazioni saranno contenute nella *Direttiva regionale*, di prossima emanazione.

3.3.3.1 Obiettivi generali

Gli obiettivi generali della disciplina da istituire e da riflettere nei contenuti delle disposizioni normative, sono i seguenti:

- finalizzare tale disciplina all'enunciazione di disposizioni volte ad evitare l'istituzione di nuovi centri di pericolo, e a condurre progressivamente alla disattivazione di quelli esistenti, che dovranno essere accuratamente censiti, ovvero a diminuire il rischio di effetti di degrado a carico delle acque sotterranee, a causa dei centri di pericolo in essere;
- individuare un sistema organico di *vincoli, limitazioni e cautele* nei confronti delle destinazioni, degli usi e delle trasformazioni del territorio e del patrimonio edilizio nonché delle attività umane che si attuano negli ambiti territoriali destinatari della disciplina, in cui alcune prescrizioni possano risultare immediatamente eseguibili ed altre rendersi operative attraverso strumenti esecutivi demandati ai livelli istituzionali sotto-ordinati;
- definire un pacchetto di disposizioni di carattere generale che consentano una rapida implementazione dei criteri chiave che saranno proposti nel sistema della pianificazione territoriale e urbanistica, generale e settoriale, e, più in generale, nel modello di amministrazione e governo delle attività che sul territorio si attuano;
- individuare la *mappa delle competenze* e delle *procedure*, comprensiva anche della definizione delle modalità per l'eventuale esercizio dei poteri sostitutivi, armonizzando i principi di adeguatezza e di sussidiarietà;
- recepire, in termini di allegati tecnici, le metodologie di riferimento per la delimitazione delle zone di protezione, un glossario e l'elenco ragionato dei centri di pericolo.

4 RETI DI MONITORAGGIO

4.1 LE ACQUE SUPERFICIALI INTERNE

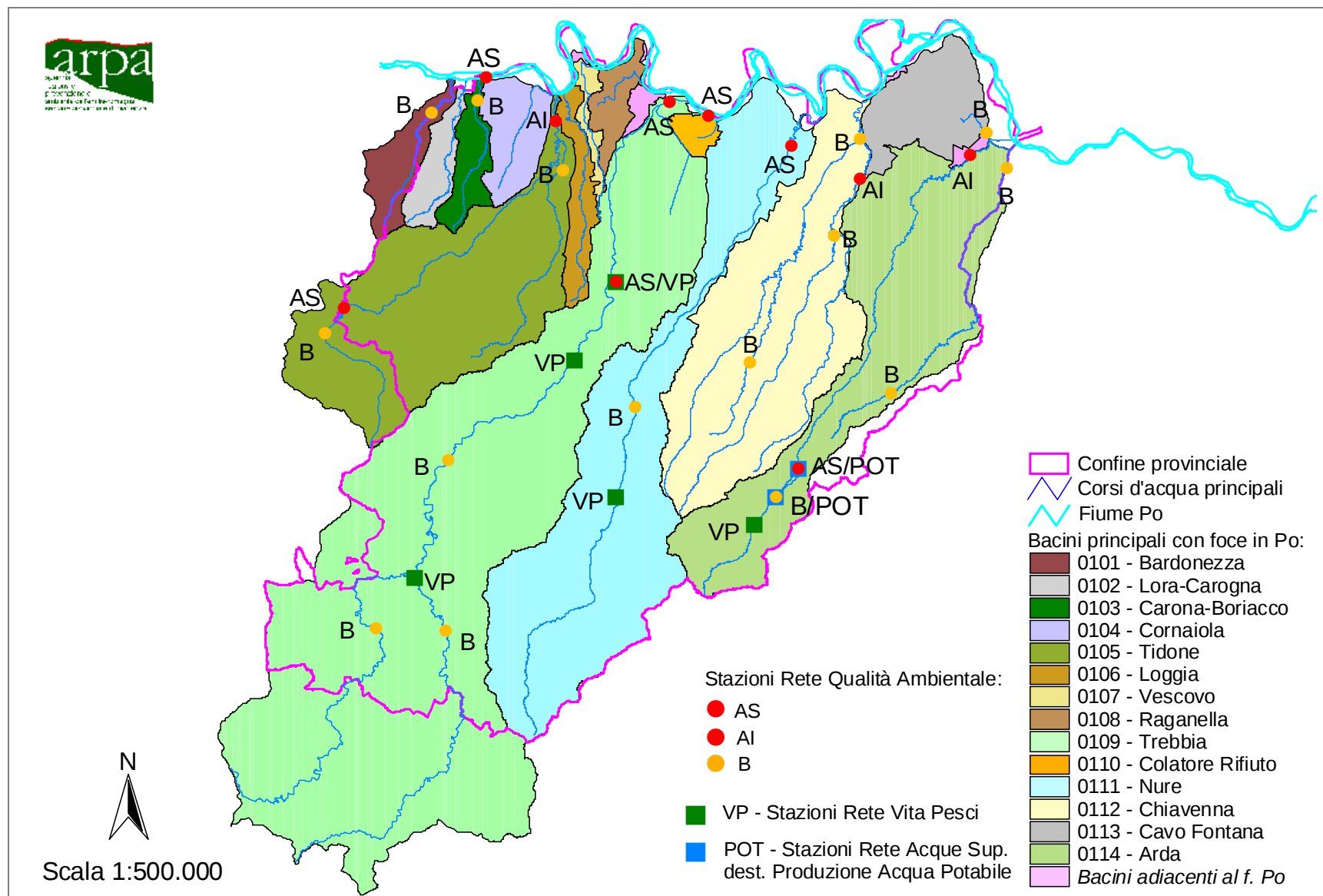
Sui corpi idrici superficiali della Provincia di Piacenza sono attive le seguenti reti di monitoraggio, le cui stazioni sono riassunte in tabella 4.1 ed in figura 4.1:

- Rete regionale della qualità ambientale
- Reti regionali a destinazione funzionale:
 - o Acque destinate alla produzione di acqua potabile
 - o Acque dolci idonee alla vita dei pesci

Tabella 4.1 - Prospetto riepilogativo delle reti di monitoraggio delle acque superficiali

Bacino idrografico	Corpo idrico	Rete della Qualità Ambientale	Rete funzionale: Idoneità alla vita dei pesci	Rete funzionale: Produzione di acqua potabile
Po	F. Po F. Po	01000100 Castel San Giovanni 01000200 PC-MAP		
Bardonezza	T. Bardonezza	01010100 Castel San Giovanni		
Carona-Boriacco	T. Boriacco	01030100 Castel San Giovanni		
Tidone	T. Tidone T. Tidone T. Luretta T. Tidone	01050100 Case Marchesi 01050200 Diga del Molato 01050300 Strada per Mottaziana 01050400 Pontetidone		
Trebbia	F. Trebbia T. Aveto F. Trebbia F. Trebbia F. Trebbia	01090100 Valsigara 01090200 Salsominore 01090400 Piancasale 01090600 Pieve Dugliara 01090700 Foce in Po-Borgotrebbia	01090300 Foce in Trebbia, a monte di Sanguinetto 01090500 Ponte Travo 01090600 Pieve Dugliara	
Nure	T. Nure T. Nure	01110200 Biana 01110300 Ponte Bagarotto	01110100 A monte Rio Camia	
Chiavenna	T. Chero T. Chiavenna T. Vezzeno T. Riglio	01120100 P.te str. Chero-Roveleto 01120200 Chiavenna Landi 01120300 Sariano 01120400 P.te str. Caorso-Chiavenna L.		
Cavo Fontana	Cavo Fontana	01130100 Apostolica di Soarza		
Arda	T. Arda T. Arda T. Arda T. Ongina T. Ongina	01140200 Case Bonini 01140300 Diga di Mignano 01140400 Villanova 01140500 Vigoleno 01140600 Vidalenzo	01140100 Sperongia-Il Sasso Morfasso	Case Bonini (A2) Diga di Mignano (A2)

Figura 4.1 - Mappa delle reti di monitoraggio delle acque superficiali



4.1.1 La rete regionale della qualità ambientale

La prima rete regionale di controllo delle acque superficiali, attivata dalla Regione Emilia-Romagna ai sensi della L.R. 9/83, risultava composta da 241 stazioni di monitoraggio, distribuite lungo i corsi d'acqua dei 32 bacini idrografici e del fiume Po, individuate in modo tale da interessare l'intera asta ed i principali affluenti, tenuto conto della dislocazione territoriale degli scarichi idrici originati dagli insediamenti urbani e produttivi.

In coincidenza con l'emanazione del D.Lgs. 152/99, attraverso l'analisi della lunga serie storica di dati raccolti ed analizzati, la Regione Emilia-Romagna, in collaborazione con ARPA e con le Province, ha approvato con D.G.R. n. 27/2000 una prima ottimizzazione della rete di sorveglianza delle acque superficiali, composta da 169 stazioni, con l'intento di perseguire i seguenti obiettivi generali:

- classificazione dei corpi idrici in funzione degli obiettivi di qualità ambientale;
- valutazione dei carichi inquinanti veicolati in Po e nel mare Adriatico, in relazione alle variazioni stagionali di portata, al fine di contenere il fenomeno dell'eutrofizzazione;
- valutazione dell'efficacia di lungo periodo degli interventi di risanamento effettuati;
- valutazione della capacità di ogni singolo corpo idrico di mantenere i processi naturali di auto depurazione e di sostenere comunità vegetali ed animali.

Nel corso del 2002, sulla base delle criticità emerse durante l'attività di censimento finalizzata a rispondere agli obiettivi fissati dal D.Lgs. 152/99 con particolare riferimento alla classificazione dei corpi idrici significativi, l'ARPA ha completato il processo di revisione ed adeguamento della rete di monitoraggio delle acque superficiali interne tramite il progetto SINA denominato "Analisi e progettazione delle reti di monitoraggio ambientale su base regionale e sub-regionale", le cui risultanze sono state recepite con D.G.R. 1420/2002.

Il numero delle stazioni della rete, rivista sulla base dei criteri e degli indirizzi fissati nel D.Lgs. 152/99 e relativi allegati, è passato a 185, di cui 5 su invasi artificiali. La localizzazione delle stazioni è stata progettata tenendo conto della morfologia del reticolo idrografico, della destinazione d'uso del territorio e della risorsa, della distribuzione spaziale delle pressioni ambientali.

La rete comprende stazioni di tipo **A**, di rilevanza nazionale, e stazioni di tipo **B**, ritenute utili per completare il quadro delle conoscenze in relazione agli obiettivi regionali. Al tipo A appartengono le stazioni denominate **AS**, situate su corpi idrici identificati come significativi ai sensi del D.Lgs. 152/99, ed **AI**, ubicate su corpi idrici ritenuti di rilevante interesse per il territorio o per il loro impatto sul Po.

In ciascuna stazione, con frequenza mensile, sono determinati la portata ed i parametri di base previsti dall'Allegato 1 del decreto, cui si aggiungono Temperatura dell'aria, Azoto nitroso, Salmonelle, Enterococchi intestinali. Per i laghi sono determinati con frequenza semestrale anche parametri specifici quali Clorofilla "a", Trasparenza, Ossigeno ipolimnico. L'elenco dei parametri misurati è riportato nella tabella 4.2.

La determinazione delle "sostanze prioritarie" previste dalla Decisione n. 2455/2001/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio e di quelle facenti parte dell'elenco I della direttiva 76/464/CEE è prevista nelle stazioni di tipo A a discrezione delle Province, in base alla conoscenza della realtà locale e delle criticità presenti nel loro territorio.

Riguardo alle "sostanze pericolose" è da segnalare che il quadro normativo di riferimento è oggi (marzo 2007) diverso rispetto a quello esistente nell'anno del monitoraggio e classificazione applicata (2005); si elencano qui i principali riferimenti:

- D.Lgs 152/99 Tab. 1 Allegato 1;
- D.M. 367/03 Tab. 1 Allegato A 2008 D;
- D.Lgs 152/06 Tab. 1/A 2008;
- COM (2006) 397 final.

Tabella 4.2 - Parametri misurati nelle stazioni della rete ambientale delle acque superficiali

PARAMETRI DI BASE		PARAMETRI ADDIZIONALI	
PARAMETRO	U.D.M.	PARAMETRO	U.D.M.
Portata	m ³ /sec	Cadmio	µg/l Cd
Temperatura aria	°C	Cromo Totale	µg/l Cr
Temperatura acqua	°C	Mercurio	µg/l Hg
pH (a 20 °C)	unità pH	Nichel	µg/l Ni
Durezza	mg/l CaCO ₃	Piombo	µg/l Pb
Conducibilità a 20 °C	µS/cm	Rame	µg/l Cu
Solidi sospesi	mg/l	Zinco	µg/l Zn
Ossigeno disciolto	mg/l O ₂	Aldrin	µg/l
Ossigeno disciolto	% saturazione	Dieldrin	µg/l
BOD ₅	mg/l O ₂	Endrin	µg/l
COD	mg/l O ₂	Isodrin	µg/l
Fosforo totale	mg/l P	DDT	µg/l
Ortofosfato	mg/l P	Esaclorobenzene	µg/l
Azoto ammoniacale	mg/l N-NH ₄	Esaclorocicloesano	µg/l
Azoto nitroso	mg/l N-NO ₂	Esaclorobutadiene	µg/l
Azoto nitrico	mg/l N-NO ₃	1,2 Dicloroetano	µg/l
Azoto totale	mg/l N	Tricloroetilene	µg/l
Solfati	mg/l SO ₄	Triclorobenzene	µg/l
Cloruri	mg/l Cl	Cloroformio	µg/l
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 ml	Tetracloruro di carbonio	µg/l
Enterocchi	UFC/100 ml	Percloroetilene	µg/l
Salmonelle/Gruppo	/ 1000 ml	Pentaclorofenolo	µg/l
IBE	CQ; IBE	Atrazina	µg/l
		Metolachlor	µg/l
		Molinate	µg/l
		Oxadiazon	µg/l
		Terbutilazina	µg/l
		Alachlor	µg/l

Sulla rete è effettuato il monitoraggio biologico dei corsi d'acqua con metodo I.B.E., con prelievo eseguito stagionalmente (4 volte all'anno) per le stazioni di tipo A e due volte l'anno (regime di morbida e di magra) nelle stazioni di tipo B.

Ai corpi idrici artificiali si applicano gli stessi elementi di qualità e criteri di misura applicati ai corsi d'acqua naturali, ad eccezione del monitoraggio biologico, che non è richiesto nelle stazioni poste sui corpi idrici artificiali e nelle stazioni che presentano elevate concentrazioni di cloruri nella matrice acquosa.

Sul territorio provinciale di Piacenza sono presenti **25** stazioni di monitoraggio appartenenti alla rete regionale della **Qualità Ambientale** dei corsi d'acqua, di cui 2 sul fiume Po e le altre suddivise tra i bacini del T. Bardonezza (1), T. Carona-Boriacco (1), T. Tidone (4, compreso invaso artificiale del Molato), F. Trebbia (5), T. Nure (2), T. Chiavenna (4), T. Arda (5, compreso invaso artificiale di Mignano) e Cavo Fontana-corpo idrico artificiale (1).

Per ogni bacino idrografico si riporta (tabelle 4.3 - 4.11) l'elenco delle stazioni, specificando il codice regionale, il tipo (A/B) e una descrizione sintetica delle caratteristiche della stazione.

Tabella 4.3 - Stazioni di monitoraggio della qualità ambientale del bacino del F.Po

Corpo idrico	Stazione	Codice	Tipo	Caratterizzazione
F. Po	C. S. Giovanni	01000100	AS	Stazione al confine regionale con la Lombardia, posta a valle del Lambro. Derivazione irrigua a Pieve di Castel San Giovanni
F. Po	PC-MAP	01000200	AS	La stazione si trova a monte del depuratore di Piacenza

Tabella 4.4 - Stazioni di monitoraggio della qualità ambientale del bacino del R.Bardonezza

Corpo idrico	Stazione	Codice	Tipo	Caratterizzazione
R. Bardonezza	C. S. Giovanni	01010100	B	Stazione in chiusura di bacino. Il bacino gravita per 2/3 nel territorio della provincia di Pavia; in territorio piacentino raccoglie reflui dai comuni di Ziano e C. S. Giovanni, anche non trattati

Tabella 4.5 - Stazioni di monitoraggio della qualità ambientale del bacino del Carona-Boriacco

Corpo idrico	Stazione	Codice	Tipo	Caratterizzazione
T. Boriacco	C. S. Giovanni	01030100	B	Chiusura di bacino del Rio Boriacco. A monte si trovano il depuratore di Borgonovo e C. S. Giovanni, che recapitano i reflui nel Carona, affluente del Boriacco a valle di C. S. Giovanni

Tabella 4.6 - Stazioni di monitoraggio della qualità ambientale del bacino del T. Tidone

Corpo idrico	Stazione	Codice	Tipo	Caratterizzazione
T. Tidone	Case Marchesi	01050100	B	Chiusura bacino montano
T. Tidone	Diga del Molato	01050200	AS	Invaso artificiale ad uso irriguo, nel futuro è prevista la possibilità dello sfruttamento idropotabile
T. Luretta	Strada per Mottaziana	01050300	B	Stazione di tipo B in chiusura di sotto-bacino. Raccoglie i reflui fognari di Agazzano e Piozzano. In frequente e prolungata secca invernale ed estiva
T. Tidone	Pontetidone	01050400	AI	Stazione di chiusura di bacino di tipo AI. Raccoglie i reflui degli impianti di Nibbiano, Pianello, Borghi di Breno e Mottaziana, frazioni di Borgonovo. In frequente e prolungata secca invernale ed estiva

Tabella 4.7 - Stazioni di monitoraggio della qualità ambientale del bacino del F. Trebbia

Corpo idrico	Stazione	Codice	Tipo	Caratterizzazione
F. Trebbia	Valsigara	01090100	B	Stazione a valle dell'impianto di depurazione di Ottone, dotato di finissaggio; elevato inquinamento batteriologico (incidenza del parametro <i>E. Coli</i>)
T. Aveto	Salsominore	01090200	B	Stazione di tipo B in chiusura di sotto-bacino. Di pregiata qualità ambientale, conserva l'utilizzo balneabile e l'idoneità alla vita dei Salmonidi. A monte della stazione esistono ancora scarichi fognari non trattati
F. Trebbia	Piancasale	01090400	B	A valle dell'impianto di Bobbio, dotato di finissaggio, mostra comunque problemi di inquinamento batteriologico, mentre la fitodepurazione non è sufficiente ad allineare la qualità della stazione agli standards della balneazione

F. Trebbia	Pieve Dugliara °	01090600	AS	Stazione a valle del depuratore di Rivergaro, conserva l'idoneità alla vita dei Ciprinidi
F. Trebbia	Foce in Po - Borgotrebbia	01090700	AS	Stazione di tipo AS in chiusura di bacino. Raccoglie i reflui degli impianti di Niviano, Gossolengo, Podenzano, Rottofreno/San Nicolò/Zona Industriale Calendasco e del Colatore Diversivo Ovest, collettore che restituisce al Trebbia, appena prima della foce, le acque derivate da una serie di canali irrigui. In frequente secca estiva (derivazioni irrigue Ca' Buschi)

Tabella 4.8 - Stazioni di monitoraggio della qualità ambientale del bacino del T. Nure

Corpo idrico	Stazione	Codice	Tipo	Caratterizzazione
T. Nure	Biana	01110200	B	Chiusura bacino montano, stazione di tipo B. Raccoglie i reflui degli impianti di Ferriere, Groppallo, Farini, Bettola (S. Giovanni e S. Bernardino). Nel tratto a monte di Bettola, la sezione è classificata idonea alla vita dei Salmonidi
T. Nure	Ponte Bagarotto	01110300	AS	Stazione di tipo AS in chiusura di bacino. Il tratto tra le 2 stazioni di rilevamento presenta una derivazione irrigua in località Riva di Ponte dell'Olio; altre 3, di portata minore, a Pontedell'Olio, Villò e Lussano. Raccoglie anche i reflui dell'impianto di Pontedell'Olio, Vigolzone, S. Giorgio e Pontenure. Frequente e prolungata secca estiva; gli apporti in alveo in questo periodo sono quasi esclusivamente costituiti dai reflui trattati di attività produttive agroalimentari di dimensione industriale

Tabella 4.9 - Stazioni di monitoraggio della qualità ambientale del bacino del T. Chiavenna

Corpo idrico	Stazione	Codice	Tipo	Caratterizzazione
T. Chero	P.te str. Chero- Roveleto	01120100	B	Chiusura di sotto-bacino (t. Chero), stazione di tipo B. Si immette nel Chiavenna. Raccoglie reflui da Velleia, Tabiano (di Lugagnano) e Carignone (di Morfasso). Parte di Morfasso, Lugagnano, Gropparello, C. Arquato, Carpaneto, Cadeo, dotati solo di fosse Imhoff, recapitano nel corpo idrico, insieme a un consistente numero di attività artigianali e industriali
T. Chiavenna	Chiavenna Landi	01120200	AI	Chiusura di bacino, stazione di tipo AI, a valle dei depuratori di Roveleto, Saliceto e Caorso. Riceve gli affluenti Chero e Riglio. In comune di C. Arquato e di Cadeo derivazioni dal Rivo S. Giovanni e dal Cavo Manzi. Bacino particolarmente compromesso, anche per presenza dello sbarramento artificiale di Isola Serafini (centrale idroelettrica), che provoca un ristagno di acqua in periodo estivo, nel tratto da Po fino a monte dell'abitato di Caorso.
T. Vezzeno	Sariano	01120300	B	Chiusura di sotto-bacino (t. Vezzeno), stazione di tipo B. Riceve reflui fognari da Gropparello e Carpaneto, e da attività produttive (Sariano di Gropparello). Confluisce quindi nel Riglio.
T. Riglio	P.te str. Caorso - Chiavenna Landi	01120400	B	Chiusura di sotto-bacino (t. Riglio), stazione di tipo B. Insediamenti produttivi e civili scaricano sia direttamente nel torrente, sia in un sistema articolato di affluenti (R. Boardo, R. Ogone, t. Vezzeno), che ne compromettono la qualità.

Tabella 4.10 - Stazioni di monitoraggio della qualità ambientale del bacino del Cavo Fontana

Corpo idrico	Stazione	Codice	Tipo	Caratterizzazione
Cavo Fontana	Apostolica di Soarza	01130100	B	Stazione di tipo B. Corpo idrico artificiale, sottende una zona drenata da un reticolo di canali artificiali irrigui a servizio di aree agricole dei comuni della Bassa Pianura orientale, a ridosso del fiume Po (Castelvetro, Monticelli, Villanova, S. Pietro in Cerro, Cortemaggiore e Fiorenzuola). Rilevante presenza della zootecnia (bovini e suini). Bacino particolarmente compromesso (corsi d'acqua Fontana Alta, Fontana Bassa, Cavo La Morta e affluenti), con carico eccessivo rispetto alle naturali capacità di autodepurazione, costituito da scarichi fognari (Cadeo, Castelvetro, Cortemaggiore, Fiorenzuola, Monticelli, Villanova), spandimento di liquami zootecnici sul suolo e direttamente nei corpi idrici.

Tabella 4.11 - Stazioni di monitoraggio della qualità ambientale del bacino del T. Arda

Corpo idrico	Stazione	Codice	Tipo	Caratterizzazione
T. Arda	Case Bonini	01140200	B	Stazione di tipo B. Mediante una briglia l'acqua viene convogliata al sistema di trattamento per l'utilizzo potabile. Il tratto a monte, dalla sorgente alla confluenza col T. Lubiana, è in corso di classificazione per l'idoneità alla vita dei Salmonidi. A monte frazioni di Morfasso recapitano i propri reflui ancora senza trattamento, ma la capacità autodepurante del corpo idrico in questo tratto abbatte efficacemente il carico organico sversato.
T. Arda	Diga di Mignano	01140300	AS	Stazione di tipo AS; l'acqua dell'invaso viene utilizzata per uso potabile e per uso irriguo.
T. Arda	Villanova	01140400	AI	Chiusura di bacino, stazione di tipo AI. Derivazioni irrigue (C. Arquato) utilizzano parte dell'acqua rilasciata dall'invaso, convogliandola nel Canale Consorziale della Marza e nel Canale della Sforzesca. L'impianto di depurazione di C. Arquato-Lugagnano, industrie elettromeccaniche, alimentari, allevamenti zootecnici, recapitano i reflui nel tratto sotteso dalla stazione, che riceve l'affluente Ongina a valle.
T. Ongina	Vigoleno	01140500	B	Chiusura di sotto-bacino montano (t. Ongina), stazione di tipo B. Già a valle del primo centro abitato significativo (Vernasca) peggiora la qualità, per la presenza di scarichi fognari non trattati (centro e frazioni).
T. Ongina	Vidalenzo	01140600	B	Chiusura di sotto-bacino (t. Ongina), stazione di tipo B. Riceve gli apporti del R. Grattarolo, del Rio della Fontana, del Canale Rodella e del Canale del Molino, e raccoglie i reflui civili dell'impianto di Fiorenzuola. Rilevante presenza della zootecnia (bovini e suini). Bacino particolarmente compromesso.

(^o): stazione appartenente anche alla rete funzionale di idoneità alla vita dei pesci

4.1.2 La rete di monitoraggio delle acque destinate alla produzione di acqua potabile

La Direttiva 75/440/CEE individuava i requisiti di qualità delle acque superficiali utilizzate o destinate ad essere utilizzate, dopo trattamenti appropriati, per l'approvvigionamento idrico – potabile. Obiettivo principale era quello di raggiungere determinati standard prima che le acque fossero consumate

dall'uomo, standard di qualità idonei sia alla classificazione che al miglioramento qualitativo delle acque di superficie. I parametri misurati sono riportati in Tabella 4.12 ed appartengono ai Gruppi I, II e III. La frequenza minima annua di campionamento è pari a 12 per i corpi idrici da classificare; 8 per quelli già classificati in A1 e A2; 12 per il gruppo di parametri I e 8 per i gruppi di parametri II e III, per quelli già classificati in A3.

Tabella 4.12 - Parametri misurati nelle stazioni della rete delle acque destinate a potabilizzazione

PARAMETRI GRUPPO I	U.D.M.
Temperatura Aria	°C
Temperatura Acqua	°C
pH	
Colore	mg/l
Materie in sospensione	mg/l
Conducibilità	µS/cm
Odore	
Nitrati (NO3)	mg/l
Cloruri	mg/l
Fosfati (P2O5)	mg/l
C.O.D.	mg/l
Ossigeno disciolto (% sat)	%
B.O.D. ₅	mg/l
Ammoniaca (NH4)	mg/l

PARAMETRI GRUPPO II	U.D.M.
Ferro Disciolto	µg/l
Manganese	µg/l
Rame	µg/l
Zinco	µg/l
Solfati	mg/l
Tensioattivi	mg/l
Fenoli	µg/l
Azoto Kjeldhal	mg/l
Coliformi Tot.	/100ml
Coliformi Fec.	/100ml

PARAMETRI GRUPPO III	U.D.M.
Fluoruri	mg/l
Boro	µg/l
Arsenico	µg/l
Cadmio	µg/l
Cromo Totale	µg/l
Piombo	µg/l
Selenio	µg/l
Mercurio	µg/l
Bario	µg/l
Cianuri	mg/l
Idrocarburi Disciolti	mg/l
I.P.A.	µg/l
Antiparassitari	µg/l
Sostanze estraibili in cloroformio - SEC	mg/l
Streptococchi Fecali	/100ml
Salmonelle/Gr.	/1000ml

Nella provincia di Piacenza esistono due punti di captazione di acqua superficiale destinata alla potabilizzazione (tabella 4.13), situati sul T. Arda rispettivamente presso Case Bonini e presso la Diga di Mignano.

Tabella 4.13 - Stazioni della rete delle acque destinate a potabilizzazione

Corpo idrico	Stazione	Codice	Tipo	Caratterizzazione
T. Arda	Case Bonini	01140200	A2	Mediante una briglia l'acqua viene convogliata al sistema di trattamento per l'utilizzo potabile (disinfezione), che si trova a valle della diga.
T. Arda	Diga di Mignano	01140300	A2	Stazione coincidente con la stazione di tipo AS della rete di Qualità Ambientale; l'acqua dell'invaso viene in parte convogliata al sistema di trattamento per l'utilizzo potabile (disinfezione), che si trova subito a valle. Tutti i centri abitati a valle fino a Fiorenzuola sono approvvigionati da tale fonte. L'acqua dopo trattamento contiene tracce di alometani, per la presenza abbondante di sostanze organiche, anche di origine naturale (acidi umici), che reagiscono prontamente con gli atomi di cloro (disinfezione), producendo derivati clorurati del metano (cloroalcani).

Le acque sono state classificate nella categoria A2 con Delibera della Giunta Regionale N. 38 del 2001. Il monitoraggio eseguito nel triennio 2002 – 2005 ne ha confermato la classificazione.

4.1.3 La rete di monitoraggio delle acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci

Gli artt. 10, 11, 12 e 13 del D.Lgs. 152/99 individuano quale obiettivo principale la destinazione funzionale delle acque dolci idonee alla vita dei pesci, obiettivo da raggiungere attraverso la valutazione della conformità delle acque.

In particolare, questa rete si prefigge il raggiungimento di più obiettivi concomitanti, quali:

- classificare i corpi idrici come idonei alla vita dei salmonidi o dei ciprinidi;
- valutare la capacità di un corpo idrico di sostenere i processi naturali di autodepurazione e, conseguentemente, di supportare adeguate comunità vegetali ed animali;
- fornire un supporto alla gestione delle aree naturali protette in sintonia con la legge nazionale sui parchi che prevede la promozione e la valorizzazione del patrimonio naturale del Paese;
- fornire un supporto alla valutazione dello stato ecologico delle acque previsto dal D.Lgs. 152/99;
- offrire un contributo informativo alla redazione delle carte ittiche;
- integrare le informazioni necessarie per conoscere le caratteristiche dei bacini idrografici e l'impatto esercitato dall'attività antropica (Allegato 3 del D.Lgs. 152/99).

La Regione Emilia-Romagna ha designato nell'ambito dei corsi d'acqua superficiali che attraversano il territorio, le acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci, accertandone la conformità. Sono stati privilegiati:

- i corsi d'acqua che attraversano il territorio di parchi nazionali e riserve naturali dello Stato, nonché di parchi e riserve regionali;
- i laghi naturali ed artificiali, gli stagni ed altri corpi idrici, situati nei predetti ambiti territoriali;
- le acque dolci e superficiali comprese nelle zone umide dichiarate di "importanza internazionale" ai sensi della convenzione Ramsar;
- le acque dolci superficiali comprese nelle precedenti categorie, che presentino un rilevante interesse scientifico, naturalistico, ambientale e produttivo in quanto costituenti habitat di specie animali o vegetali rare o in via di estinzione.

Inoltre, essa ha provveduto con le delibere n. 1420/98, n. 1620/98 e n. 369/99 alla prima classificazione dei corpi idrici, designati con D.G.R. n. 2131/94, ed ha fornito al Ministero dell'Ambiente, con cadenza annuale a partire dal 1997, le informazioni sull'attività svolta.

All'interno del Progetto SINA: "Analisi e progettazione delle reti di monitoraggio ambientale su base regionale e sub – regionale" – Sub-progetto: Monitoraggio Acque interne" (anno 2002), è stata revisionata la rete delle acque idonee alla vita dei pesci, attraverso un'esame delle criticità in essere.

In ottemperanza all'art. 117 della L.R. 3/99, secondo gli indirizzi forniti dalla D.G.R. 800/2002, le Province, con appositi atti, hanno individuato stazioni di controllo finalizzate alla valutazione dei tratti dei corpi idrici designati (in modo da estendere verso valle la designazione/classificazione dei corpi idrici, come da art. 10 del D.Lgs. 152/99), che hanno portato all'istituzione di una rete a valenza regionale.

Per l'accertamento della conformità, il monitoraggio delle stazioni appartenenti alla rete per l'idoneità delle acque alla vita dei pesci è effettuato relativamente ai parametri riportati nella tabella 4.14. L'accertamento della qualità delle acque e la conseguente classificazione si basa sui risultati di conformità riferita ai campioni. Le acque sono considerate idonee alla vita dei pesci quando i relativi campioni, prelevati con frequenza mensile nello stesso punto e per un periodo di dodici mesi, presentano valori dei parametri conformi ai limiti imperativi e alle relative note esplicative indicate nelle tabelle riportate nell'Allegato 2, sezione B del D.Lgs. 152/99.

Tabella 4.14 - Parametri di base per la classificazione funzionale vita pesci

Parametro	u.d.m.
Temperatura acqua*	°C
Ossigeno disciolto (O₂)	mg/L
Ossigeno disciolto alla saturazione	%
pH	unità pH
Conducibilità elettrica a 20°C	µS/cm
Materiale in sospensione	mg/L
BOD₅ (O₂)	mg/L
Fosforo totale (P)	mg/L
Nitriti (NO₂)	mg/L
Ammoniaca non ionizzata (NH₃)	mg/L
Ammoniaca totale (NH₄)	mg/L
Durezza (CaCO ₃)	mg/L
Tensioattivi anionici (MBAS)	mg/L
Composti fenolici (C ₆ H ₅ OH)	mg/L
Idrocarburi di origine petrolifera	mg/L
Cloro residuo totale (HOCl)	mg/L
Zinco totale (Zn)	µg/L
Rame (Cu)	µg/L
Arsenico (As)	µg/L
Cadmio totale (Cr)	µg/L
Cromo tot (Cr)	µg/L
Mercurio totale (Hg)	µg/L
Nichel (Ni)	µg/L
Piombo (Pb)	µg/L
IBE	semestrale

* in grassetto i parametri utilizzati per il calcolo della conformità.

Una volta stabilita la conformità del corpo idrico ai limiti tabellari e proceduto alla sua classificazione, la Provincia, in collaborazione con le Sezioni Provinciali Arpa, può ridurre la frequenza di campionamento fino ad arrivare ad una frequenza minima trimestrale; ciò è possibile nei casi in cui si riscontra una buona qualità delle acque. Quando è appurato che non esistono cause d'inquinamento o rischi di deterioramento, il campionamento può essere altresì sospeso. Inoltre, se si accerta che non esistono specifiche fonti d'inquinamento puntuali o diffuse che recapitano nel corpo idrico, la Provincia può esentare la determinazione di quei parametri che si ritengono associabili alle fonti inquinanti.

Per quanto riguarda la temperatura, il campionamento a frequenza settimanale, deve essere rispettato solo nei casi in cui si è in presenza di uno scarico termico (direttiva del Consiglio della Comunità Europea n. 659/78); negli altri casi la frequenza deve essere mensile.

Per l'ossigeno disciolto, se si sospettano variazioni diurne sensibili, devono essere prelevati al minimo due campioni al giorno.

Le Amministrazioni provinciali possono derogare rispetto i parametri di temperatura, pH e materiali in sospensione in caso di condizioni meteorologiche eccezionali o speciali condizioni geografiche e, rispetto tutti i parametri riportati nella tabella 1/B dell'Allegato 2 del D.Lgs. 152/99, per arricchimento naturale del corpo idrico da sostanze provenienti dal suolo senza l'intervento dell'uomo.

I criteri sulla base dei quali sono state stabilite la localizzazione delle stazioni di campionamento sono i seguenti:

- estensione graduale della designazione di un corpo idrico sino a coprirne l'intera asta fluviale;
- designazione e classificazione di corsi d'acqua che ricadono in aree protette e per i quali non è ancora stata proposta alcuna classificazione;
- confronto incrociato con la rete regionale di monitoraggio della qualità delle acque superficiali al fine di far coincidere, laddove opportuno, i punti di prelievo per evitare la dispersione delle risorse;

- localizzazione strategica delle stazioni al fine di ottenere con un unico punto di prelievo anche la designazione di corpi idrici affluenti nel tratto sotteso dalla stazione stessa;
- eliminazione delle stazioni ridondanti o perché troppo ravvicinate o perché sottendono tratti di aste fluviali troppo brevi;
- confronto tra i punti di controllo posti sugli affluenti in destra orografica ed in sinistra orografica, di competenza di province diverse, dello stesso corpo idrico per una distribuzione omogenea della rete su bacini interprovinciali;
- eliminazione di stazioni localizzate su corpi idrici che non raggiungono la conformità per cause imputabili a fenomeni naturali.

In provincia di Piacenza sono presenti 5 stazioni di monitoraggio della rete per il controllo della conformità delle acque dolci idonee alla vita dei pesci, di cui una coincidente con la rete ambientale (F. Trebbia, Pieve Dugliara). Questi punti sono monitorati con frequenza mensile nelle stazioni di Ponte Travo- F. Trebbia (perché non conforme) e di Sperongia-T. Arda (perché di nuova istituzione), trimestrale nelle altre.

I parametri considerati ai fini del calcolo della conformità sono: **pH, BOD₅, ammoniaca indissociata, ammoniaca totale, nitriti, zinco totale e rame disciolto, temperatura, ossigeno disciolto, materiale in sospensione.**

La rispondenza alla conformità si effettua tenendo conto di quanto riportato nel D.L.gs. 258/00 Allegato 2-Sezione B e cioè:

- per i parametri: pH, BOD₅, ammoniaca indissociata, ammoniaca totale, nitriti, zinco totale e rame disciolto, il **95%** dei campioni prelevati devono essere conformi ai limiti tabellari quando la frequenza dei campionamenti è mensile; la percentuale si alza al 100% quando la frequenza di campionamento è inferiore;
- per i parametri temperatura e ossigeno disciolto non devono essere superati i valori imperativi indicati nella tabella 1/B D. Lgs. 258/00;
- per il parametro “materiale in sospensione” non deve essere superata la concentrazione media.

Nella realtà provinciale non viene monitorato il cloro residuo totale, in quanto nessuno dei sistemi di depurazione esistenti effettua un trattamento di disinfezione delle acque reflue con l'utilizzo di cloro (clorazione).

I parametri durezza totale e cloruri non vengono utilizzati per il calcolo di conformità, ma risultano utili rispettivamente per la valutazione della tossicità di rame, zinco e dei nitriti.

Anche il monitoraggio biologico per la determinazione dell'IBE, che viene eseguito su tutte le stazioni a destinazione funzionale con frequenza semestrale, è utile per la eventuale classificazione delle stazioni per la qualità ambientale.

In tabella 4.15 si riporta l'elenco delle stazioni appartenenti alla rete per l'idoneità alla vita dei pesci con indicazione della designazione a Salmonidi/Ciprinidi e della conformità al 2004 e al 2005 del corpo idrico sotteso.

Tabella 4.15 - Anagrafica dei punti di rilevamento della rete funzionale per l'idoneità delle acque superficiali alla vita dei pesci salmonicoli (S) e dei ciprinicoli (C) in provincia di Piacenza

ID tratto	Codice Stazione	Bacino Idrografico	Corpo idrico	Stazione	Descrizione del corpo idrico designato	Tipo di acque	Conformità 2004	Conformità 2005
PC3	01090300	Trebbia	T. Aveto	Foce Aveto in Trebbia, a monte di Sanguinetto	T. Aveto dal confine regionale alla foce nel T. Trebbia a monte di Sanguinetto	S	SI	SI
PC1	01090500	Trebbia	F. Trebbia	Ponte Travo	F. Trebbia, dal confine regionale a Ponte Travo	S	SI*	SI*
PC2	01090600	Trebbia	F. Trebbia	Pieve Dugliara	F. Trebbia, da Ponte Travo a Pieve Dugliara	C	SI	SI
PC4	01110100	Nure	T. Nure	A monte Rio Camia	Parco Alta Val Nure e da T. Lavaiana a foce Rio Camia	S	SI	SI
PC5	01140100	Arda	T. Arda	Sperongia - Il Sasso Morfasso	Tratto dal ponte sulla strada per la località Settesorelle al confine provinciale, a valle della confluenza del T. Lubiana	S	SI*	SI*

* conformità assegnata con deroga

4.1.4 Acque destinate alla balneazione

A livello provinciale (e regionale) non esistono acque dolci interne destinate alla balneazione ai sensi del D.Lgs. 152/99 e del DPR 470/82, ma nei tratti montani di alcuni torrenti appenninici esiste storicamente un uso ricreativo di queste acque, nonostante i divieti di balneazione che i sindaci espongono nelle località frequentate nel periodo estivo dalla popolazione locale ed extraregionale. Si rimanda quindi la trattazione di questo argomento al cap. 5 - *Acque a specifica destinazione*, dove viene riportato uno specifico progetto (**Hidrosorce**), realizzato dalla Provincia di Piacenza nel corso del 2005.

4.1.5 La classificazione dei corpi idrici superficiali

La metodologia per la classificazione dei corpi idrici è dettata dal D.Lgs. 152/99, che definisce gli indicatori e gli indici necessari per costruire il quadro conoscitivo dello *stato ecologico* ed *ambientale* delle acque, rispetto a cui misurare il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale prefissati.

Corsi d'acqua

Il D.Lgs. 152/99 introduce lo Stato Ecologico dei corpi idrici superficiali come “l'espressione della complessità degli ecosistemi acquatici”, alla cui definizione contribuiscono sia parametri chimico-fisici di base relativi al bilancio dell'ossigeno ed allo stato trofico, attraverso l'indice LIM, sia la composizione della comunità macrobentonica delle acque correnti attraverso il valore dell'Indice Biotico Esteso.

Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM): si ottiene sommando i punteggi ottenuti da 7 parametri chimici e microbiologici “macrodescrittori”, ciascuno dei quali determinato dal 75° percentile della relativa serie delle misure considerate (Tabella 4.16).

Tabella 4.16 - Livello Inquinamento da Macrodescrittori

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD (% sat.) (*)	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
BOD ₅ (O ₂ mg/L)	< 2,5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
COD (O ₂ mg/L)	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
NH ₄ (N mg/L)	< 0,03	≤ 0,10	≤ 0,50	≤ 1,50	> 1,50
NO ₃ (N mg/L)	< 0,3	≤ 1,5	≤ 5,0	≤ 10,0	> 10,0
Fosforo tot. (P mg/L)	< 0,07	≤ 0,15	≤ 0,30	≤ 0,60	> 0,60
E.coli (UFC/100 mL)	< 100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 20.000	> 20.000
Punteggio	80	40	20	10	5
L.I.M.	480 – 560	240 – 475	120 – 235	60 – 115	< 60

Indice Biotico Esteso (IBE): il valore da utilizzare per determinare lo Stato Ecologico corrisponde alla media dei singoli valori rilevati durante l'anno nelle campagne di misura distribuite stagionalmente o rapportate ai regimi idrologici più appropriati per il corso d'acqua indagato. I valori risultanti, compresi tra 14 (situazione ottimale) e 1 (situazione di massimo degrado), vanno espressi in funzione della corrispondente classe di qualità, determinata secondo gli abbinamenti riassunti in tabella 4.17.

Tabella 4.17 - Conversione dei valori IBE in Classi di Qualità e relativo giudizio

Classi di qualità	Valore di E.B.I.	Giudizio	Colore di riferimento
Classe I	10-11-12-...	Ambiente non alterato in modo sensibile	Azzurro
Classe II	8-9	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	Verde
Classe III	6-7	Ambiente alterato	Giallo
Classe IV	4-5	Ambiente molto alterato	Arancione
Classe V	1-2-3	Ambiente fortemente degradato	Rosso

Per definire lo **Stato Ecologico** di un corpo idrico superficiale (SECA) si adotta l'intersezione riportata in tabella 4.18, dove il risultato peggiore tra quelli di LIM e di IBE determina la classe di appartenenza.

Tabella 4.18 - Stato Ecologico dei corsi d'acqua

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
I.B.E.	≥10	8-9	6-7	4-5	1, 2, 3
L.I.M.	480 – 560	240 – 475	120 – 235	60 – 115	< 60

Al fine dell'attribuzione dello **Stato Ambientale** del corso d'acqua (SACA), i dati relativi allo stato ecologico sono raffrontati con i dati relativi alla presenza degli inquinanti chimici indicati nella tabella 1 dell'Allegato1 del D.Lgs 152/99, secondo lo schema riportato in tabella 4.19.

Tabella 4.19 - Stato Ambientale dei corsi d'acqua

Stato Ecologico ⇒	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
Concentrazione inquinanti Tab. 1 ↓					
≤ Valore Soglia	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE	SCADENTE	PESSIMO
> Valore Soglia	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	PESSIMO

Il decreto prevede che la classificazione dei corsi d'acqua sia eseguita su un periodo complessivo di 24 mesi durante la fase conoscitiva (biennio 2001-2002), e successivamente su base annuale.

Lo stato ambientale è definito in relazione al grado di scostamento rispetto alle condizioni di un corpo idrico di riferimento. Gli stati di qualità ambientale previsti per le acque superficiali sono riportati in tabella 4.20.

Tabella 4.20 - Definizione dello stato ambientale per i corpi idrici superficiali

ELEVATO	Non si rilevano alterazioni dei valori di qualità degli elementi chimico-fisici ed idromorfologici per quel dato tipo di corpo idrico in dipendenza degli impatti antropici, o sono minime rispetto ai valori normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni indisturbate. La qualità biologica sarà caratterizzata da una composizione e un'abbondanza di specie corrispondente totalmente o quasi alle condizioni normalmente associate allo stesso ecotipo La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è paragonabile alle concentrazioni di fondo rilevabili nei corpi idrici non influenzati da alcuna pressione antropica
BUONO	I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico mostrano bassi livelli di alterazione derivanti dall'attività umana e si discostano solo leggermente da quelli normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
SUFFICIENTE	I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico si discostano moderatamente da quelli di norma associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. I valori mostrano segni di alterazione derivanti dall'attività umana e sono sensibilmente più disturbati che nella condizione di "buono stato". La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
SCADENTE	Si rilevano alterazioni considerevoli dei valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale, e le comunità biologiche interessate si discostano sostanzialmente da quelle di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da comportare effetti a medio e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento
PESSIMO	I valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale presentano alterazioni gravi e mancano ampie porzioni delle comunità biologiche di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da gravi effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.

Laghi

Lo stato ecologico dei laghi viene valutato sulla base dello stato trofico come indicato in tabella 4.21. La classe da attribuire è determinata dal risultato peggiore tra i quattro parametri considerati.

Tabella 4.21 - Stato Ecologico dei laghi

PARAMETRO	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
Trasparenza (m) (valore minimo annuo)	> 5	≤ 5	≤ 2	≤ 1,5	≤ 1
Ossigeno ipolimnico (% di sat.) (valore minimo annuo misurato nel periodo di massima stratificazione)	> 80%	≤80%	≤60%	≤ 40%	≤ 20%
Clorofilla "a" (µg/L) (valore massimo annuo)	< 3	≤ 6	≤ 10	≤ 25	> 25
Fosforo totale (P µg/L) (valore massimo annuo)	<10	≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100

Al fine dell'attribuzione dello **Stato Ambientale**, i dati relativi allo stato ecologico vanno confermati dagli eventuali dati relativi alla presenza degli inquinanti chimici della tabella 1-All.1, D.Lgs 152/99, analogamente a quanto indicato per i corsi d'acqua. Per la valutazione dei parametri riguardanti gli inquinanti chimici si considera la media aritmetica dei dati disponibili nel periodo di misura.

4.1.6 La qualità dei corpi idrici superficiali della provincia di Piacenza

Di seguito, si riportano i risultati delle campagne di monitoraggio chimico e biologico eseguite dal 2000 al 2005 sulla rete regionale della qualità ambientale dei corsi d'acqua, espressi come trend su base annuale rispettivamente del Livello Inquinamento Macrodescrittori e dell'Indice Biotico Esteso, quest'ultimo relativamente ai corpi idrici naturali.

La determinazione dello Stato Ecologico è effettuata sul periodo 2000-2005, a partire dai risultati annuali degli indici LIM e IBE nel caso delle acque correnti, per le stazioni di tipo A, e dei quattro parametri previsti dal decreto per quanto riguarda gli invasi artificiali.

In entrambi i casi la valutazione dello Stato Ambientale (tabelle 4.35 e 4.41, rispettivamente *corsi d'acqua* e *laghi*) è eseguita sulla base della presenza delle Sostanze Pericolose determinate nel periodo di riferimento (tabella 1 - Allegato 1, D.Lgs 152/99 e integrazioni successive).

Per le Sostanze Pericolose si rimanda allo specifico paragrafo 4.1.6.5.1.

4.1.6.1 Livello Inquinamento Macrodescrittori

La tabella 4.21 riassume l'andamento temporale del valore del LIM nelle diverse stazioni, meglio rappresentato nei successivi grafici elaborati per bacino (da figura 4.22 a figura 4.30) che ne evidenziano sia l'andamento temporale 2000-2005 sia l'andamento spaziale monte-valle. La rappresentazione dei punteggi raggiunti permette inoltre di confrontare la qualità delle stazioni anche all'interno dello stesso Livello e di valutarne la distanza dal raggiungimento dell'obiettivo di qualità.

Tabella 4.21 - Qualità chimico-microbiologica dei corsi d'acqua – Livello Inquinamento Macrodescrittori

BACINO	CORPO IDRICO	STAZIONE	CODICE	TIPO	LIM 2000	LIM 2001	LIM 2002	LIM 2003	LIM 2004	LIM 2005	LIM 2006
PO	F. PO	C.S. Giovanni	01000100	AS	200	240	190	270	200	180	170
PO	F. PO	PC-MAP	01000200	AS	140	200	200	180	240	200	200
BARDONEZZA	BARDONEZZA	C.S. Giovanni	01010100	B	180	105	140	220	170	100	90
CARONA-BORRACCO	T. BORRACCO	C.S. Giovanni	01030100	B	45	55	70	55	70	70	55
TIDONE	T. TIDONE	Case Marchesi	01050100	B	230	360	340	380	380	380	340
TIDONE	T. LURETTA	Strada per Mottaziana	01050300	B	270	260	310	350	350	350	155
TIDONE	T. TIDONE	Pontetidone	01050400	AI	260	340	360	420	270	400	220
TREBBIA	F. TREBBIA	Valsigara	01090100	B	400	480	440	480	440	520	480
TREBBIA	T. AVETO	Salsominore	01090200	B	480	520	520	520	440	480	480
TREBBIA	F. TREBBIA	Piancasale	01090400	B	440	360	440	480	380	400	420
TREBBIA	F. TREBBIA	Pieve Dugliara	01090600	AS	440	440	440	440	420	440	480
TREBBIA	F. TREBBIA	Foce in Borgotrebbe	01090700	AS	260	390	320	280	250	320	440
NURE	T. NURE	Biana	01110200	B	400	400	480	440	400	380	400
NURE	T. NURE	Ponte Bagarotto	01110300	AS	380	440	360	460	360	380	380
CHIAVENNA	T. CHERO	P.te str. Chero-Roveleto	01120100	B	330	420	350	350	340	350	370
CHIAVENNA	T. CHIAVENNA	Chiavenna Landi	01120200	AI	120	110	90	100	120	120	100
CHIAVENNA	T. VEZZENO	Sariano	01120300	B	340	360	320	270	340	260	340
CHIAVENNA	T. RIGLIO	P.te str. Caorso-Chiavenna	01120400	B	120	240	135	165	195	145	145
CAVO FONTANA	CAVO FONTANA	Apostolica di Soarza	01130100	B	75	55	70	70	85	75	85
ARDA	T. ARDA	Case Bonini	01140200	B	360	420	380	400	420	420	480
ARDA	T. ARDA	Villanova	01140400	AI	150	230	130	110	100	100	100
ARDA	T. ONGINA	Vigoleno	01140500	B	230	270	230	160	230	270	260
ARDA	T. ONGINA	Vidalenzo	01140600	B	65	110	105	110	155	135	125

Figura 4.22 - LIM del bacino del Fiume Po

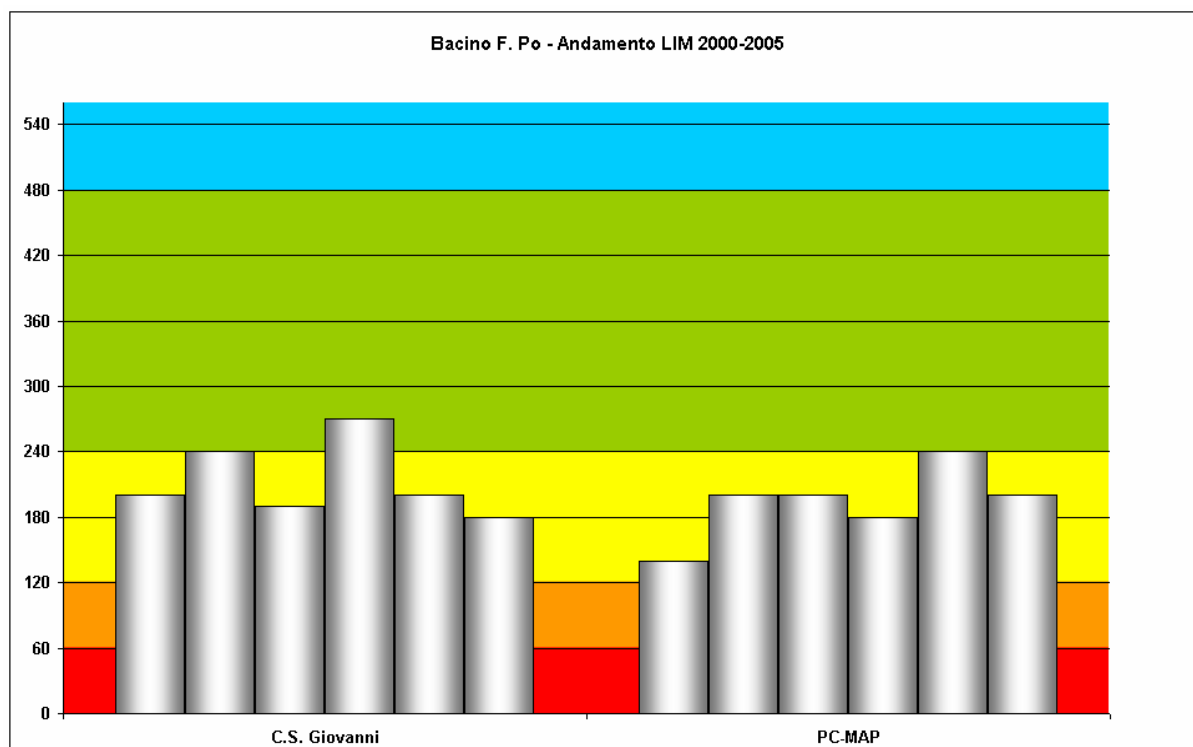


Figura 4.23 – Andamento LIM del bacino del torrente Bardonezza

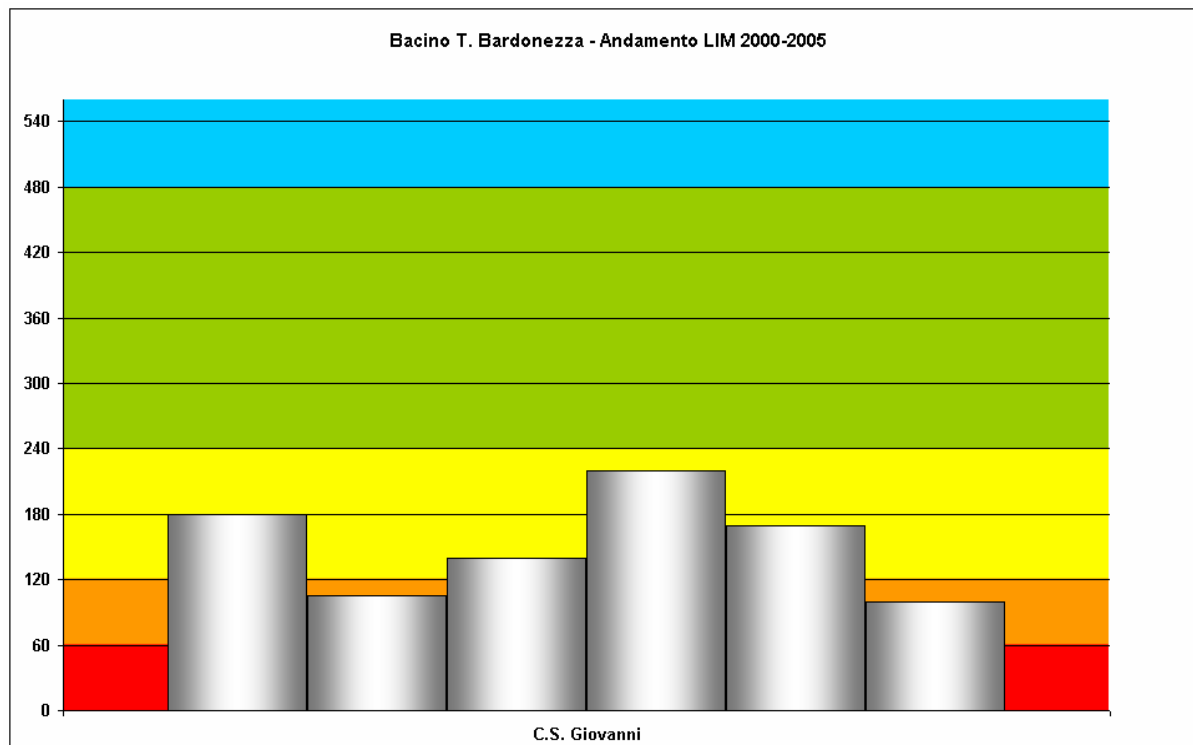


Figura 4.24 – Andamento LIM del bacino del torrente Carona-Boriacco

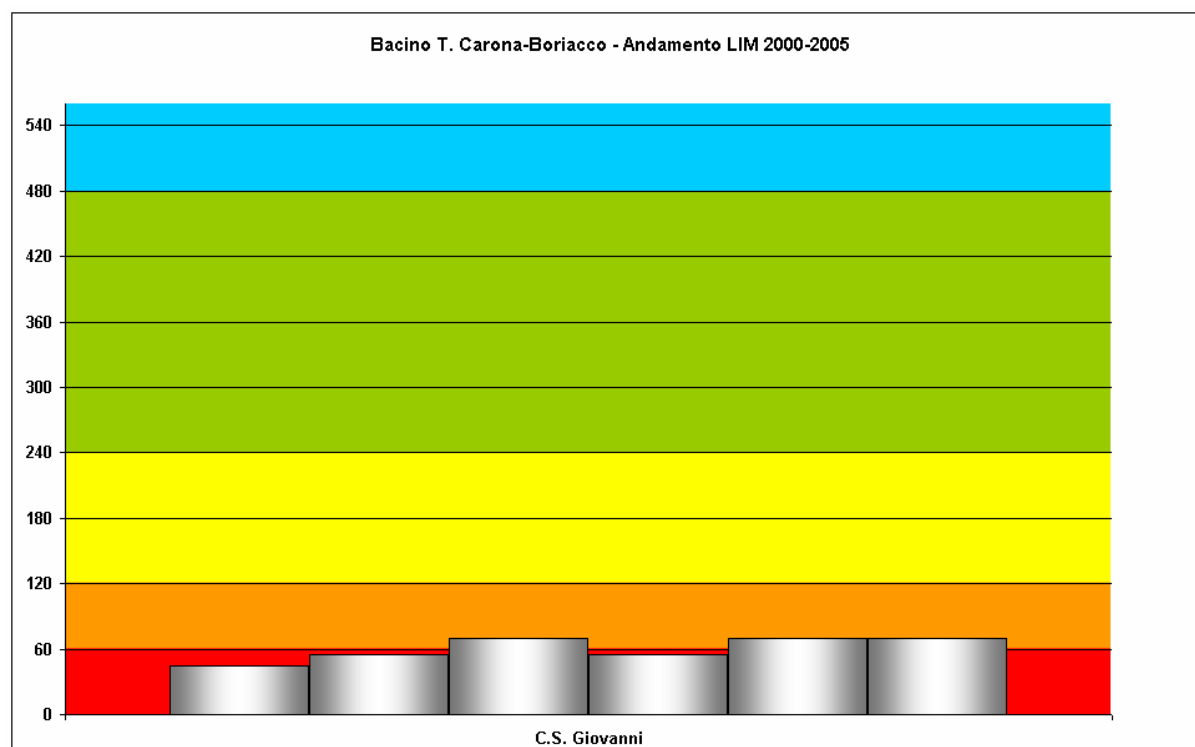


Figura 4.25 – Andamento LIM del bacino del torrente Tidone

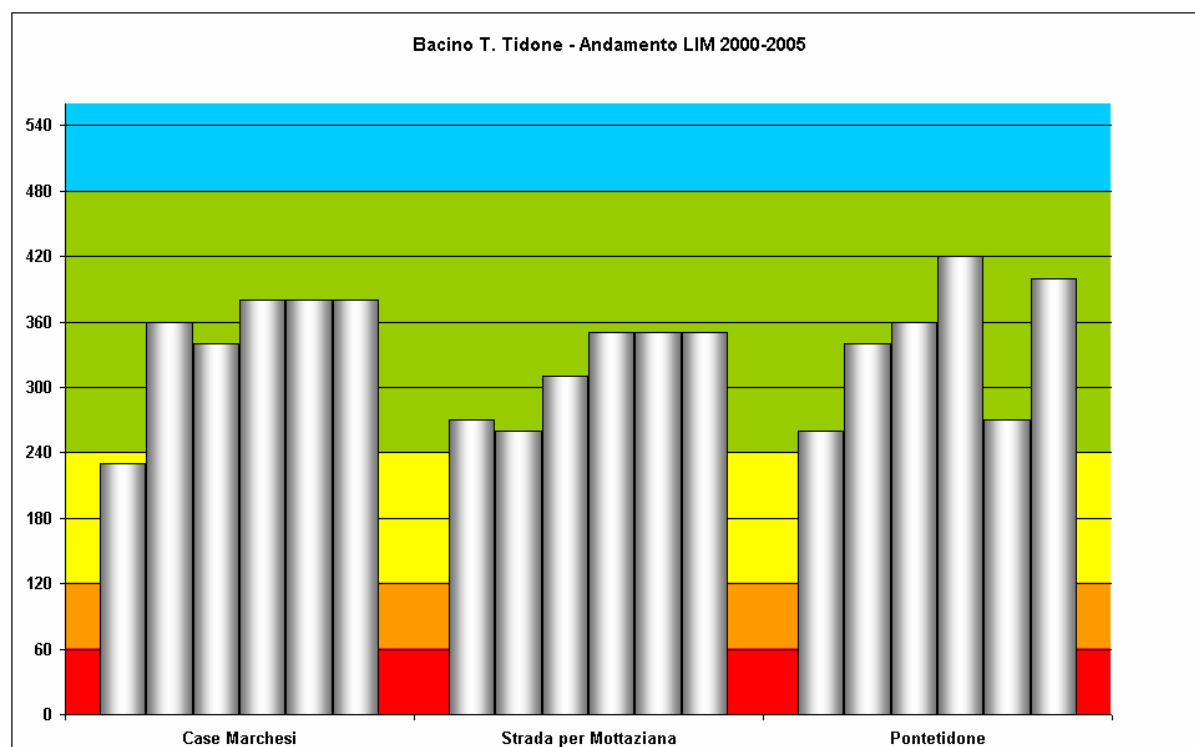


Figura 4.26 – Andamento LIM del bacino del fiume Trebbia

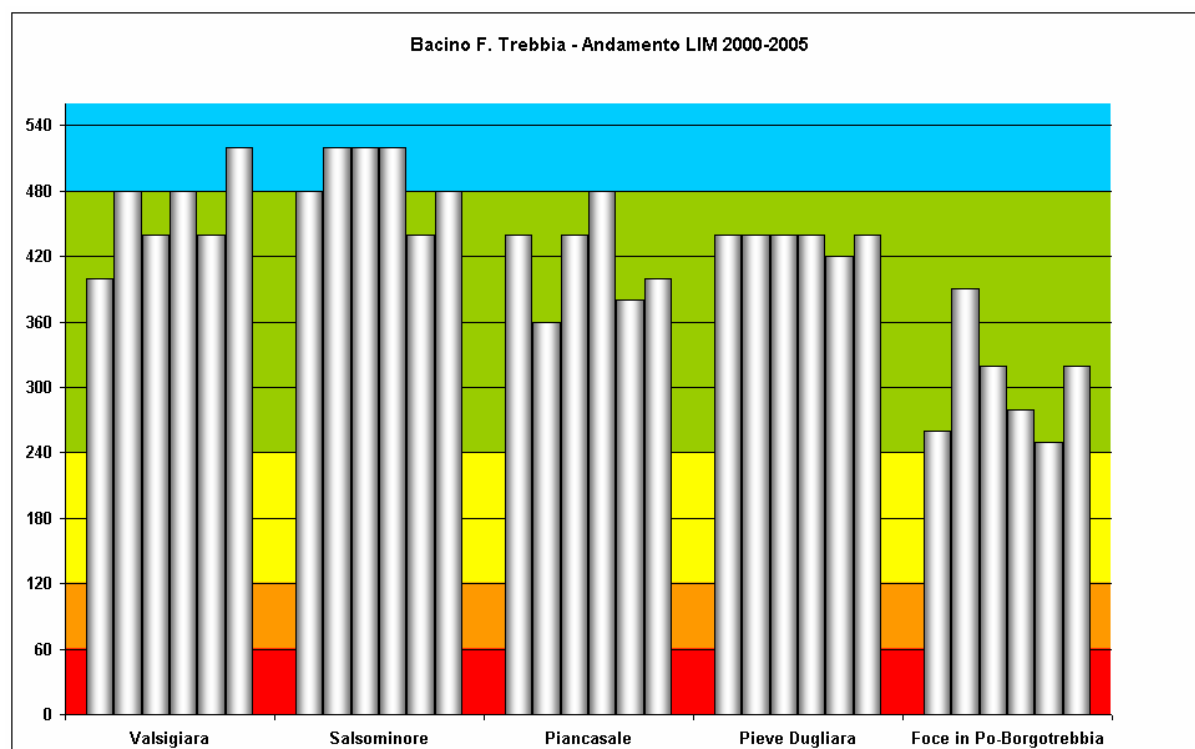


Figura 4.27 – Andamento LIM del bacino del torrente Nure

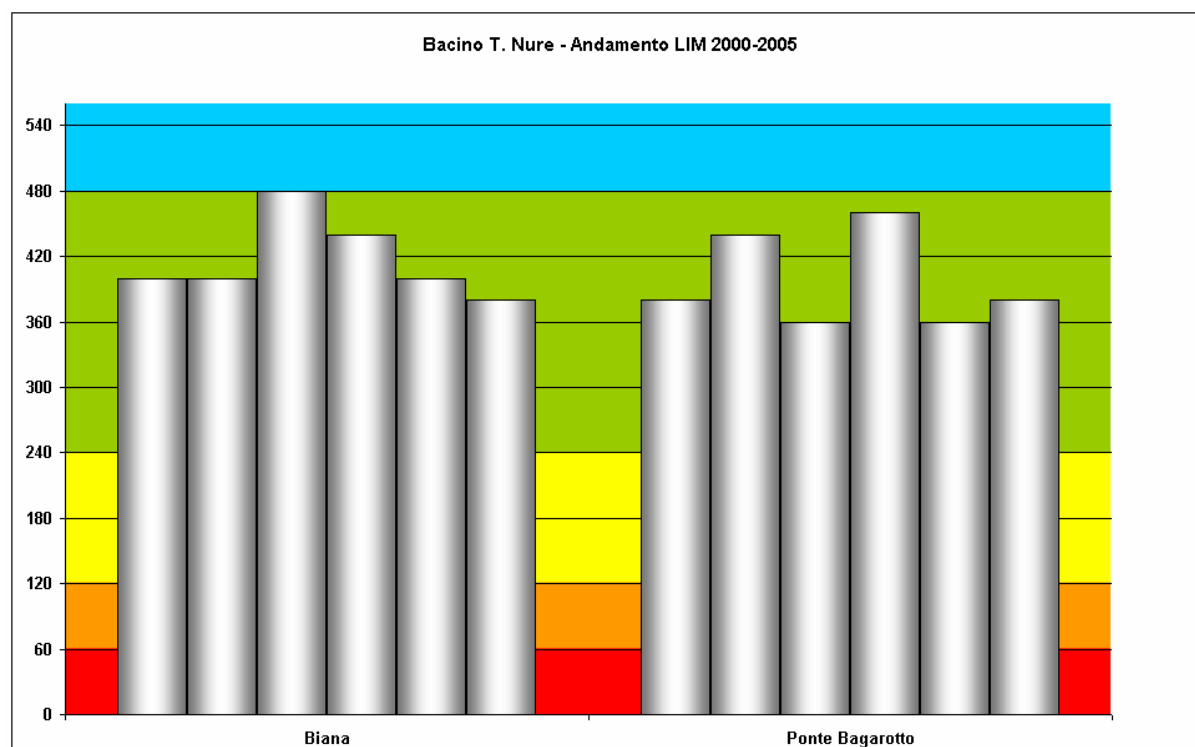


Figura 4.28 – Andamento LIM del bacino del torrente Chiavenna

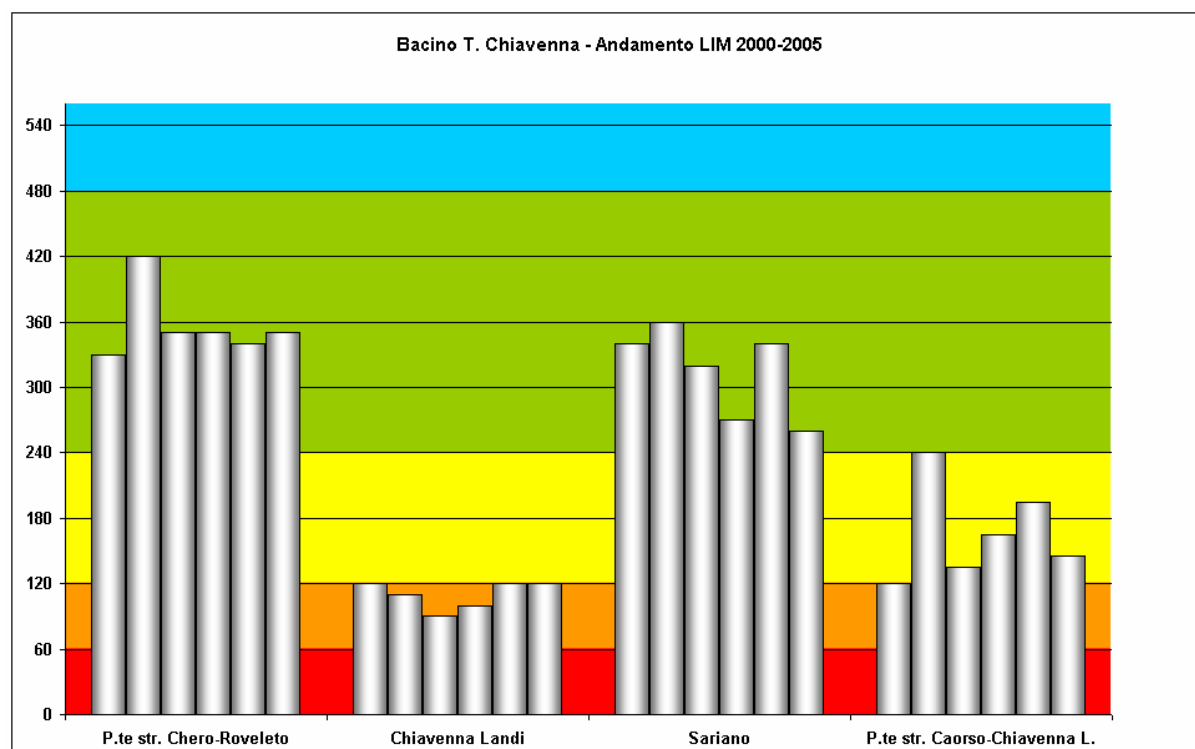


Figura 4.29 – Andamento LIM del bacino del Cavo Fontana

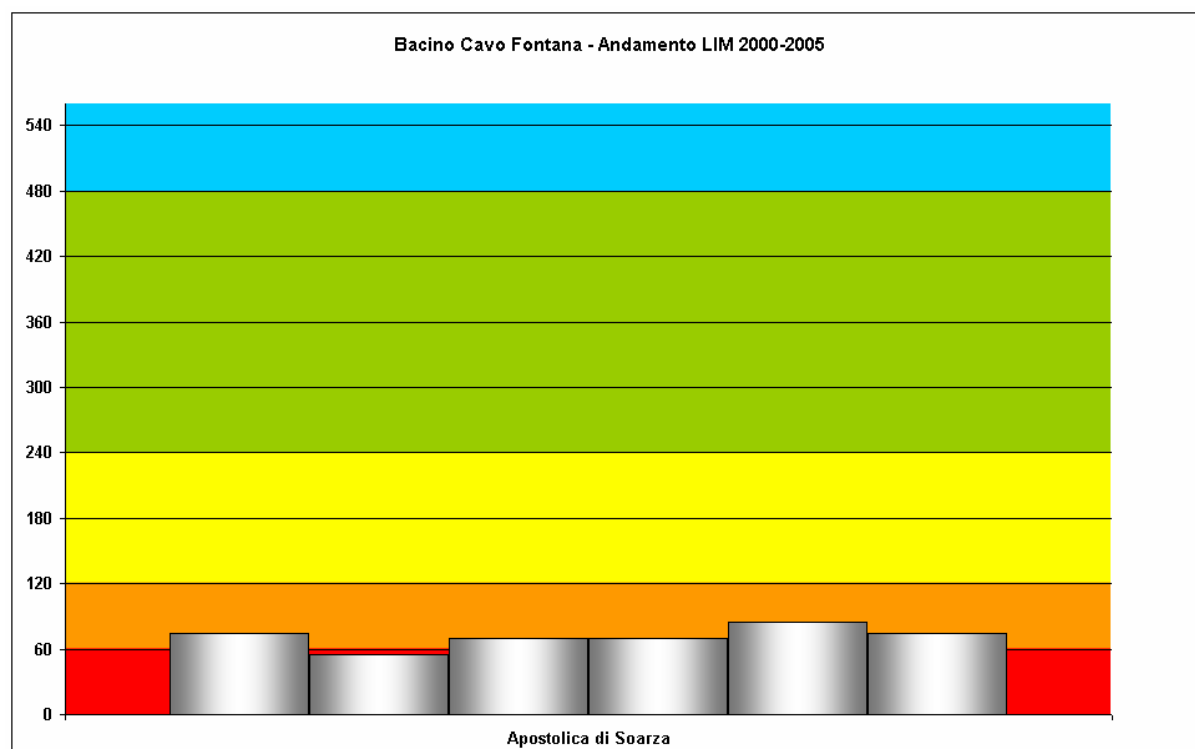
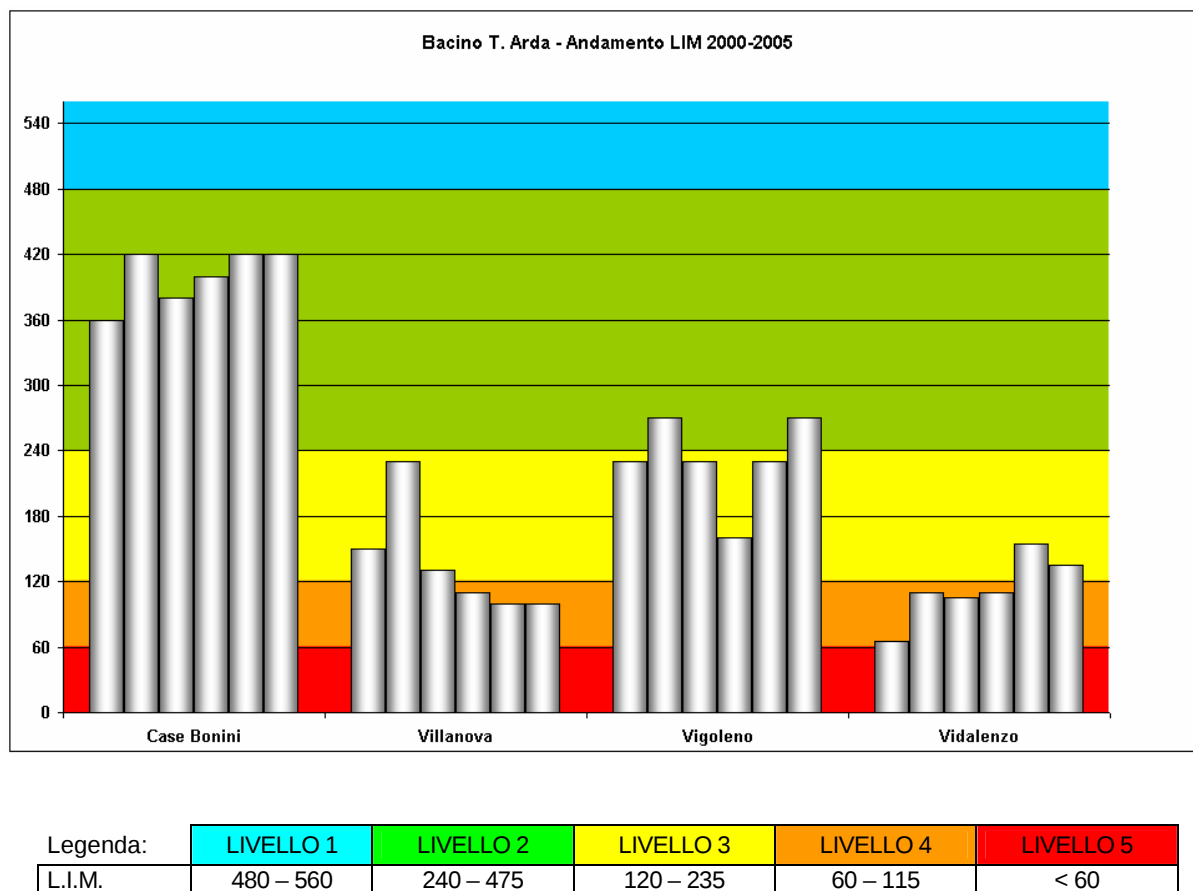


Figura 4.30 – Andamento LIM del bacino del torrente Arda



4.1.6.2 Analisi delle principali criticità nella determinazione del LIM

Il Livello Inquinamento Macrodescrittori rappresenta la componente chimico-microbiologica di base dello Stato Ambientale delle acque, rispetto al quale il PTA regionale fissa, per le stazioni di tipo A, gli obiettivi di qualità ambientale.

Per approfondire la conoscenza delle variabili che risultano penalizzanti nella determinazione del valore di LIM, si riporta un'analisi di dettaglio dei singoli parametri macrodescrittori.

In particolare nelle pagine seguenti si riporta per ogni stazione:

- una tabella riepilogativa dei dati analitici 2005, del valore del 75° percentile calcolato² e del conseguente punteggio attribuito;
- i grafici temporali degli eventuali macrodescrittori “critici” negli ultimi cinque anni.

Dal momento che per le definizioni del D.Lgs.152/99 la **valutazione sul singolo macrodescrittore** può essere schematizzata come mostrato in Tabella 4.22, ovvero, un punteggio superiore o uguale a 40 costituisce il requisito sufficiente a garantire, rispetto a quel parametro, il raggiungimento dell'obiettivo nazionale di “buono” al 2016, mentre un punteggio pari a 20 costituisce il minimo necessario a rispondere all'obiettivo intermedio di “sufficiente”, sono stati considerati “critici” per una stazione quei parametri che conseguono un punteggio inferiore o uguale a 20, i quali necessitano in via di principio di conseguire un miglioramento nel prossimo futuro per consentire il raggiungimento degli obiettivi ambientali.

² Dove il valore risulti inferiore al limite di rilevabilità strumentale, per convenzione viene adottato ai fini del calcolo la metà del limite stesso.

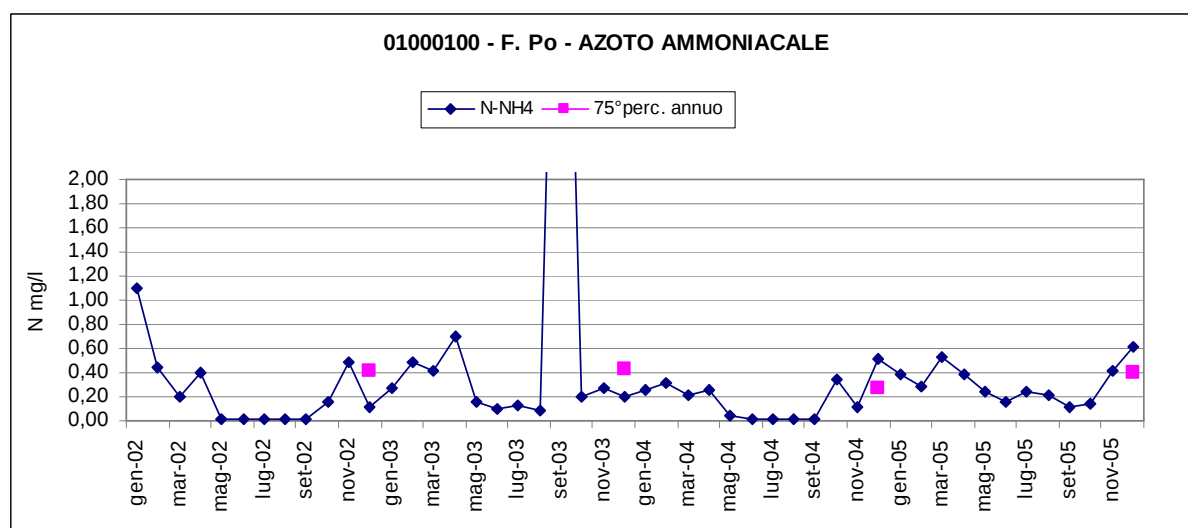
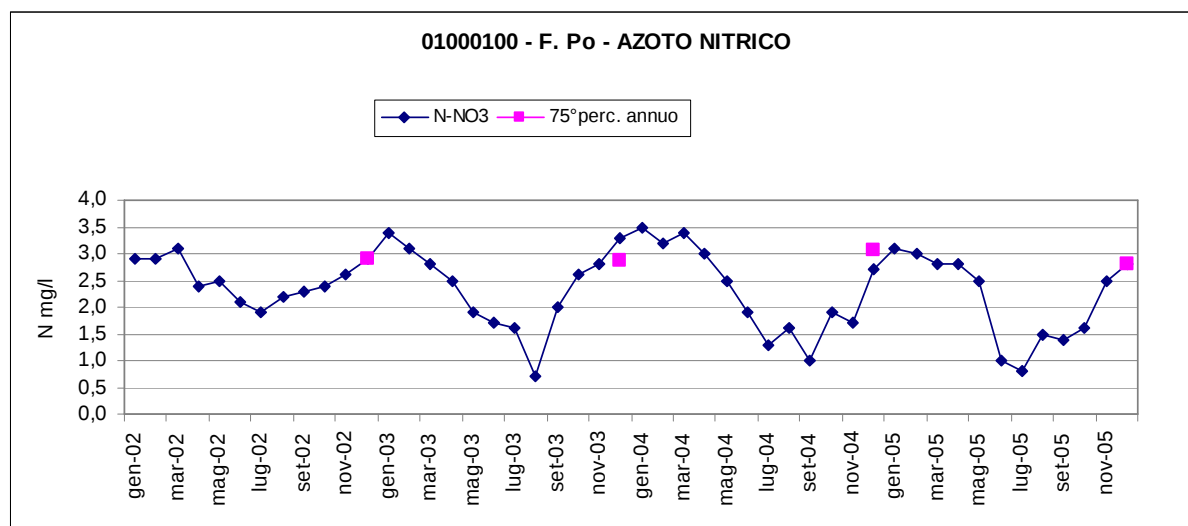
Tabella 4.22 – Punteggi macrodescrittori critici per l’attribuzione al livello specifico.

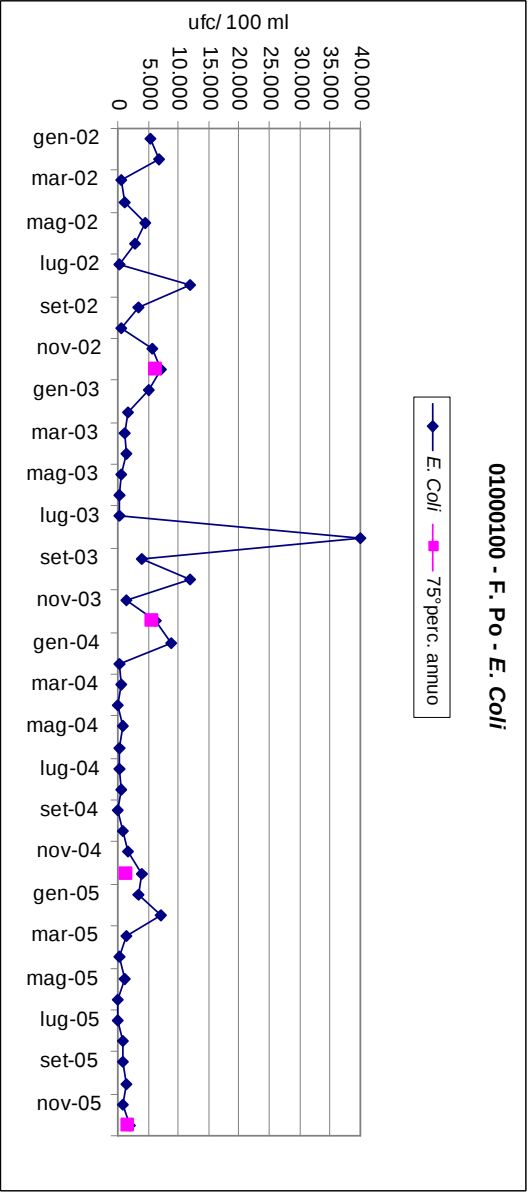
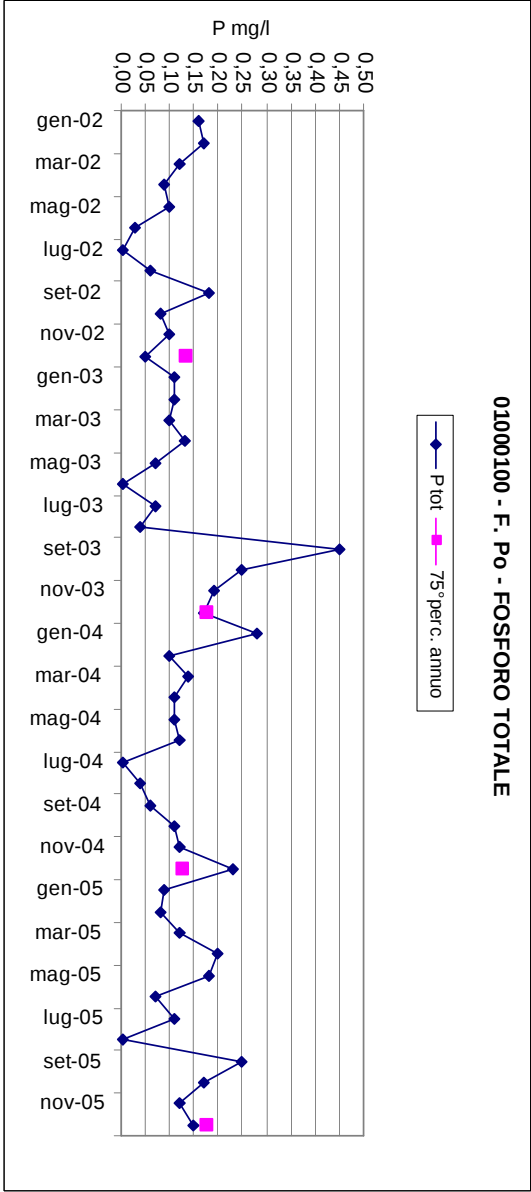
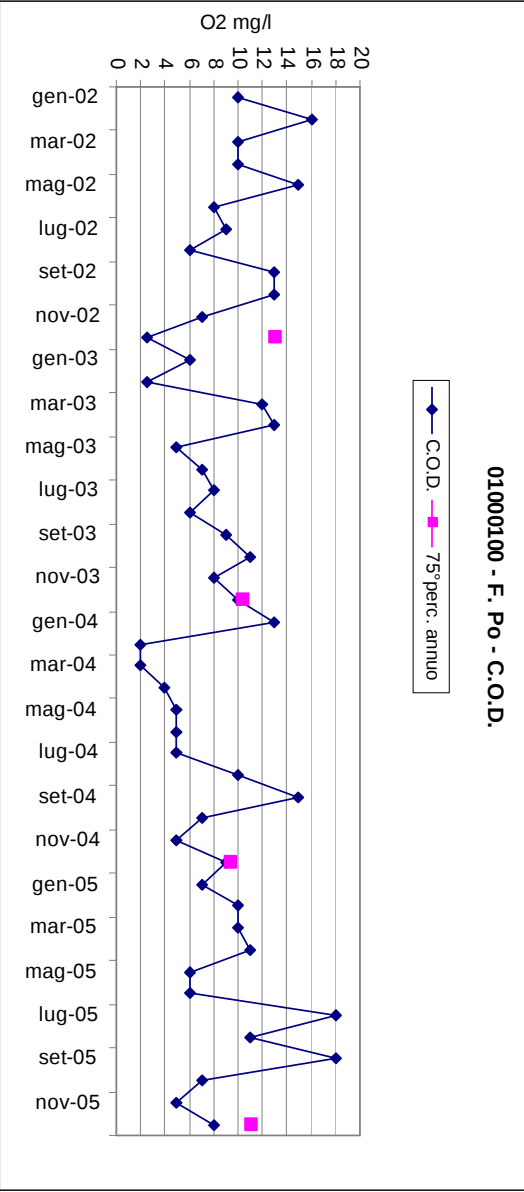
Singolo punteggio	80	40	20	10	5
Livello	I	II	III	IV	V

Nei grafici sono riportati anche i valori del 75° percentile calcolato annualmente.

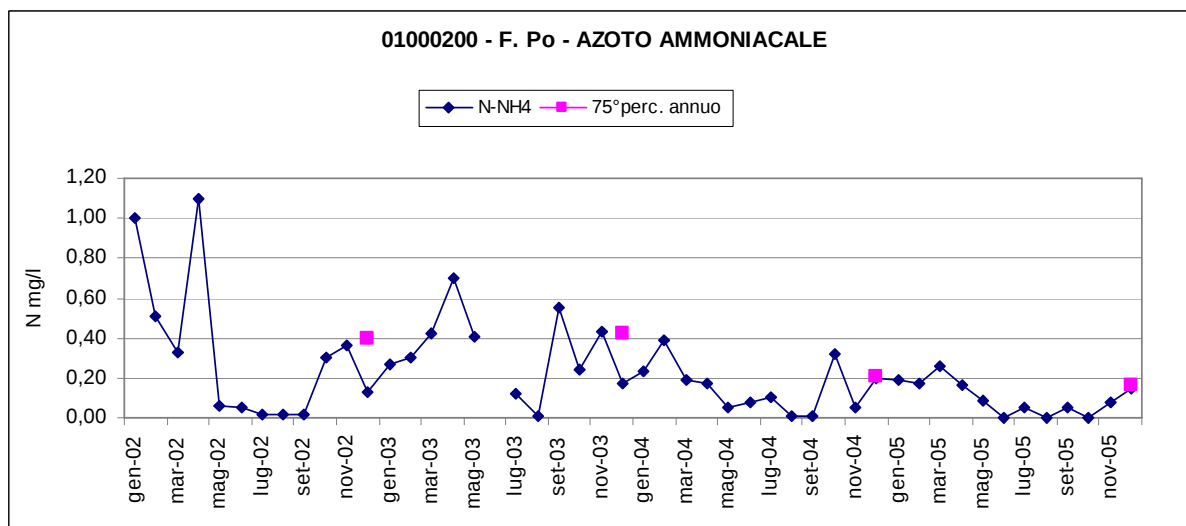
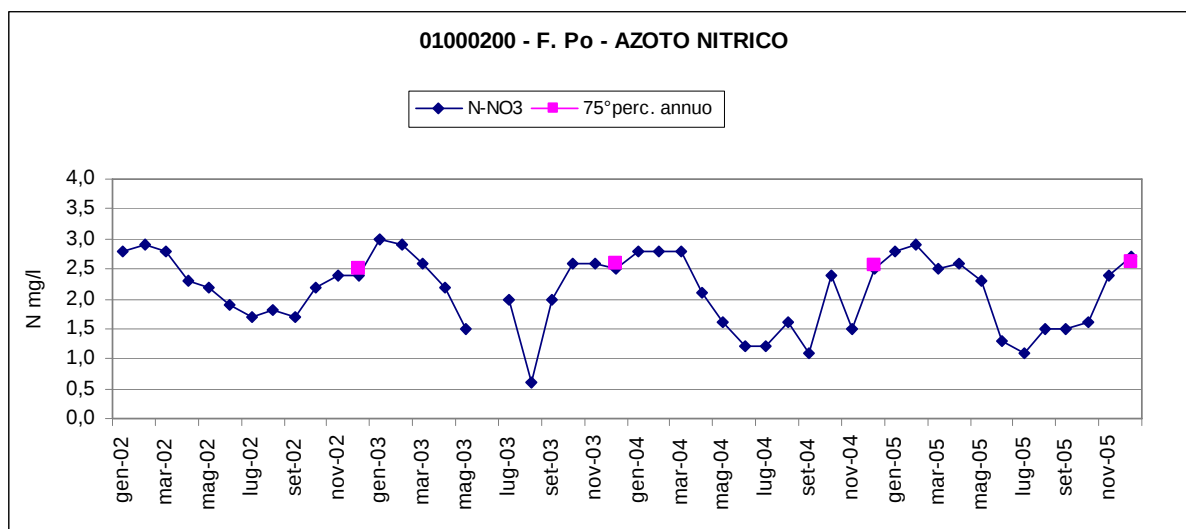
Per una lettura integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi sull’asse secondario è riportato l’andamento della portata. Il regime idraulico spesso condiziona significativamente la concentrazione degli inquinanti, sia durante le magre estive per ridotta diluizione, sia durante gli eventi di piena a causa dell’effetto di dilavamento dei suoli e degli scolmatori di piena.

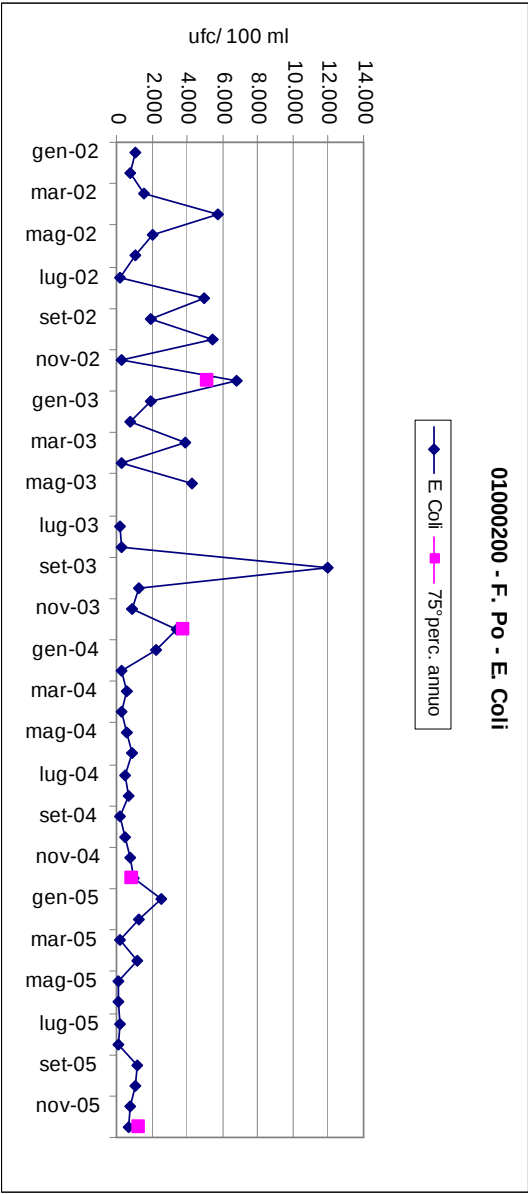
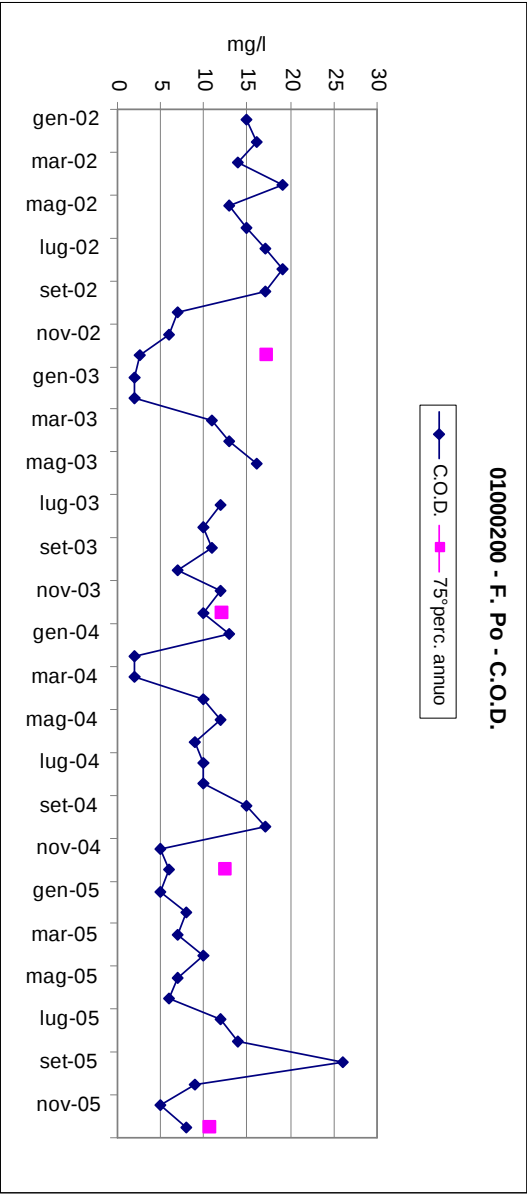
Bacino	Po					Anno rif.	2005
Corpo idrico	F. Po					Livello LIM	3
Stazione	01000100 - C.S. Giovanni S.P. ex S.S.412 (tipo stazione: AS)					Punteggio	180
Data	Azoto nitrico (N mg/L)	Azoto ammoniacale (N mg/L)	B.O.D. 5 (O2 mg/L)	C.O.D. (O2 mg/L)	Fosforo totale (P mg/L)	E. coli (ufc/100 mL)	100 – Oss. disciolto (O2 %)
18/01/2005	3,1	0,39	2	7	0,09	3.300	46
08/02/2005	3,0	0,29	2	10	0,08	7.200	29
08/03/2005	2,8	0,53	<2	10	0,12	1.300	27
12/04/2005	2,8	0,38	3	11	0,20	425	1
10/05/2005	2,5	0,25	3	6	0,18	1.010	11
14/06/2005	1,0	0,16	4	6	0,07	67	6
12/07/2005	0,8	0,25	3	18	0,11	85	6
09/08/2005	1,5	0,21	3	11	<0,01	730	0
13/09/2005	1,4	0,12	2	18	0,25	930	8
11/10/2005	1,6	0,14	2	7	0,17	1.320	2
15/11/2005	2,5	0,41	2	5	0,12	970	5
13/12/2005	2,8	0,62	<2	8	0,15	1.900	1
75° percentile	2,8	0,40	3	11	0,17	1.465	15
N.ro dati	12	12	12	12	12	12	12
Punteggio parz.	20	20	40	20	20	20	40





Bacino	Po					Anno rif.	2005
Corpo idrico	F. Po					Livello LIM	3
Stazione	01000200 - S.S. 9 Piacenza – Lodi (tipo stazione: AS)					Punteggio	200
Data	Azoto nitrico (N mg/L)	Azoto ammoniacale (N mg/L)	B.O.D. 5 (O2 mg/L)	C.O.D. (O2 mg/L)	Fosforo totale (P mg/L)	E. coli (ufc/100 mL)	100 – Oss. disciolto (O2 %)
18/01/2005	2,8	0,19	3	5	0,09	2.500	56
08/02/2005	2,9	0,17	<2	8	0,10	1.300	24
08/03/2005	2,5	0,26	<2	7	0,10	170	29
12/04/2005	2,6	0,16	3	10	0,15	1.150	5
10/05/2005	2,3	0,09	2	7	0,18	51	10
14/06/2005	1,3	<0,02	4	6	0,10	85	12
12/07/2005	1,1	0,05	2	12	0,12	162	2
09/08/2005	1,5	<0,02	4	14	0,09	55	1
13/09/2005	1,5	0,05	2	26	0,15	1.140	13
11/10/2005	1,6	<0,02	<2	9	0,20	1.030	10
15/11/2005	2,4	0,08	<2	5	0,11	760	4
13/12/2005	2,7	0,15	<2	8	0,13	655	10
75° percentile	2,6	0,16	3	11	0,15	1143	16
N.ro dati	12	12	12	12	12	12	12
Punteggio parz.	20	20	40	20	40	20	40

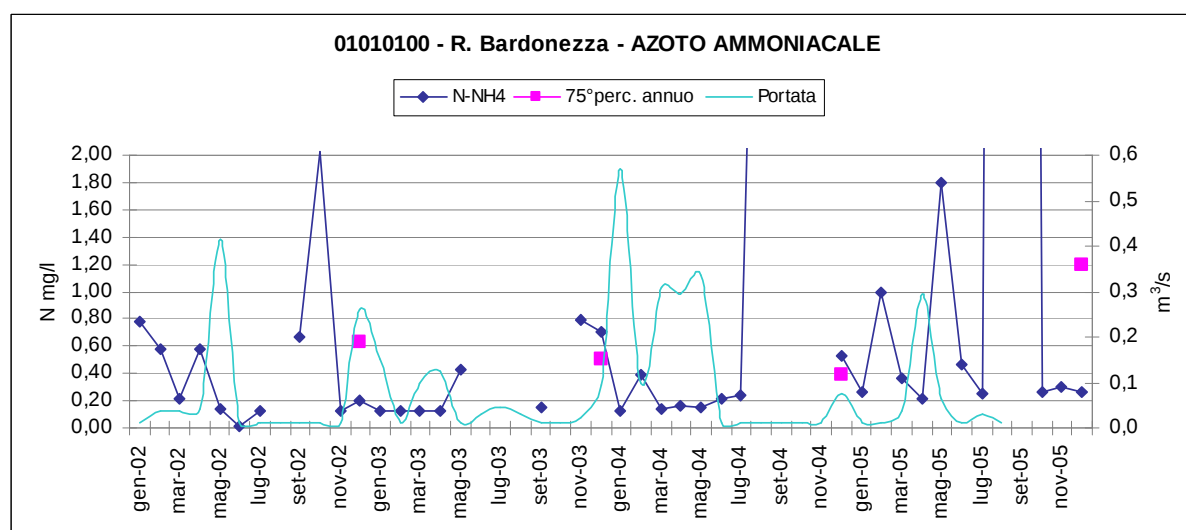
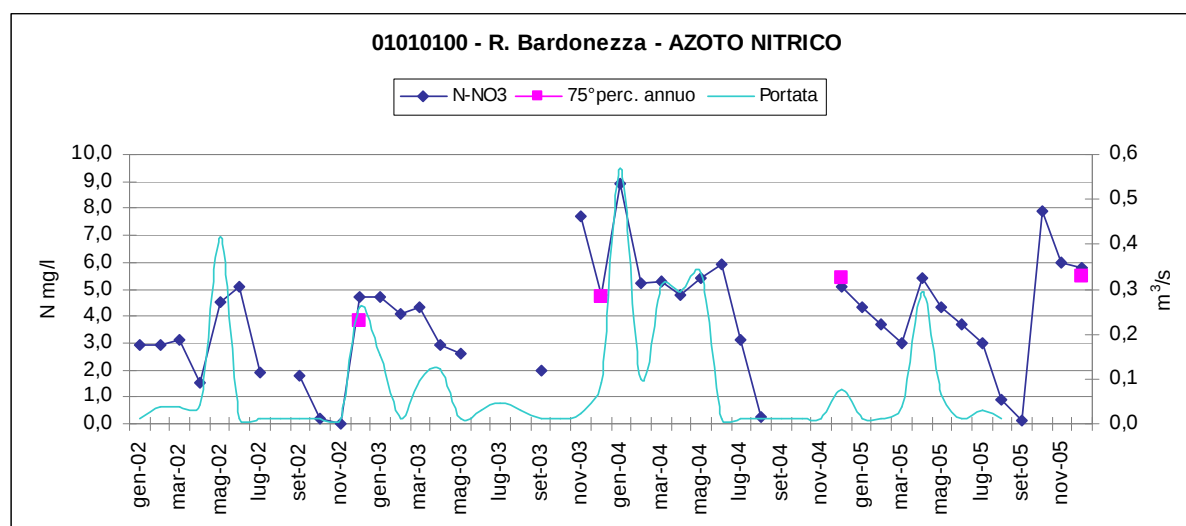


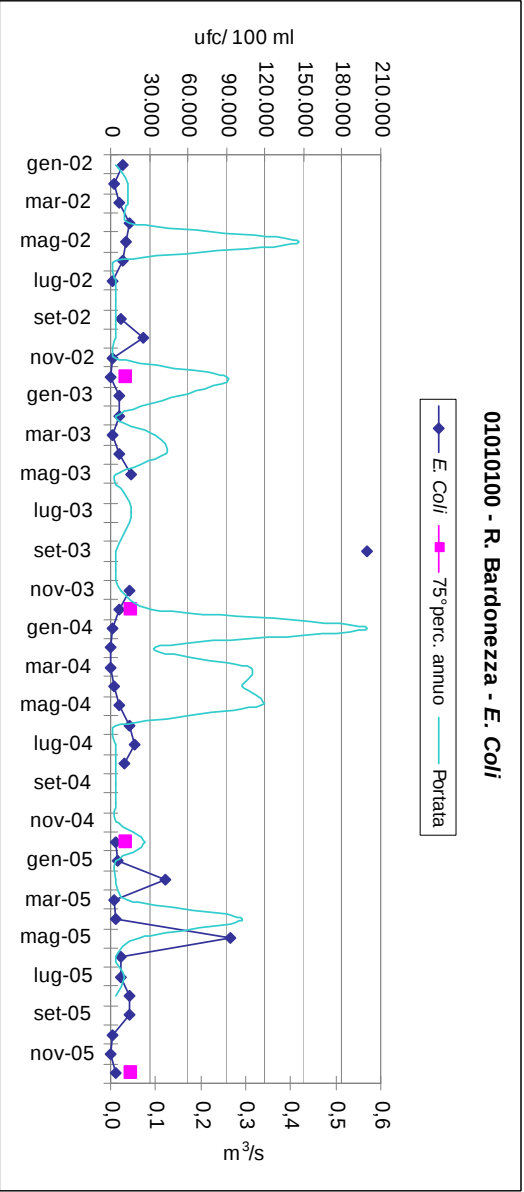
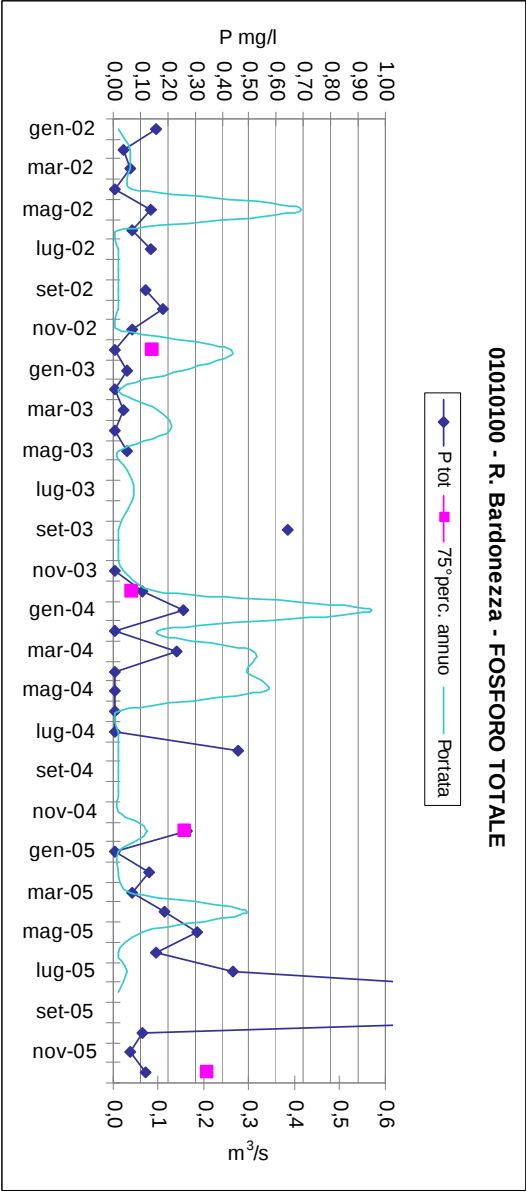
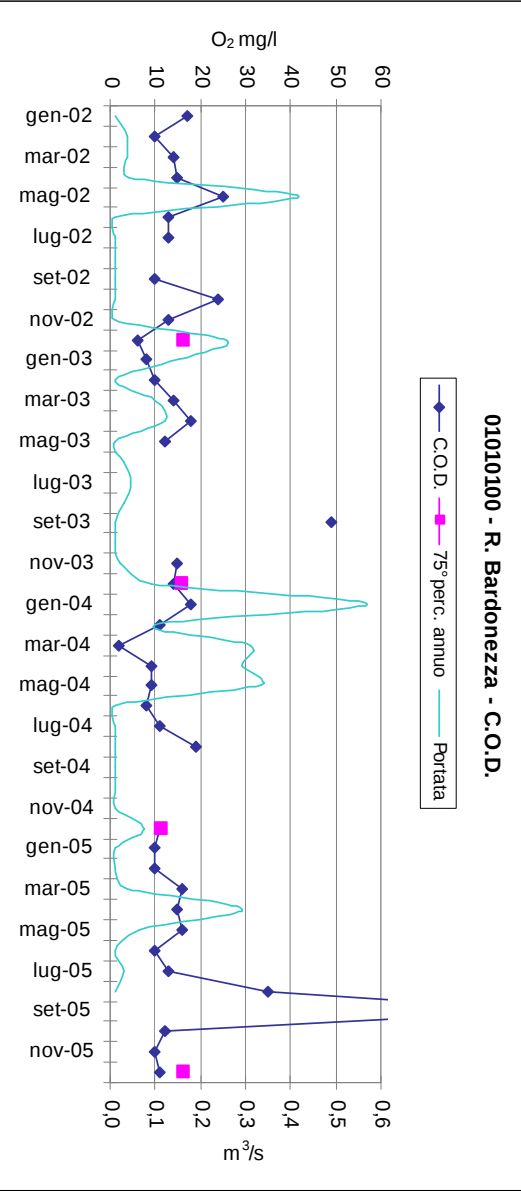


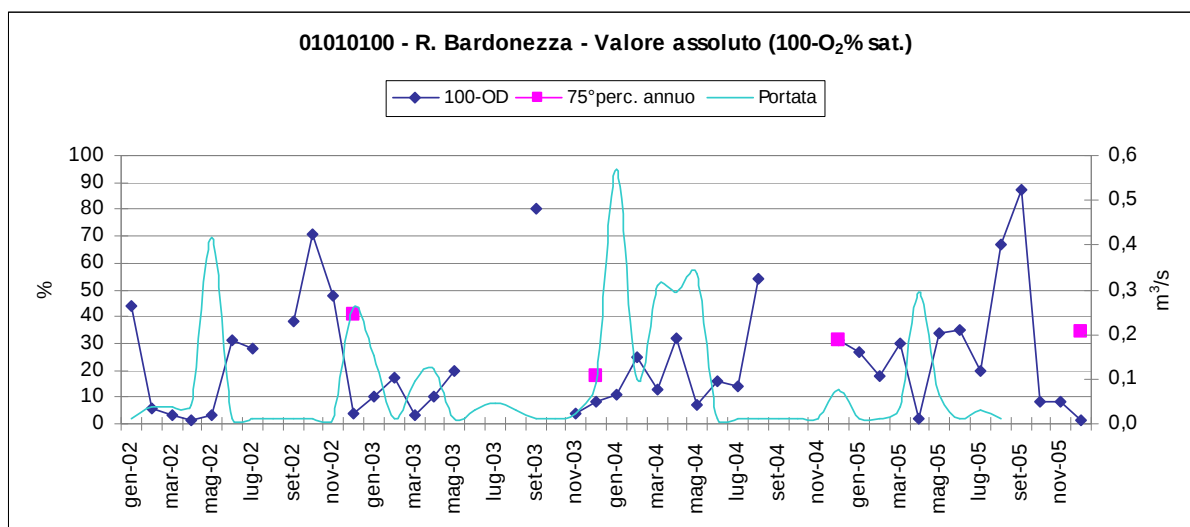
Bacino	Bardonezza					Anno rif.	2005
Corpo idrico	R. Bardonezza					Livello LIM	4
Stazione	01010100 - S.P. ex S.S. 10 p.te C.S. Giovanni-Bosnasco (tipo stazione: B)					Punteggio	100

Data	Azoto nitrico (N mg/L)	Azoto ammoniacale (N mg/L)	B.O.D. 5 (O2 mg/L)	C.O.D. (O2 mg/L)	Fosforo totale (P mg/L)	E. coli (ufc/100 mL)	100 – Oss. disciolto (O2 %)
18/01/2005	4,3	0,26	3	10	<0,01	5.600	27
08/02/2005	3,7	0,99	3	10	0,13	43.000	18
08/03/2005	3,0	0,37	2	16	0,07	2.300	30
12/04/2005	5,4	0,22	2	15	0,19	3.600	2
10/05/2005	4,3	1,80	4	16	0,31	93.000	34
14/06/2005	3,7	0,46	3	10	0,16	8.600	35
12/07/2005	3,0	0,25	3	13	0,44	7.700	20
09/08/2005	0,9	23,10	9	35	1,65	>15.000	67
13/09/2005	<0,2	24,25	28	98	2,54	>15.000	87
11/10/2005	7,9	0,27	2	12	0,11	1.040	8
15/11/2005	6,0	0,30	2	10	0,06	103	8
13/12/2005	5,8	0,27	2	11	0,12	3.700	1
75° percentile	5,5	1,19	3	16	0,34	15001	34
N.ro dati	12	12	12	12	12	12	12

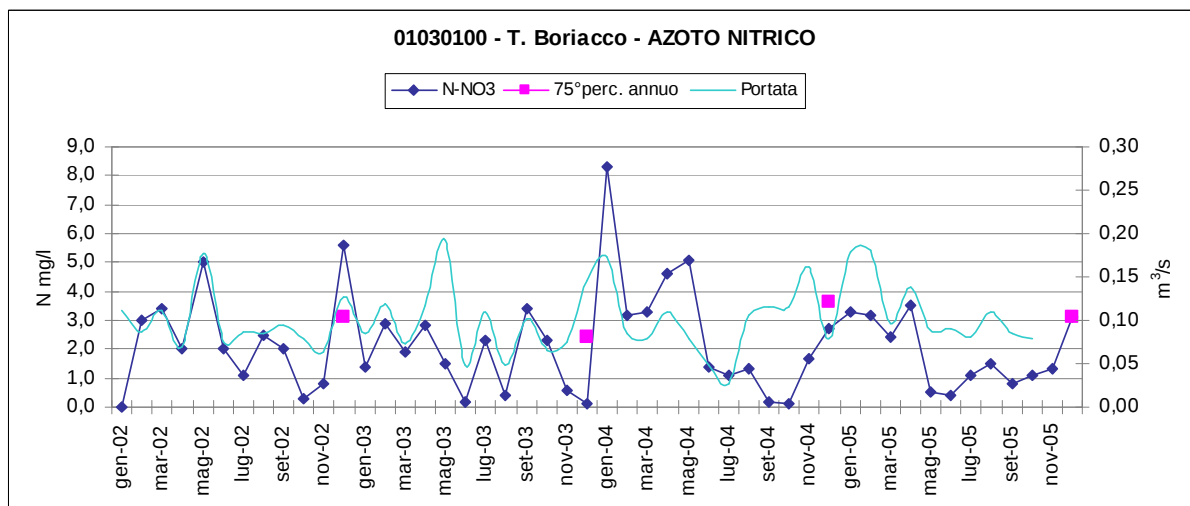
Punteggio parz.	10	10	40	10	10	10	10
------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------



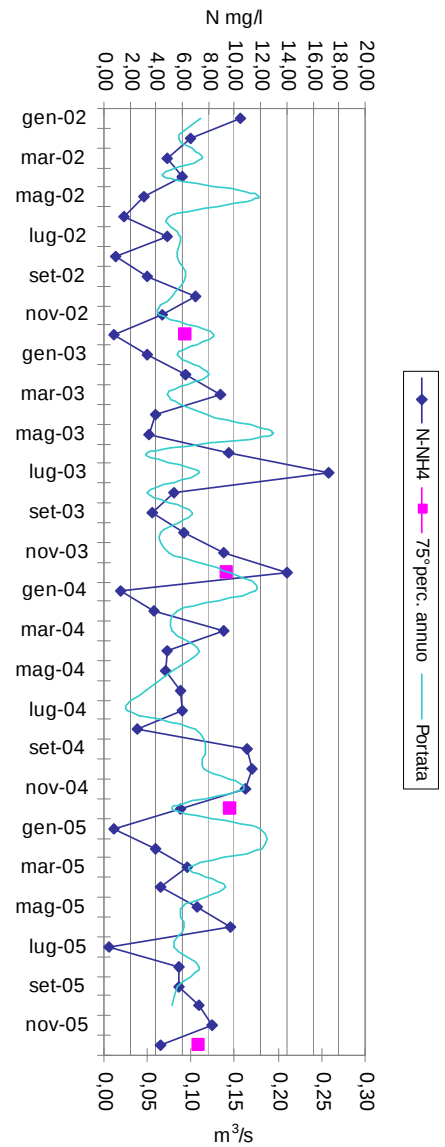




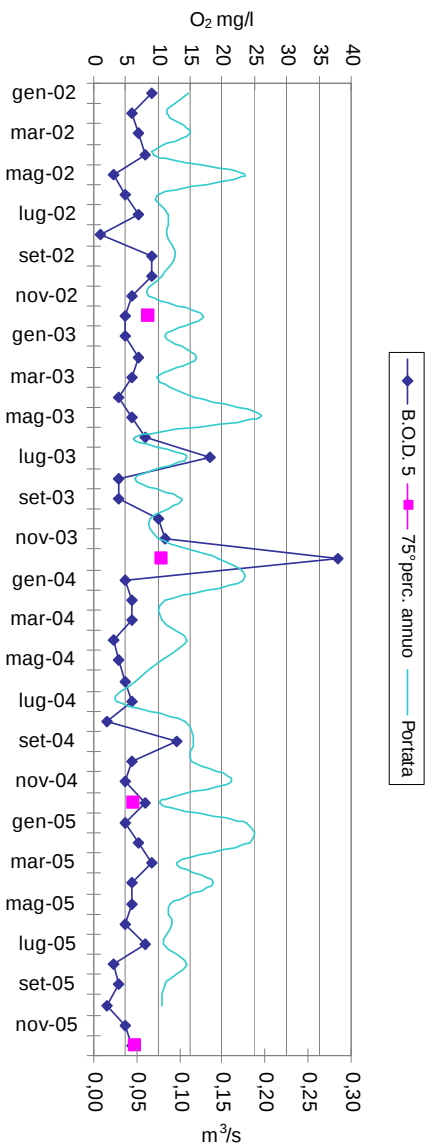
Bacino	Carona-Boriacco					Anno rif.	2005
Corpo idrico	T. Boriacco					Livello LIM	4
Stazione	01030100 - A valle di Castel San Giovanni (tipo stazione: B)					Punteggio	70
Data	Azoto nitrico (N mg/L)	Azoto ammoniacale (N mg/L)	B.O.D. 5 (O₂ mg/L)	C.O.D. (O₂ mg/L)	Fosforo totale (P mg/L)	E. coli (ufc/100 mL)	100 - Oss. disciolto (O₂ %)
18/01/2005	3,3	0,72	5	15	0,35	26.000	45
08/02/2005	3,2	3,96	7	26	0,40	110.000	44
08/03/2005	2,4	6,36	9	31	0,90	39.900	61
12/04/2005	3,5	4,27	6	32	0,39	38.000	34
10/05/2005	0,5	7,11	6	24	0,66	7.200	64
14/06/2005	0,4	9,7	5	23	0,74	78.000	67
12/07/2005	1,1	0,38	8	22	0,66	29.000	46
09/08/2005	1,5	5,77	3	17	0,66	21.000	37
13/09/2005	0,8	5,70	4	18	0,57	90.000	49
11/10/2005	1,1	7,24	2	20	0,60	32.000	65
15/11/2005	1,3	8,27	5	18	0,82	2.000	59
13/12/2005	3,1	4,39	6	21	0,62	1.525	43
75° percentile	3,1	7,14	6	25	0,68	49.425	62
N.ro dati	12	12	12	12	12	12	12
Punteggio parz.	20	5	20	10	5	5	5



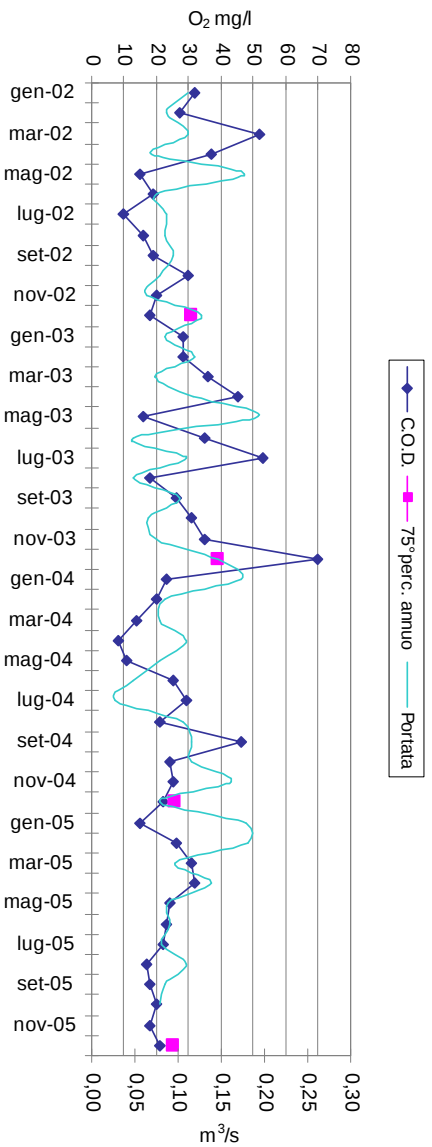
01030100 - T. Boriacco - AZOTO AMMONIACALE

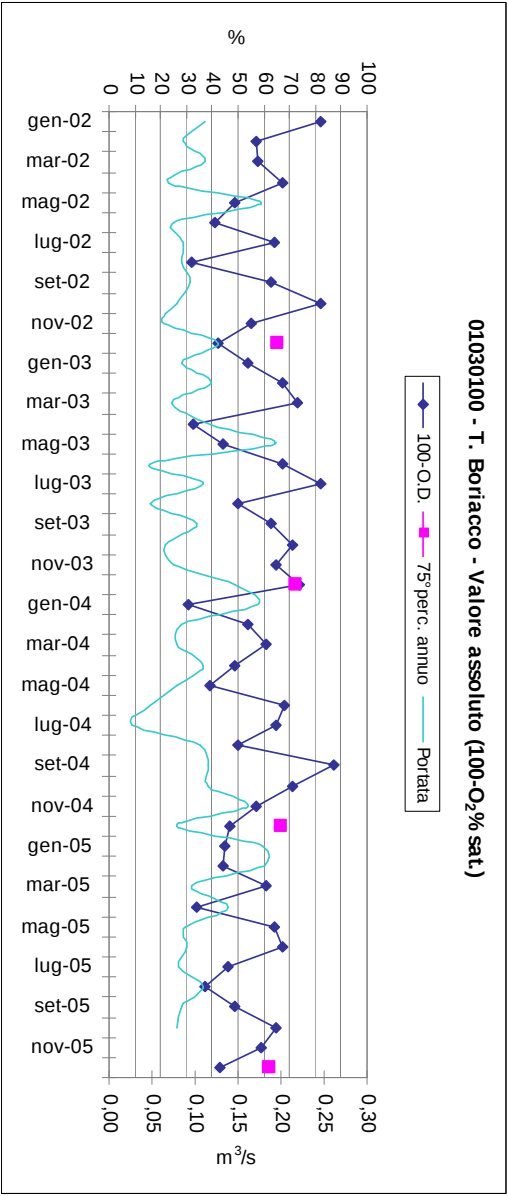
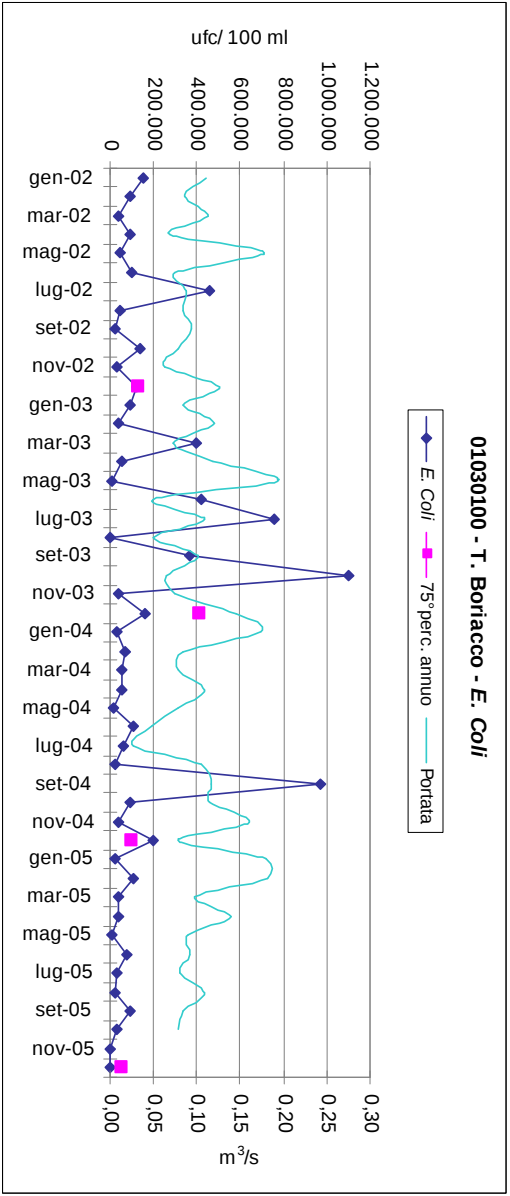
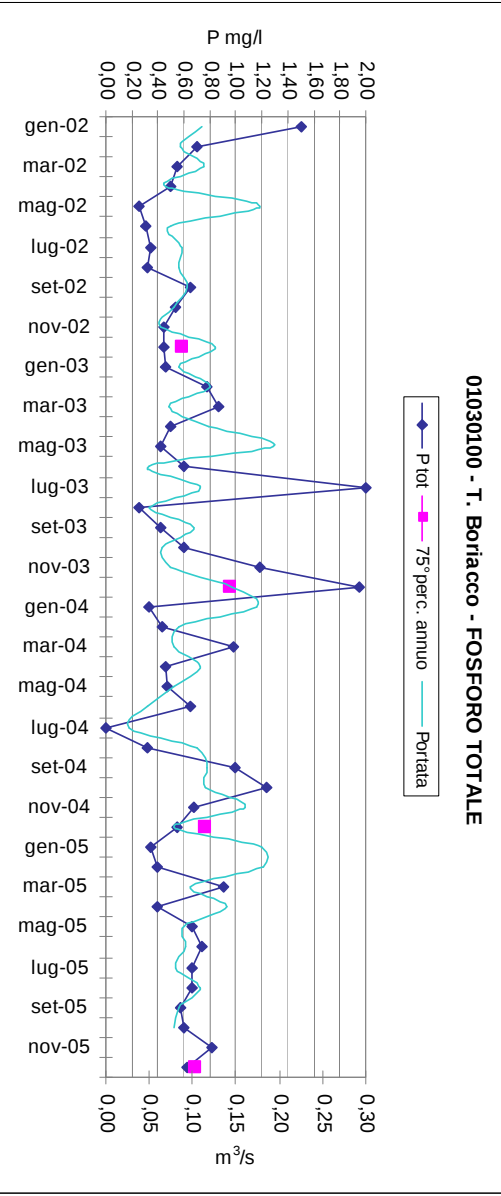


01030100 - T. Boriacco - B.O.D. 5

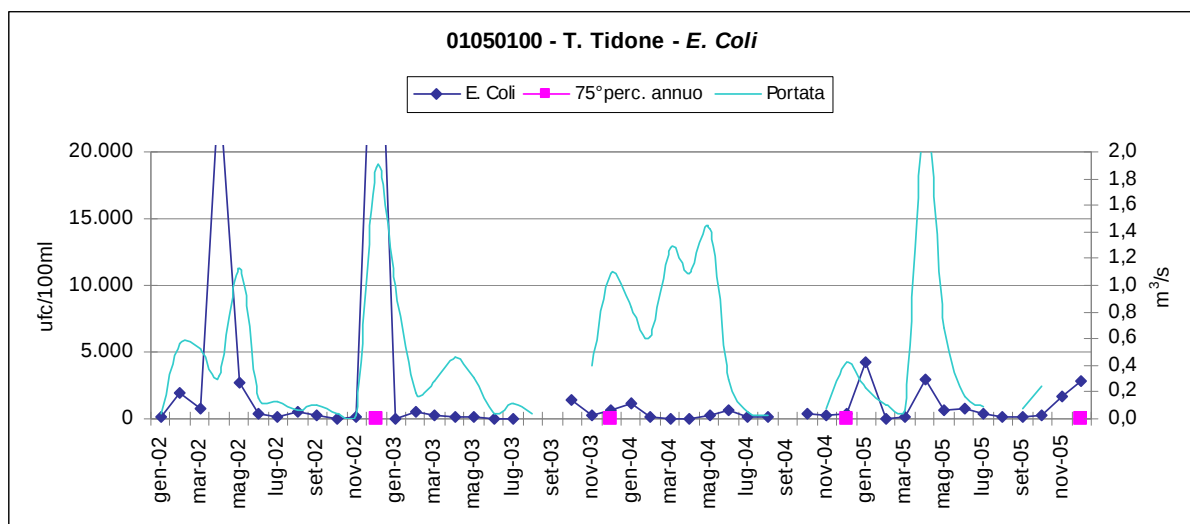


01030100 - T. Boriacco - C.O.D.



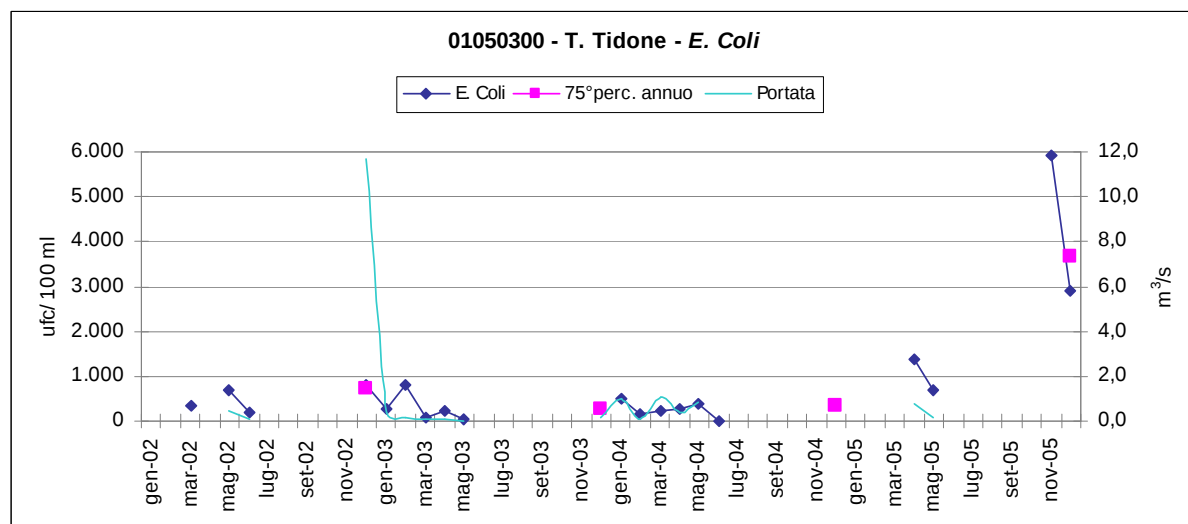
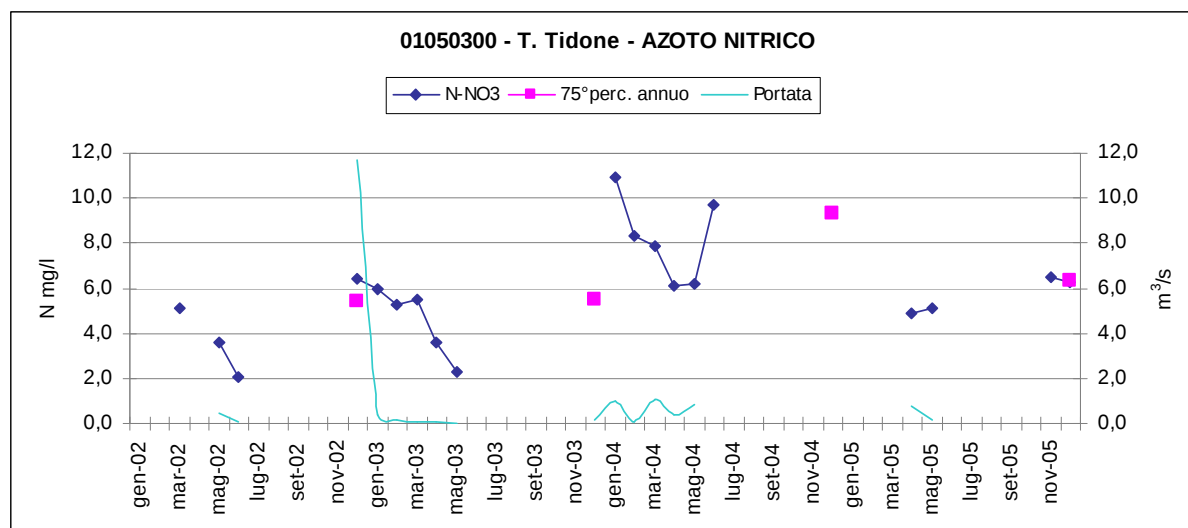


Bacino	Tidone					Anno rif.	2005
Corpo idrico	T. Tidone					Livello LIM	2
Stazione	01050100 - A monte Diga del Molato (tipo stazione: B)					Punteggio	380
Data	Azoto nitrico (N mg/L)	Azoto ammoniacale (N mg/L)	B.O.D. 5 (O2 mg/L)	C.O.D. (O2 mg/L)	Fosforo totale (P mg/L)	E. coli (ufc/100 mL)	100 - Oss. disciolto (O2 %)
18/01/2005	1,0	<0,02	<2	5	<0,01	4.200	17
08/02/2005	1,1	<0,02	<2	5	<0,01	4	29
08/03/2005	2,7	0,05	<2	6	<0,01	69	23
12/04/2005	1,5	<0,02	<2	7	<0,01	2.900	1
10/05/2005	1,1	<0,02	<2	<4	<0,01	650	21
14/06/2005	0,6	<0,02	<2	<4	0,10	755	3
12/07/2005	0,2	<0,02	<2	<4	0,06	380	0
09/08/2005	1,3	<0,02	<2	6	<0,01	145	13
13/09/2005	0,5	<0,02	<2	5	<0,01	71	12
11/10/2005	0,8	<0,02	<2	<4	<0,01	220	1
15/11/2005	0,8	<0,02	<2	5	<0,01	1.665	4
13/12/2005	1,0	0,12	<2	8	0,05	2.800	11
75° percentile	1,2	0,01	1	6	0,02	1.949	18
N.ro dati	12	12	12	12	12	12	12
Punteggio parz.	40	80	80	40	80	20	40



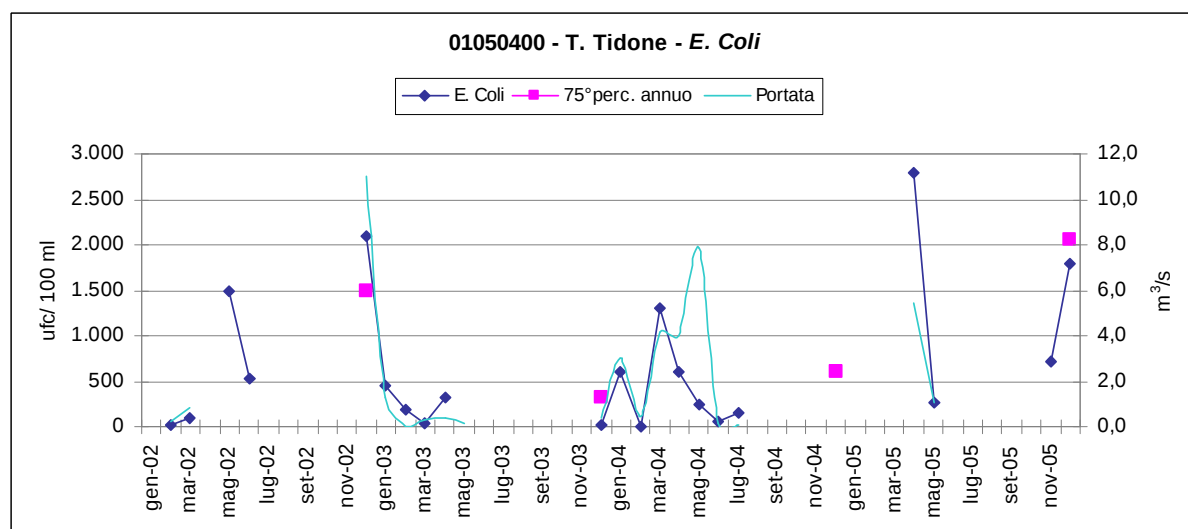
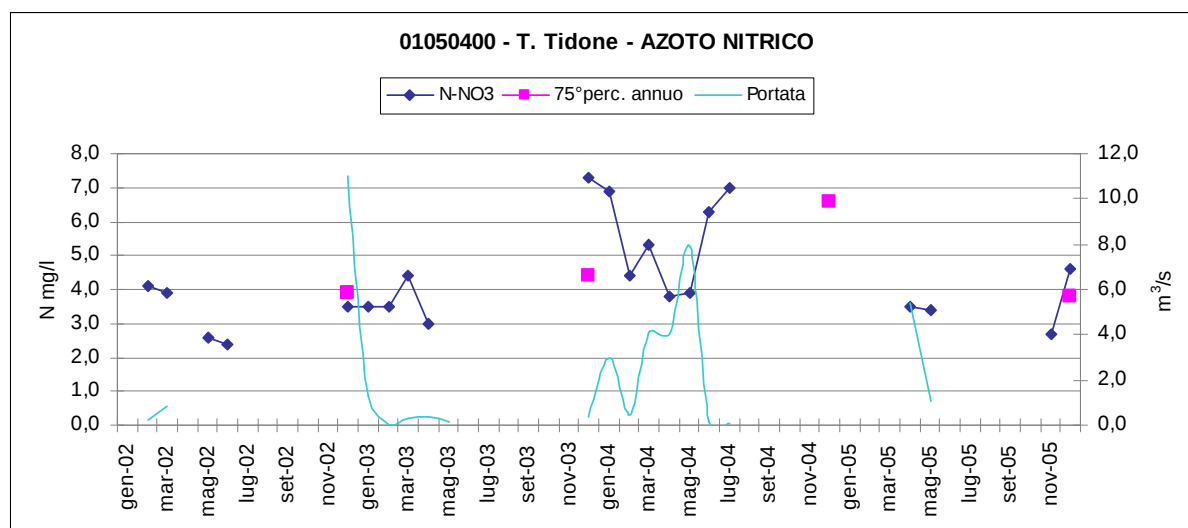
Bacino	Tidone					Anno rif.	2005
Corpo idrico	T. Luretta					Livello LIM*	2
Stazione	01050300 - Strada per Mottaziana (tipo stazione: B)					Punteggio	350
Data	Azoto nitrico (N mg/L)	Azoto ammoniacale (N mg/L)	B.O.D. 5 (O2 mg/L)	C.O.D. (O2 mg/L)	Fosforo totale (P mg/L)	E. coli (ufc/100 mL)	100 - Oss. disciolto (O2 %)
18/01/2005							
08/02/2005							
08/03/2005							
12/04/2005	4,9	<0,02	2	9	<0,01	1.380	3
10/05/2005	5,1	<0,02	2	6	<0,01	690	3
14/06/2005							
12/07/2005							
09/08/2005							
13/09/2005							
11/10/2005							
15/11/2005	6,5	0,18	<2	6	0,14	5.905	2
13/12/2005	6,3	0,05	<2	6	<0,01	2.900	2
75° percentile	6,4	0,08	2	7	0,04	3.651	3
N.ro dati	4	4	4	4	4	4	4
Punteggio parz.	10	40	80	40	80	20	80

*LIM calcolato su un n° di dati < al minimo necessario (secca frequente)



Bacino	Tidone					Anno rif.	2005
Corpo idrico	T. Tidone					Livello LIM*	2
Stazione	01050400 - Pontetidone (tipo stazione: AI)					Punteggio	400
Data	Azoto nitrico (N mg/L)	Azoto ammoniacale (N mg/L)	B.O.D. 5 (O2 mg/L)	C.O.D. (O2 mg/L)	Fosforo totale (P mg/L)	E. coli (ufc/100 mL)	100 – Oss. disciolto (O2 %)
18/01/2005							
08/02/2005							
08/03/2005							
12/04/2005	3,5	<0,02	2	9	<0,01	2.800	1
10/05/2005	3,4	<0,02	2	5	<0,01	265	5
14/06/2005							
12/07/2005							
09/08/2005							
13/09/2005							
11/10/2005							
15/11/2005	2,7	<0,02	<2	<4	<0,01	710	5
13/12/2005	4,6	0,05	<2	8	<0,01	1.800	20
75° percentile	3,8	0,02	2	8	0,01	2.050	9
N.ro dati	4	4	4	4	4	4	4
Punteggio parz.	20	80	80	40	80	20	80

*LIM calcolato su un n° di dati < al minimo necessario (secca frequente)



Bacino	Trebbia					Anno rif.	2005
Corpo idrico	F. Trebbia					Livello LIM	1
Stazione	01090100 - Ponte Valsigiara (tipo stazione: B)					Punteggio	520
Data	Azoto nitrico (N mg/L)	Azoto ammoniacale (N mg/L)	B.O.D. 5 (O2 mg/L)	C.O.D. (O2 mg/L)	Fosforo totale (P mg/L)	E. coli (ufc/100 mL)	100 – Oss. disciolto (O2 %)
25/01/2005	0,5	<0,02	<2	<4	<0,01	700	30
15/02/2005	0,5	<0,02	<2	<4	<0,01	18	6
15/03/2005	0,5	<0,02	<2	5	<0,01	10	13
19/04/2005	0,7	<0,02	<2	<4	<0,01	570	5
17/05/2005	0,6	<0,02	<2	<4	<0,01	26	5
21/06/2005	0,2	<0,02	<2	<4	<0,01	48	3
19/07/2005	<0,2	<0,02	<2	<4	<0,01	51	0
23/08/2005	0,4	<0,02	<2	<4	<0,01	3	12
20/09/2005	0,4	<0,02	<2	<4	<0,01	11	9
18/10/2005	0,2	<0,02	<2	<4	<0,01	45	1
22/11/2005	0,2	<0,02	<2	<4	<0,01	7	4
20/12/2005	<0,2	<0,02	<2	4	<0,01	98	7
75° percentile	0,5	0,01	1	2	0,005	62,75	9,75
N.ro dati	12	12	12	12	12	12	12
Punteggio parz.	40	80	80	80	80	80	80

Bacino	Trebbia					Anno rif.	2005
Corpo idrico	T. Aveto					Livello LIM	1
Stazione	01090200 - Ruffinati (tipo stazione: B)					Punteggio	480
Data	Azoto nitrico (N mg/L)	Azoto ammoniacale (N mg/L)	B.O.D. 5 (O2 mg/L)	C.O.D. (O2 mg/L)	Fosforo totale (P mg/L)	E. coli (ufc/100 mL)	100 – Oss. disciolto (O2 %)
25/01/2005	0,4	<0,02	<2	<4	<0,01	32	11
15/02/2005	0,5	<0,02	<2	<4	<0,01	10	22
15/03/2005	0,5	<0,02	<2	<4	<0,01	0	14
19/04/2005	0,7	<0,02	<2	<4	<0,01	160	4
17/05/2005	0,6	<0,02	<2	<4	<0,01	5	1
21/06/2005	0,2	<0,02	<2	<4	<0,01	3	1
19/07/2005	<0,2	<0,02	<2	<4	<0,01	0	9
23/08/2005	0,4	<0,02	<2	<4	<0,01	8	9
20/09/2005	0,4	<0,02	<2	<4	<0,01	2	8
18/10/2005	0,2	<0,02	<2	<4	<0,01	0	6
22/11/2005	0,3	<0,02	2	<4	<0,01	13	13
20/12/2005	0,2	<0,02	<2	<4	<0,01	16	17
75° percentile	0,5	0,01	1	2	0,01	14	13
N.ro dati	12	12	12	12	12	12	12
Punteggio parz.	40	80	80	80	80	80	40

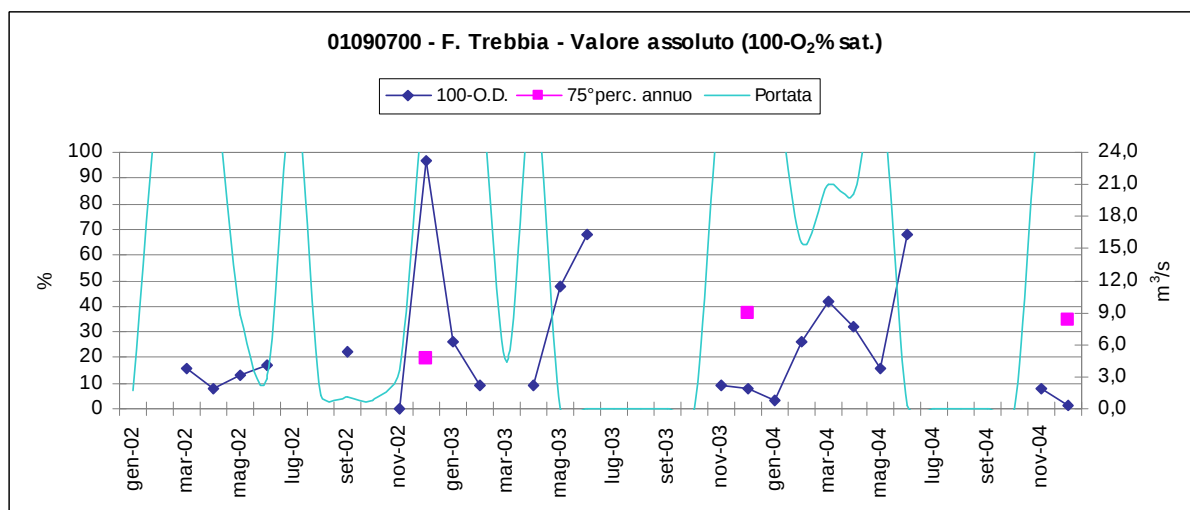
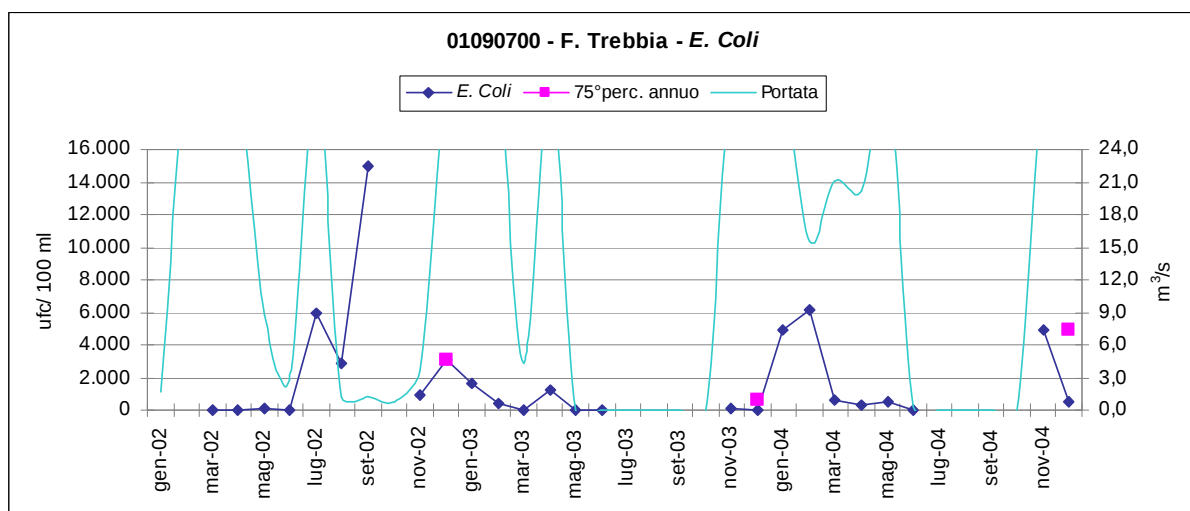
Bacino	Trebbia					Anno rif.	2005
Corpo idrico	F. Trebbia					Livello LIM	2
Stazione	01090400 - S.S. 45 bivio Piancasale a valle Bobbio (tipo stazione: B)					Punteggio	400
Data	Azoto nitrico (N mg/L)	Azoto ammoniacale (N mg/L)	B.O.D. 5 (O2 mg/L)	C.O.D. (O2 mg/L)	Fosforo totale (P mg/L)	E. coli (ufc/100 mL)	100 – Oss. disciolto (O2 %)
25/01/2005	0,5	<0,02	<2	<4	<0,01	1.800	26
15/02/2005	0,6	<0,02	<2	<4	<0,01	100	7
15/03/2005	0,6	0,15	<2	5	<0,01	4	12
19/04/2005	0,4	0,05	<2	6	<0,01	330	7
17/05/2005	0,7	0,06	<2	<4	<0,01	57	0
21/06/2005	0,3	<0,02	<2	<4	<0,01	14	4
19/07/2005	0,3	0,1	<2	<4	0,04	1.270	7
23/08/2005	0,4	<0,02	<2	<4	<0,01	112	6
20/09/2005	0,4	<0,02	<2	<4	<0,01	29	11
18/10/2005	<0,2	<0,02	<2	<4	<0,01	23	26
22/11/2005	0,3	<0,02	<2	<4	<0,01	15	3
20/12/2005	4,5	<0,02	<2	<4	<0,01	24	5
75° percentile	0,6	0,05	1	2	0,01	167	11
N.ro dati	12	12	12	12	12	12	12
Punteggio parz.	40	40	80	80	80	40	40

Nonostante non ci siano punteggi <=20, E.Coli nel 2004 era alto.

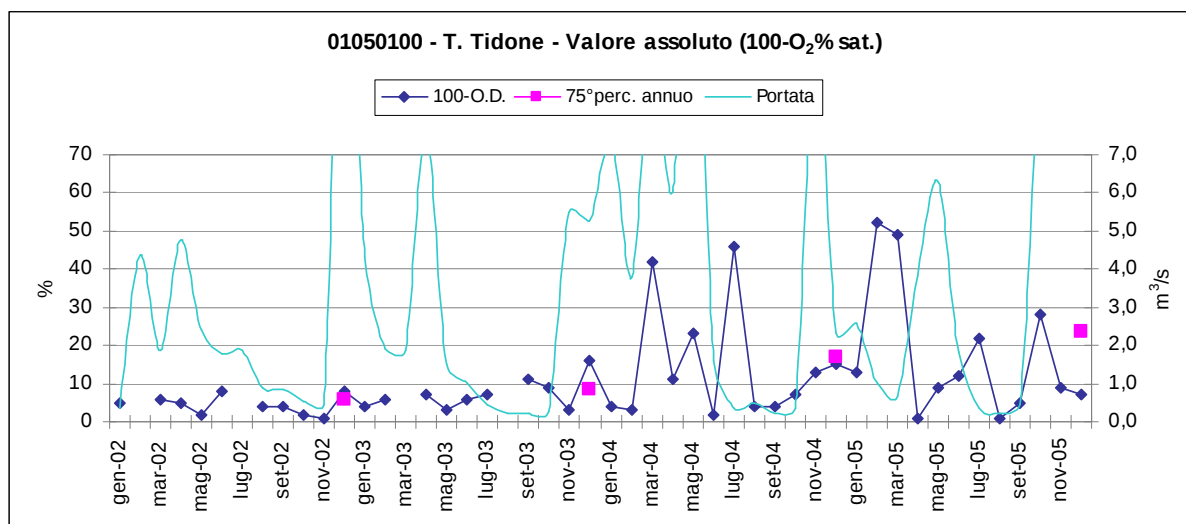
Bacino	Trebbia					Anno rif.	2005
Corpo idrico	F. Trebbia					Livello LIM	2
Stazione	01090600 – Pieve Dugliara (tipo stazione: AS)					Punteggio	440
Data	Azoto nitrico (N mg/L)	Azoto ammoniacale (N mg/L)	B.O.D. 5 (O2 mg/L)	C.O.D. (O2 mg/L)	Fosforo totale (P mg/L)	E. coli (ufc/100 mL)	100 – Oss. disciolto (O2 %)
11/01/2005	<0,2	<0,02	<2	<4	<0,01	40	1
01/02/2005	0,6	<0,02	<2	<4	<0,01	4	6
01/03/2005	0,8	0,05	<2	<4	<0,01	4	7
05/04/2005	0,6	<0,02	2	<4	<0,01	0	8
03/05/2005	0,9	<0,02	<2	<4	<0,01	11	12
07/06/2005	0,9	<0,02	2	<4	<0,01	27	16
05/07/2005	0,6	<0,02	<2	<4	<0,01	880	13
02/08/2005	0,4	<0,02	<2	<4	0,02	680	12
06/09/2005	0,4	<0,02	<2	5	<0,01	11	17
04/10/2005	0,3	<0,02	<2	<4	<0,01	510	10
08/11/2005	0,9	<0,02	<2	<4	<0,01	300	11
29/11/2005							
75° percentile	0,9	0,01	1,0	2,0	0,005	405	13
N.ro dati	11	11	11	11	11	11	11
Punteggio parz.	40	80	80	80	80	40	40

Bacino	Trebbia					Anno rif.	2005
Corpo idrico	F. Trebbia					Livello LIM*	2
Stazione	01090700 – Foce in Po (tipo stazione: AS)					Punteggio	320
Data	Azoto nitrico (N mg/L)	Azoto ammoniacale (N mg/L)	B.O.D. 5 (O2 mg/L)	C.O.D. (O2 mg/L)	Fosforo totale (P mg/L)	E. coli (ufc/100 mL)	100 – Oss. disciolto (O2 %)
11/01/2005	0,9	0,03	<2	4	<0,01	840	13
01/02/2005	0,7	<0,02	<2	<4	<0,01	460	23
01/03/2005	1,2	0,36	4	8	0,18	450	9
05/04/2005	0,4	<0,02	2	5	<0,01	345	24
03/05/2005	0,8	<0,02	<2	<4	0,04	3.200	38
07/06/2005	0,8	<0,02	2	6	0,06	70	36
05/07/2005							
02/08/2005							
06/09/2005							
04/10/2005							
08/11/2005	2,6	0,04	<2	8	<0,01	>1.500	28
29/11/2005	0,3	<0,02	2	<4	<0,01	1.380	10
75° percentile	1,0	0,03	2	7	0,05	1.410	30
N.ro dati	8	8	8	8	8	8	8
Punteggio parz.	40	40	80	40	80	20	20

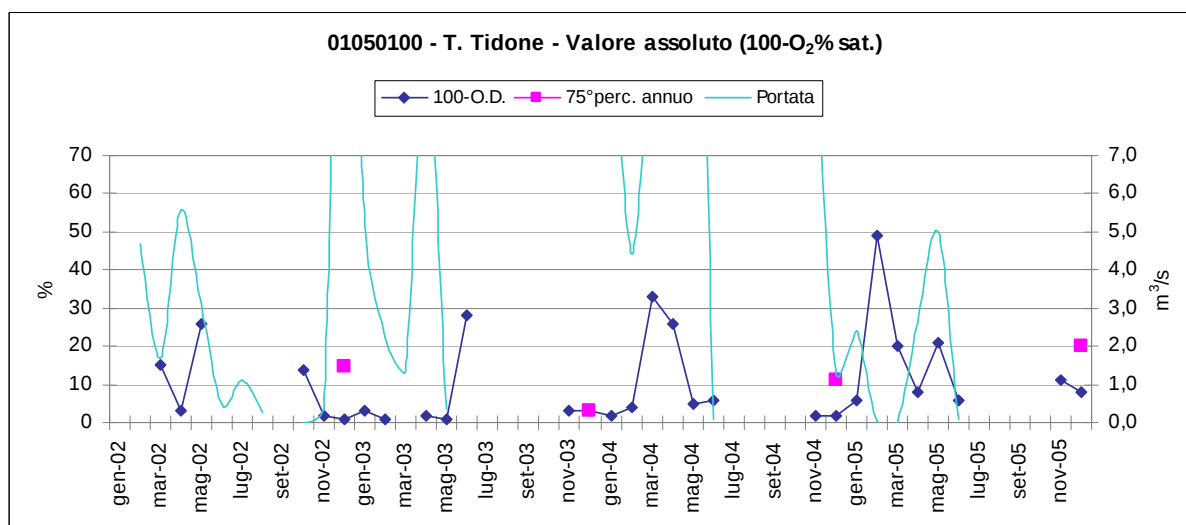
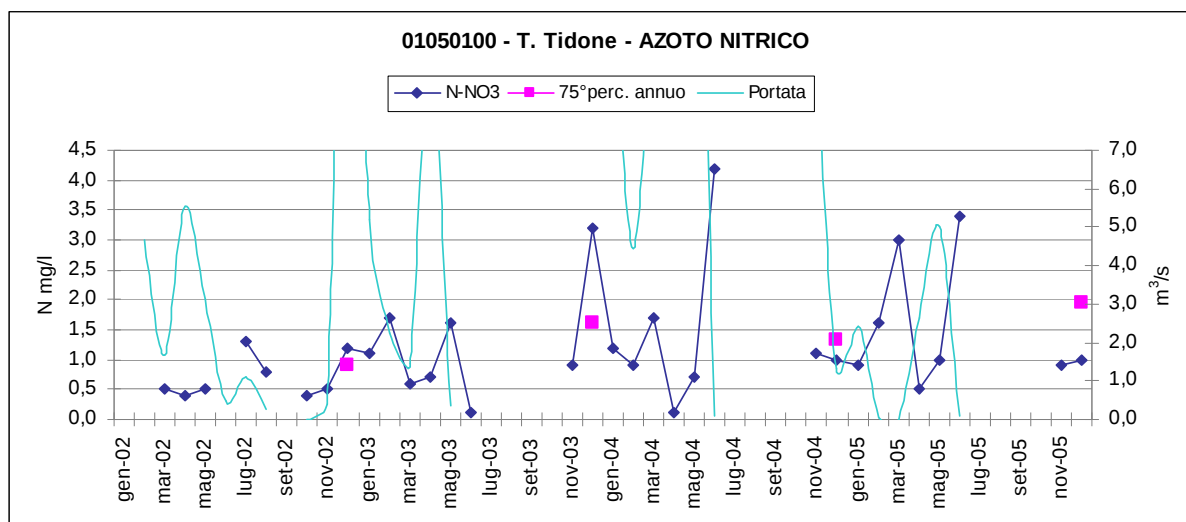
*LIM calcolato su un n° di dati < al minimo necessario (secca frequente)



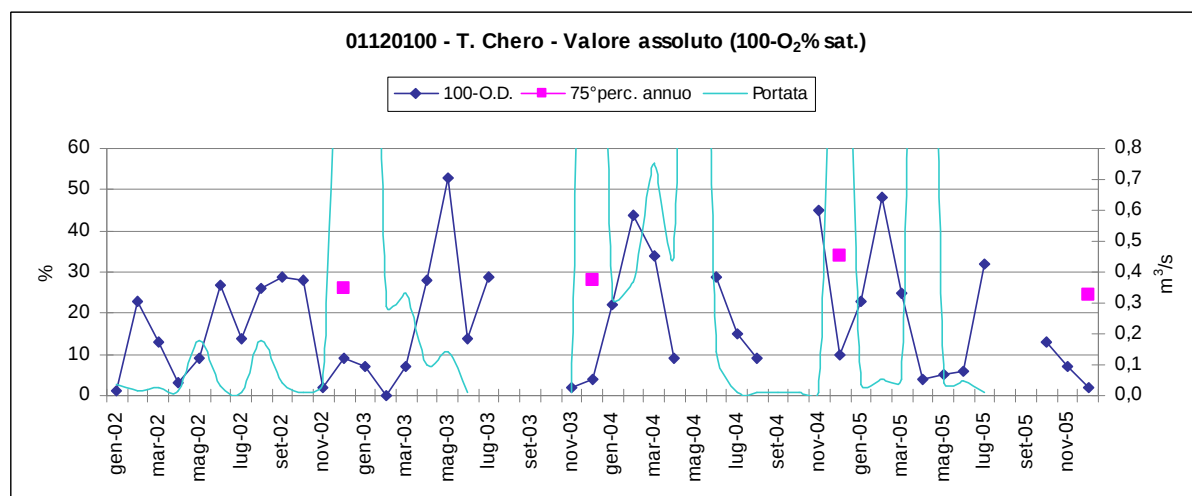
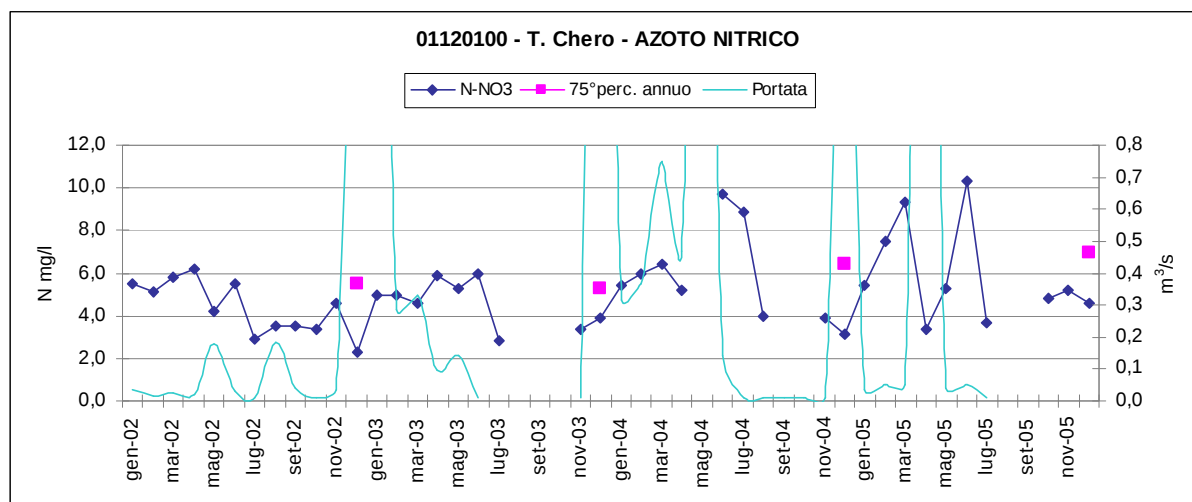
Bacino	Nure					Anno rif.	2005
Corpo idrico	T. Nure					Livello LIM	2
Stazione	01110200 - Ponte presso Biana per Spettine (tipo stazione: B)					Punteggio	380
Data	Azoto nitrico (N mg/L)	Azoto ammoniacale (N mg/L)	B.O.D. 5 (O2 mg/L)	C.O.D. (O2 mg/L)	Fosforo totale (P mg/L)	E. coli (ufc/100 mL)	100 - Os. disciolto (O2 %)
11/01/2005	0,5	<0,02	<2	5	<0,01	150	13
01/02/2005	0,5	<0,02	<2	5	<0,01	80	52
01/03/2005	0,8	<0,02	2	<4	<0,01	8	49
05/04/2005	0,4	<0,02	<2	<4	<0,01	55	1
03/05/2005	0,7	<0,02	<2	<4	<0,01	190	9
07/06/2005	0,9	<0,02	<2	<4	<0,01	10	12
05/07/2005	0,4	<0,02	<2	<4	<0,01	8	22
02/08/2005	0,2	<0,02	<2	<4	<0,01	19	1
06/09/2005	0,3	<0,02	<2	5	<0,01	7	5
04/10/2005	0,2	<0,02	<2	<4	<0,01	620	28
08/11/2005	0,9	<0,02	<2	5	<0,01	330	9
29/11/2005	<0,2	<0,02	<2	<4	<0,01	156	7
75° percentile	0,7	0,01	1	5	0,01	165	24
N.ro dati	12	12	12	12	12	12	12
Punteggio parz.	40	80	80	40	80	40	20



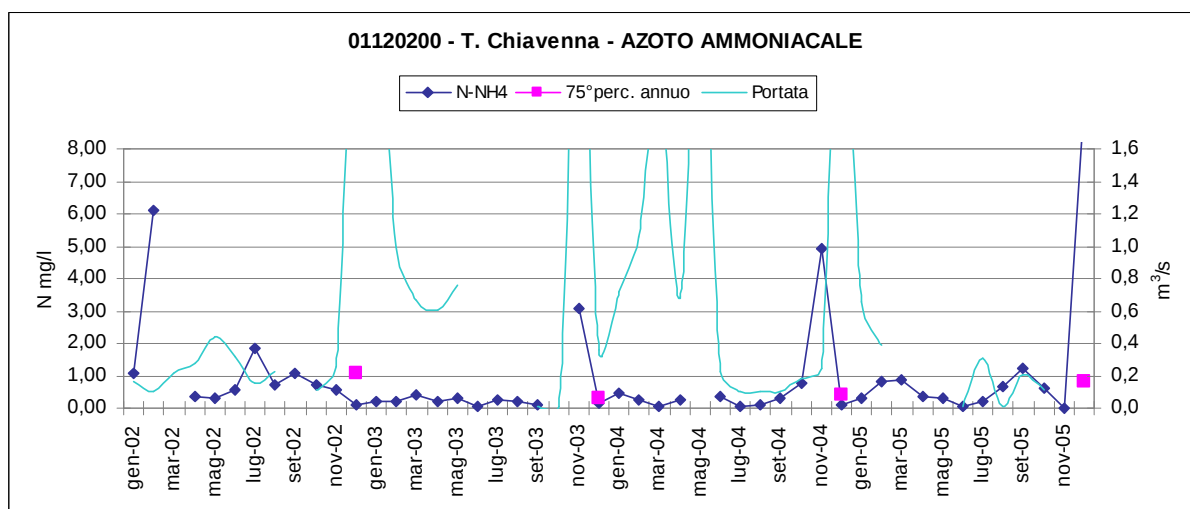
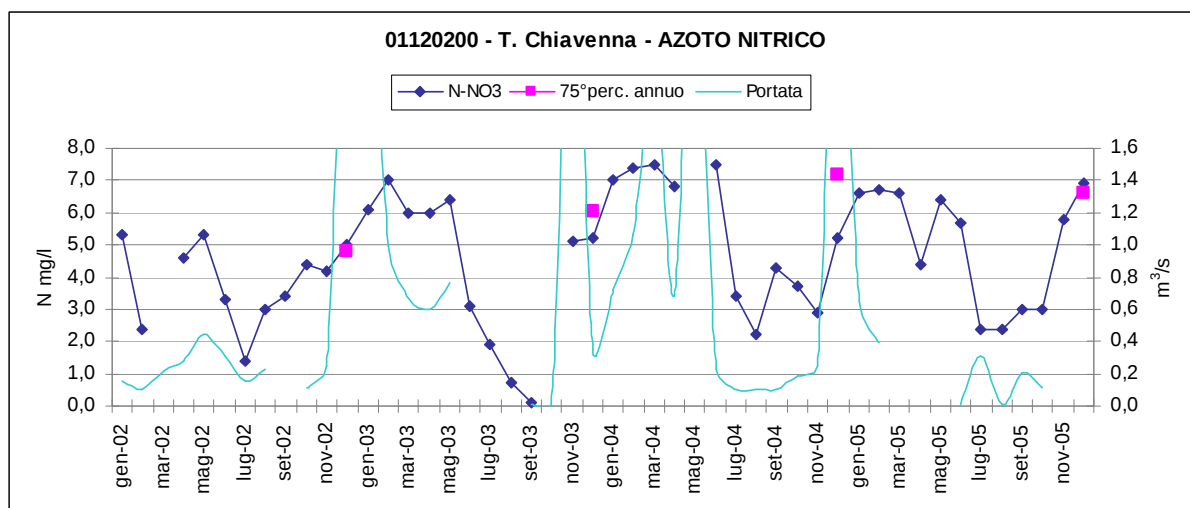
Bacino	Nure					Anno rif.	2005
Corpo idrico	T. Nure					Livello LIM	2
Stazione	01110300 - Ponte Bagarotto (tipo stazione: AS)					Punteggio	360
Data	Azoto nitrico (N mg/L)	Azoto ammoniacale (N mg/L)	B.O.D. 5 (O2 mg/L)	C.O.D. (O2 mg/L)	Fosforo totale (P mg/L)	E. coli (ufc/100 mL)	100 - Oss. disciolto (O2 %)
11/01/2005	0,9	<0,02	<2	4	<0,01	520	6
01/02/2005	1,6	<0,02	<2	4	<0,01	6	49
01/03/2005	3,0	<0,02	3	<4	<0,01	12	20
05/04/2005	0,5	<0,02	2	<4	<0,01	620	8
03/05/2005	1,0	<0,02	<2	6	<0,01	510	21
07/06/2005	3,4	<0,02	<2	7	<0,01	200	6
05/07/2005							
02/08/2005							
06/09/2005							
04/10/2005							
08/11/2005	0,9	<0,02	2	7	<0,01	710	11
29/11/2005	1,0	<0,02	2	<4	0,02	65	8
75° percentile	2,0	0,01	2	6	0,01	545	20
N.ro dati	8	8	8	8	8	8	8
Punteggio parz.	20	80	80	40	80	40	20



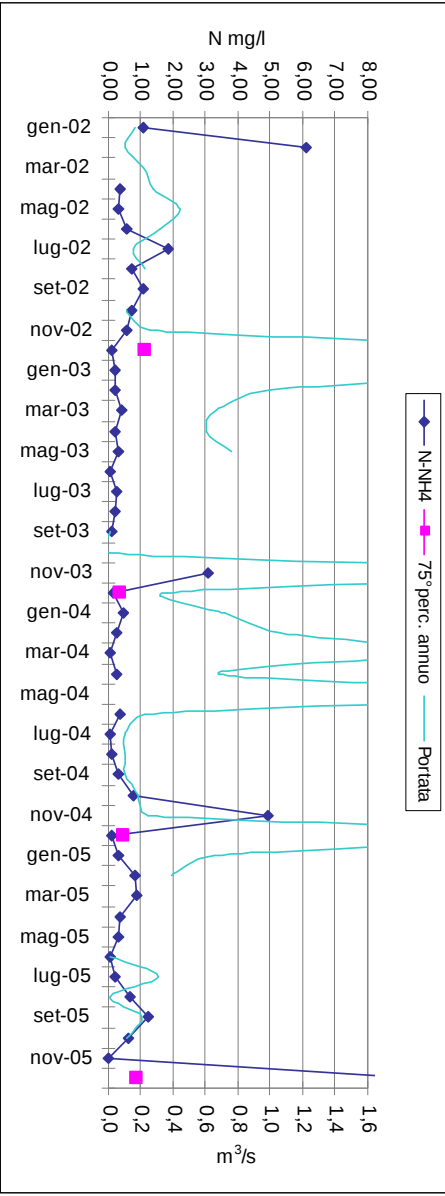
Bacino	Chiavenna				Anno rif.	2005	
Corpo idrico	T. Chero				Livello LIM	2	
Stazione	01120100 - Ponte strada da Chero a Roveleto (tipo stazione: B)				Punteggio	350	
Data	Azoto nitrico (N mg/L)	Azoto ammoniacale (N mg/L)	B.O.D. 5 (O2 mg/L)	C.O.D. (O2 mg/L)	Fosforo totale (P mg/L)	E. coli (ufc/100 mL)	100 - Oss. disciolto (O2 %)
19/01/2005	5,4	<0,02	<2	<4	<0,01	410	23
09/02/2005	7,5	<0,02	2	<4	<0,01	300	48
09/03/2005	9,3	<0,02	2	7	<0,01	20	25
13/04/2005	3,4	<0,02	<2	8	<0,01	330	4
11/05/2005	5,3	<0,02	2	5	<0,01	1.440	5
15/06/2005	10,3	0,02	<2	5	<0,01	188	6
13/07/2005	3,7	<0,02	<2	8	0,02	37	32
10/08/2005							
14/09/2005							
12/10/2005	4,8	0,12	<2	6	<0,01	>1.500	13
16/11/2005	5,2	0,02	<2	5	0,05	745	7
14/12/2005	4,6	<0,02	<2	5	0,06	315	2
75° percentile	7,0	0,02	2	7	0,02	661	25
N.ro dati	10	10	10	10	10	10	10
Punteggio parz.	10	80	80	40	80	40	20



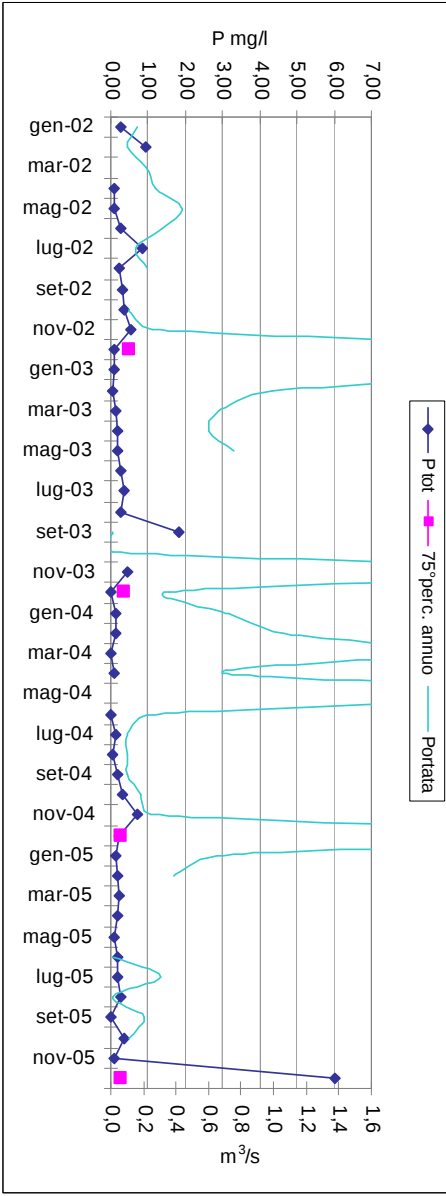
Bacino	Chiavenna				Anno rif.	2005	
Corpo idrico	T. Chiavenna				Livello LIM	3	
Stazione	01120200 - Ponte strada Caorso - Chiavenna Landi (tipo stazione: AI)				Punteggio	120	
Data	Azoto nitrico (N mg/L)	Azoto ammoniacale (N mg/L)	B.O.D. 5 (O2 mg/L)	C.O.D. (O2 mg/L)	Fosforo totale (P mg/L)	E. coli (ufc/100 mL)	100 - Oss. disciolto (O2 %)
12/01/2005	6,6	0,31	2	9	0,15	30.000	29
02/02/2005	6,7	0,81	4	5	0,16	15.000	31
02/03/2005	6,6	0,85	4	13	0,22	7.600	48
06/04/2005	4,4	0,35	4	12	0,17	5.600	59
04/05/2005	6,4	0,33	2	8	0,11	13.300	2
08/06/2005	5,7	0,05	4	10	0,16	110	16
06/07/2005	2,4	0,22	4	13	0,20	130	37
03/08/2005	2,4	0,69	4	18	0,25	795	18
07/09/2005	3,0	1,23	3	11	<0,01	175	38
05/10/2005	3,0	0,62	3	14	0,36	5.800	13
09/11/2005	5,8	<0,02	<2	8	0,10	5.800	3
30/11/2005	6,9	9,49	27	130	6,00	>15.000	20
75° percentile	6,6	0,82	4	13	0,23	13.725	37
N.ro dati	12	12	12	12	12	12	12
Punteggio parz.	10	10	40	20	20	10	10



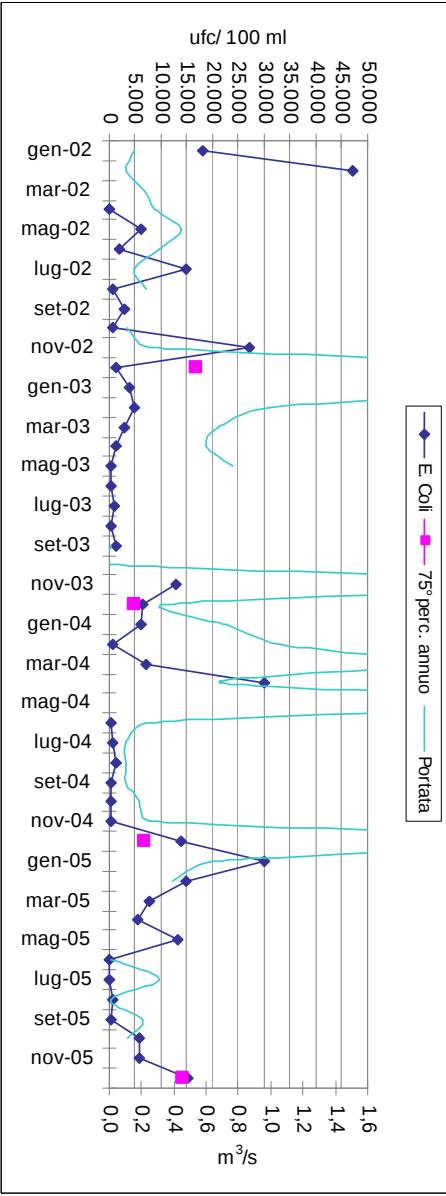
01120200 - T. Chiavenna - AZOTO AMMONIACALE



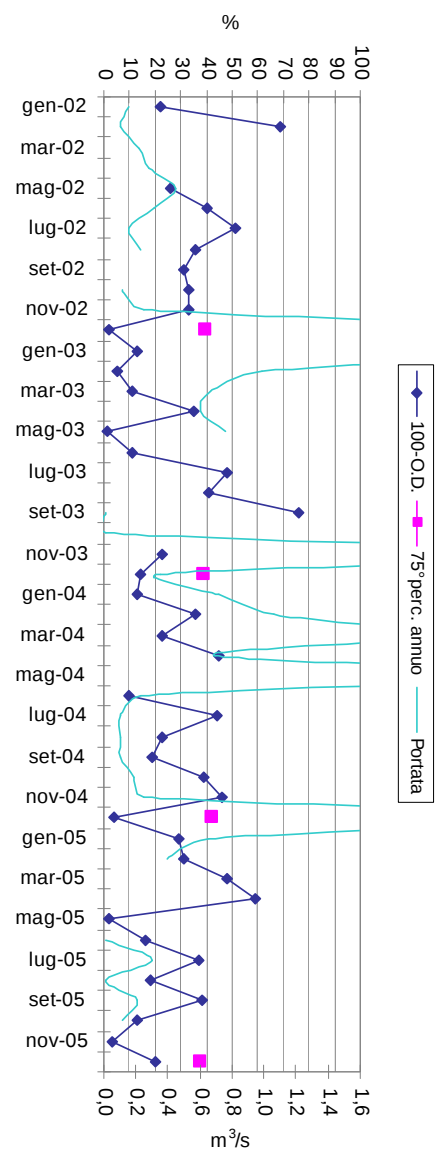
01120200 - T. Chiavenna - FOSFORO TOTALE



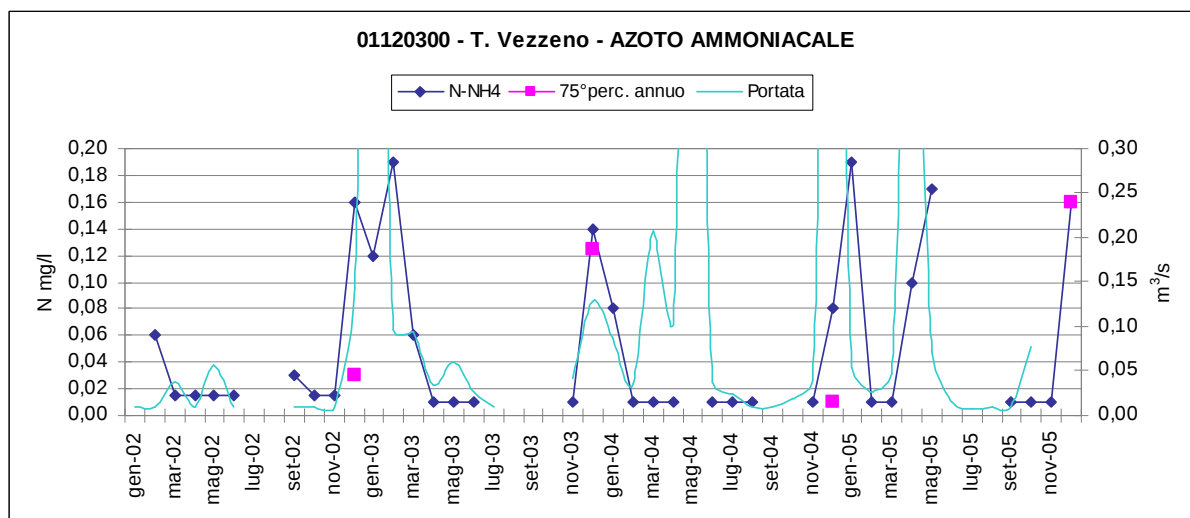
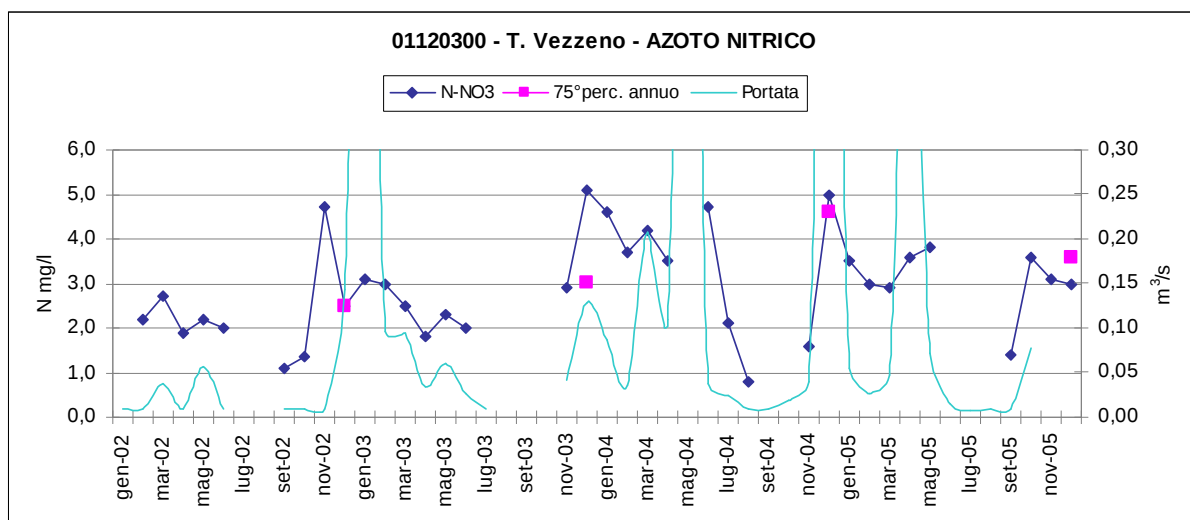
01120200 - T. Chiavenna - E. Coli

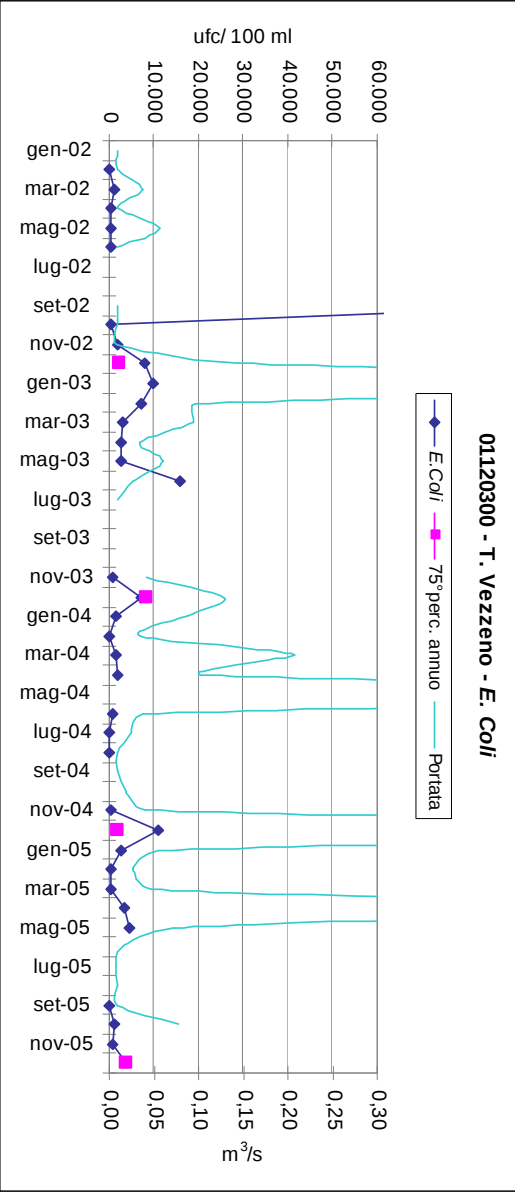


01120200 - T. Chiavenna - Valore assoluto (100-O₂% sat.)

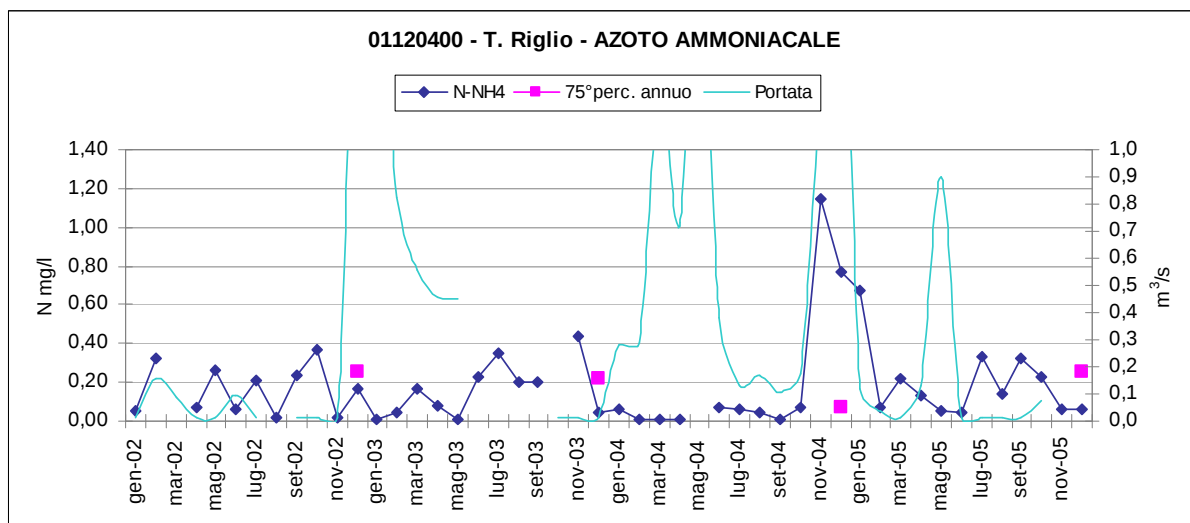
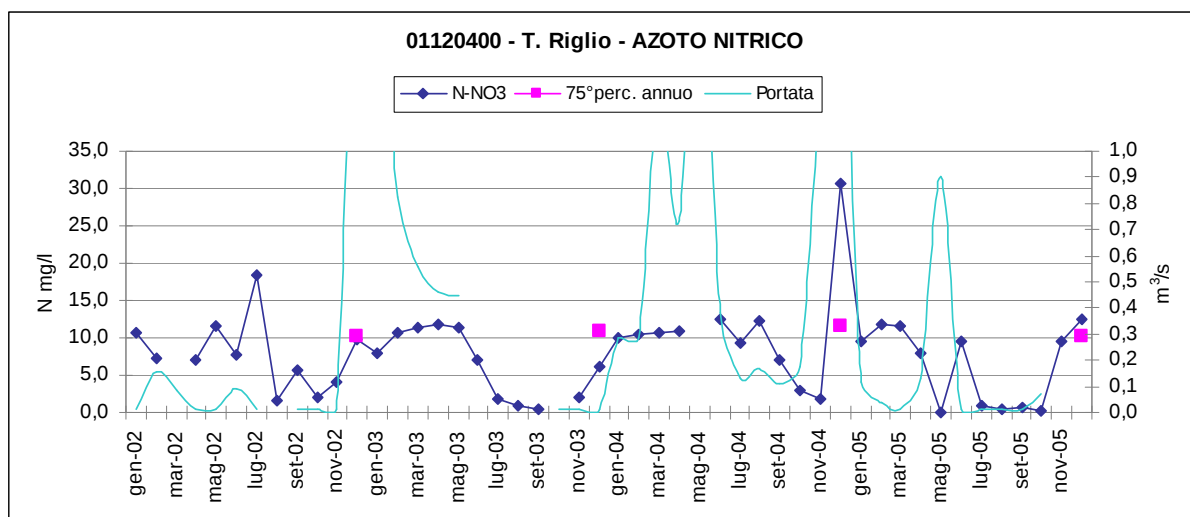


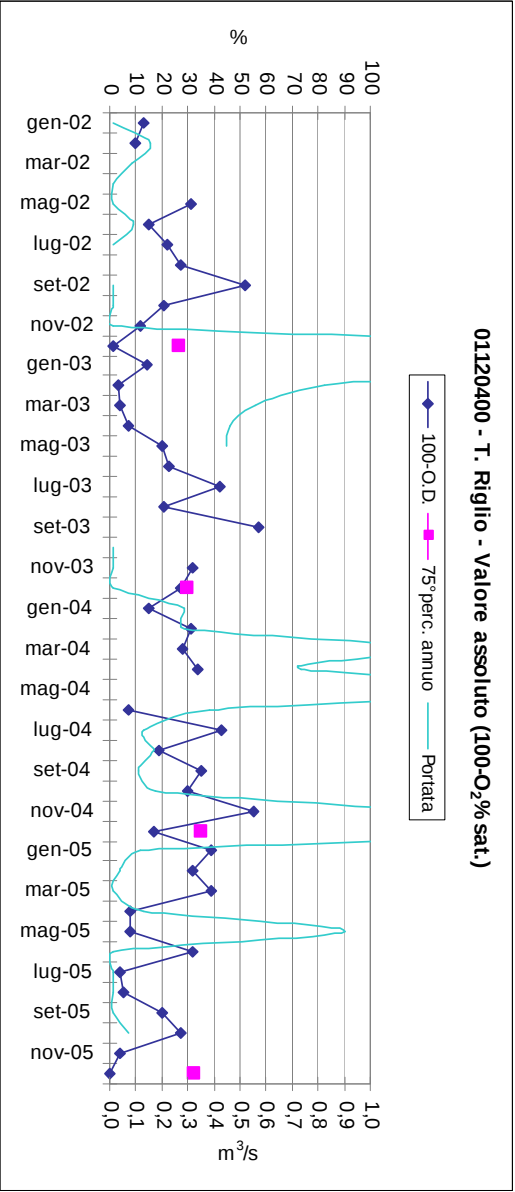
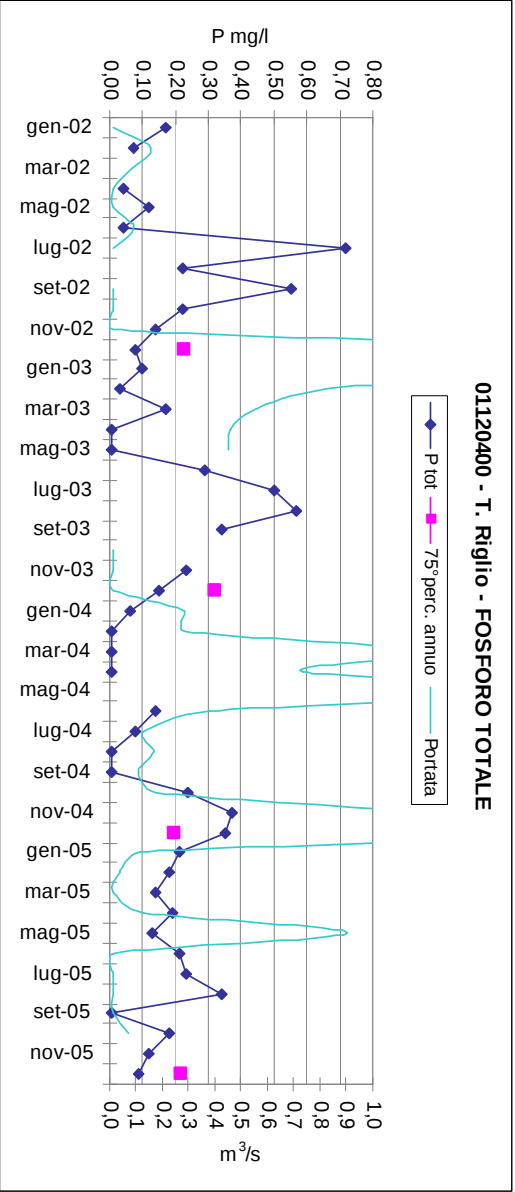
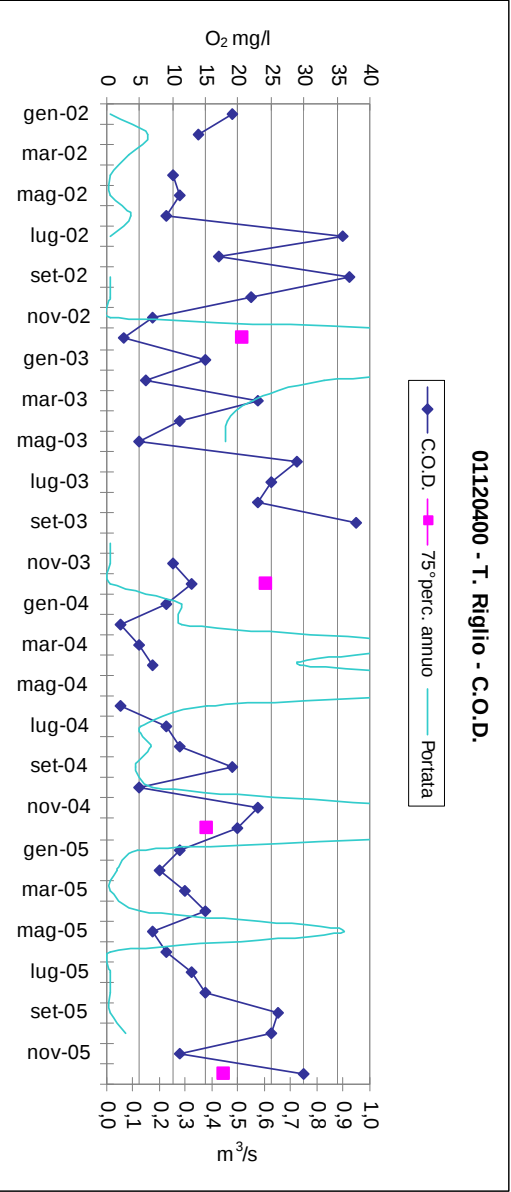
Bacino	Chiavenna				Anno rif.	2005	
Corpo idrico	T. Vezzeno				Livello LIM	2	
Stazione	01120300 - Ponte di Sariano (tipo stazione: B)				Punteggio	260	
Data	Azoto nitrico (N mg/L)	Azoto ammoniacale (N mg/L)	B.O.D. 5 (O2 mg/L)	C.O.D. (O2 mg/L)	Fosforo totale (P mg/L)	E. coli (ufc/100 mL)	100 - Oss. disciolto (O2 %)
19/01/2005	3,5	0,19	2	6	0,04	2700	18
09/02/2005	3	<0,02	3	<4	<0,01	360	20
09/03/2005	2,9	<0,02	3	10	<0,01	540	5
13/04/2005	3,6	0,1	<2	8	<0,01	3300	4
11/05/2005	3,8	0,17	3	9	<0,01	4500	28
15/06/2005							
13/07/2005							
10/08/2005							
14/09/2005	1,4	<0,02	<2	5	0,07	90	7
12/10/2005	3,6	<0,02	<2	6	0,1	1100	5
16/11/2005	3,1	<0,02	<2	6	<0,01	835	6
14/12/2005	3	0,16	<2	8	<0,01	3700	4
75° percentile	3,6	0,16	3	8	0,04	3300	18
N.ro dati	9	9	9	9	9	9	9
Punteggio parz.	20	20	40	40	80	20	40



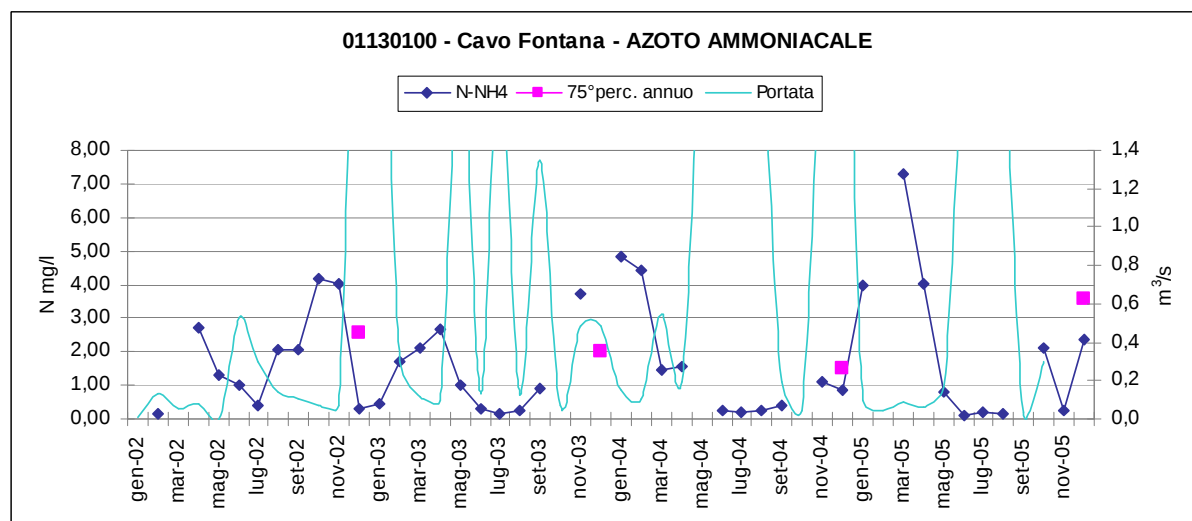
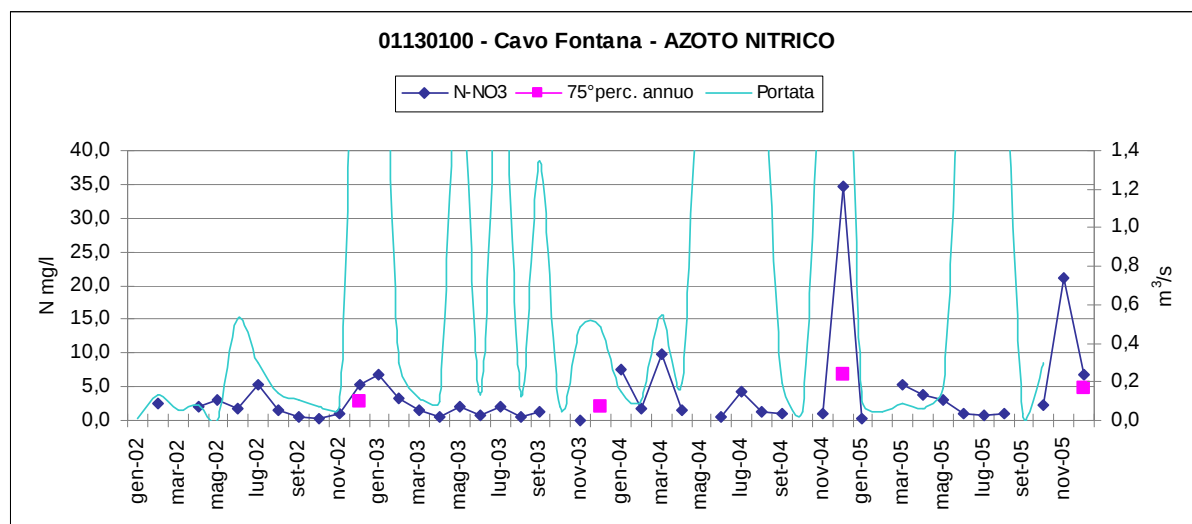


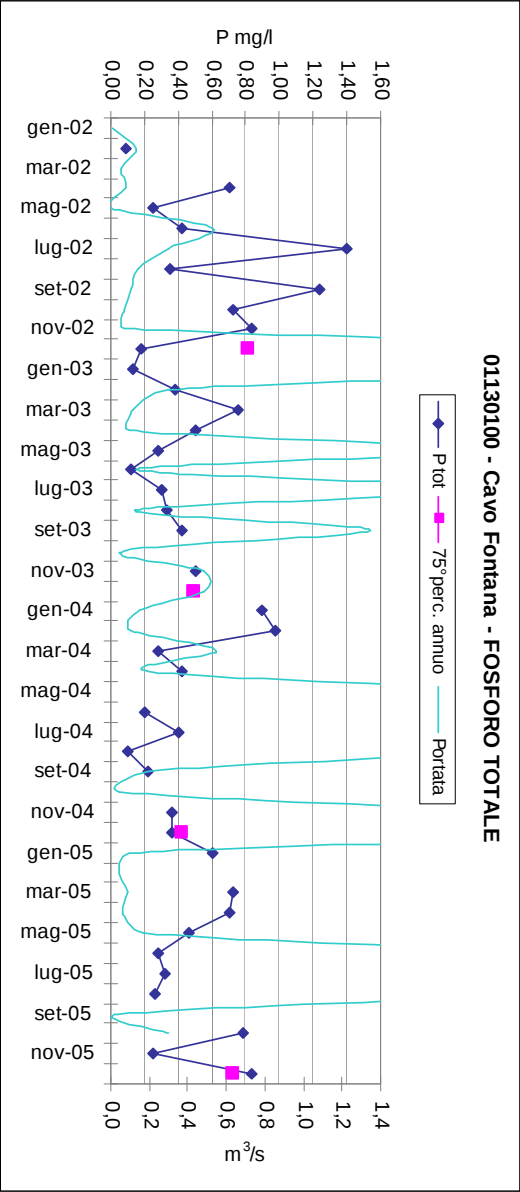
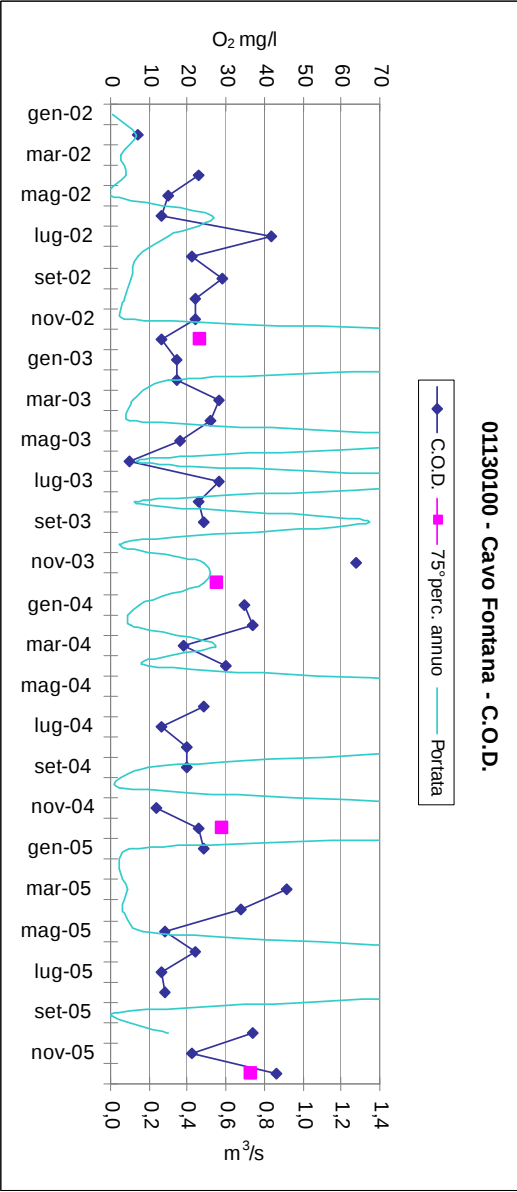
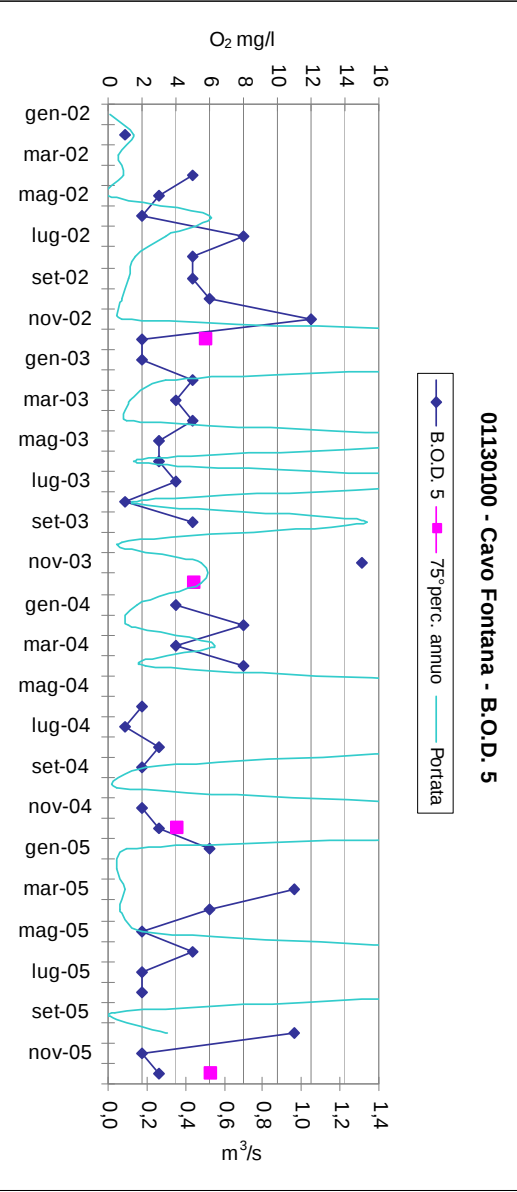
Bacino	Chiavenna				Anno rif.	2005	
Corpo idrico	T. Riglio				Livello LIM	3	
Stazione	01120400 - Ponte strada Chiavenna Landi Caorso (tipo stazione: B)				Punteggio	145	
Data	Azoto nitrico (N mg/L)	Azoto ammoniacale (N mg/L)	B.O.D. 5 (O2 mg/L)	C.O.D. (O2 mg/L)	Fosforo totale (P mg/L)	E. coli (ufc/100 mL)	100 - Oss. disciolto (O2 %)
12/01/2005	9,6	0,67	<2	11	0,21	530	39
02/02/2005	11,9	0,07	3	8	0,18	1.300	32
02/03/2005	11,7	0,22	2	12	0,14	85	39
06/04/2005	8,0	0,13	4	15	0,19	670	8
04/05/2005	<0,2	0,05	<2	7	0,13	290	8
08/06/2005	9,5	0,04	3	9	0,21	705	32
06/07/2005	0,9	0,33	2	13	0,23	710	4
03/08/2005	0,4	0,14	<2	15	0,34	1.800	5
07/09/2005	0,7	0,32	4	26	<0,01	650	20
05/10/2005	0,3	0,23	3	25	0,18	790	27
09/11/2005	9,6	0,06	<2	11	0,12	970	4
30/11/2005	12,5	0,06	<2	30	0,09	565	0
75° percentile	10,1	0,25	3	18	0,21	835	32
N.ro dati	12	12	12	12	12	12	12
Punteggio parz.	5	20	40	10	20	40	10

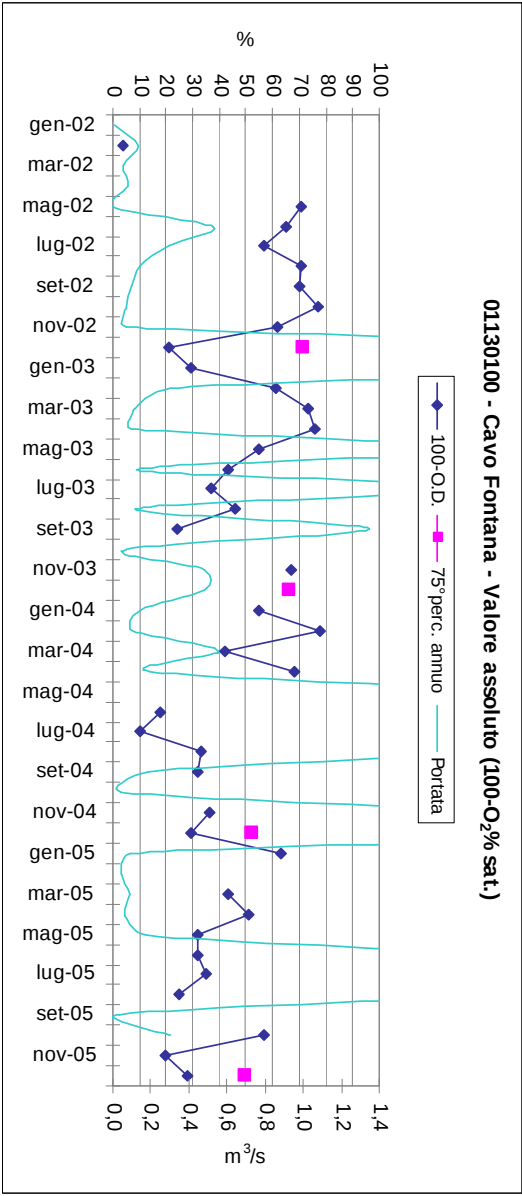
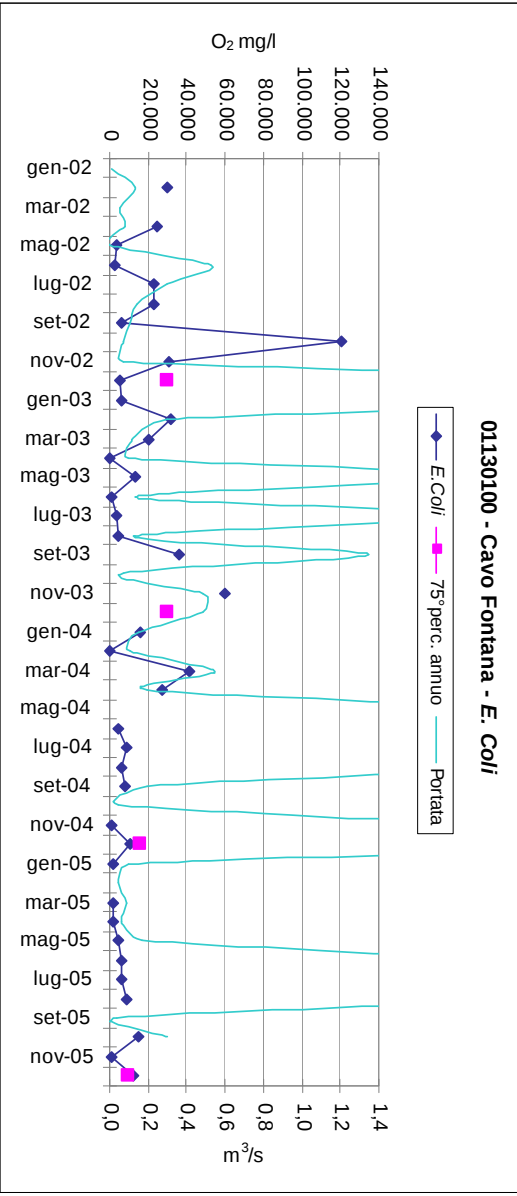




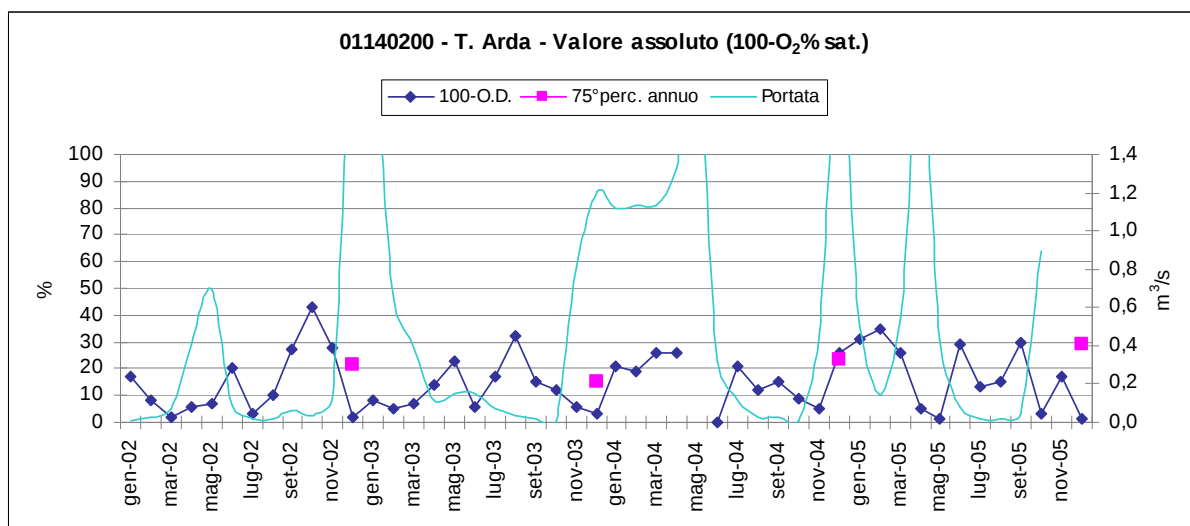
Bacino	Cavo Fontana					Anno rif.	2005
Corpo idrico	Cavo Fontana					Livello LIM	4
Stazione	01130100 - Apostolica di Soarza (tipo stazione: B)					Punteggio	75
Data	Azoto nitrico (N mg/L)	Azoto ammoniacale (N mg/L)	B.O.D. 5 (O2 mg/L)	C.O.D. (O2 mg/L)	Fosforo totale (P mg/L)	E. coli (ufc/100 mL)	100 – Oss. disciolto (O2 %)
12/01/2005	0,2	3,96	6	24	0,60	2.100	63
02/02/2005							
02/03/2005	5,2	7,29	11	46	0,72	1.900	43
06/04/2005	3,8	4,03	6	34	0,7	1.442	51
04/05/2005	2,9	0,83	2	14	0,46	4.200	32
08/06/2005	0,9	0,08	5	22	0,28	5.800	32
06/07/2005	0,8	0,18	2	13	0,32	6.600	35
03/08/2005	1,0	0,15	2	14	0,26	9.100	25
07/09/2005							
05/10/2005	2,3	2,11	11	37	0,78	>15.000	57
09/11/2005	21,2	0,25	2	21	0,25	950	20
30/11/2005	6,9	2,36	3	43	0,84	12.700	28
75° percentile	4,9	3,56	6	36	0,72	8475	49
N.ro dati	10	10	10	10	10	10	10
Punteggio parz.	20	5	20	5	5	10	10



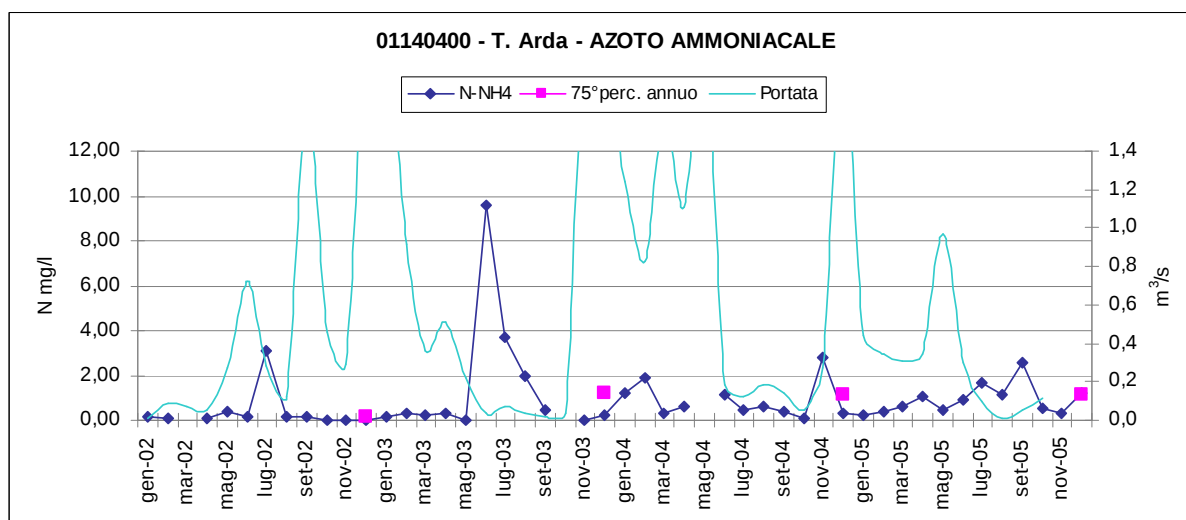
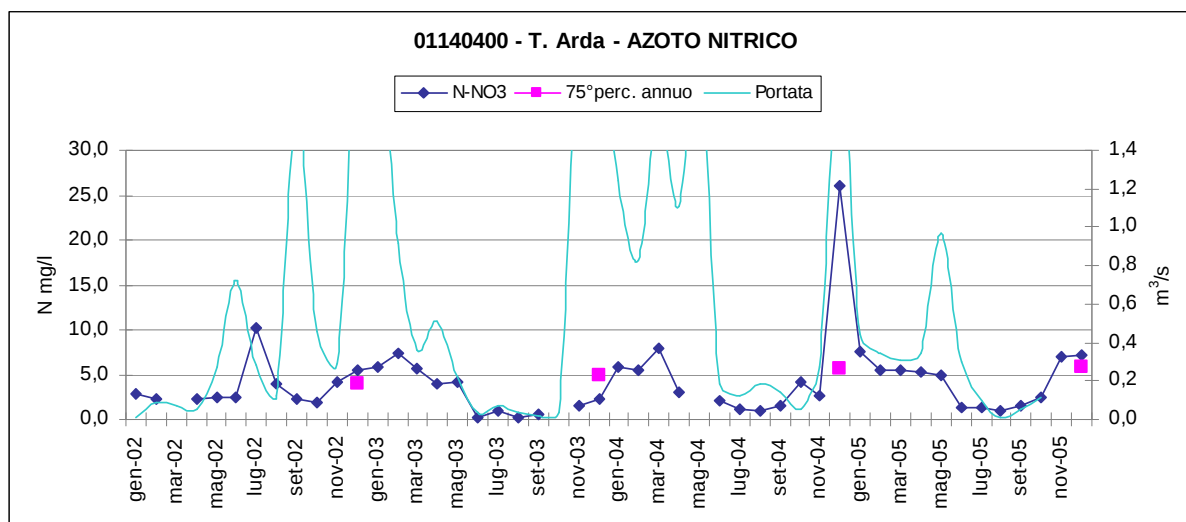


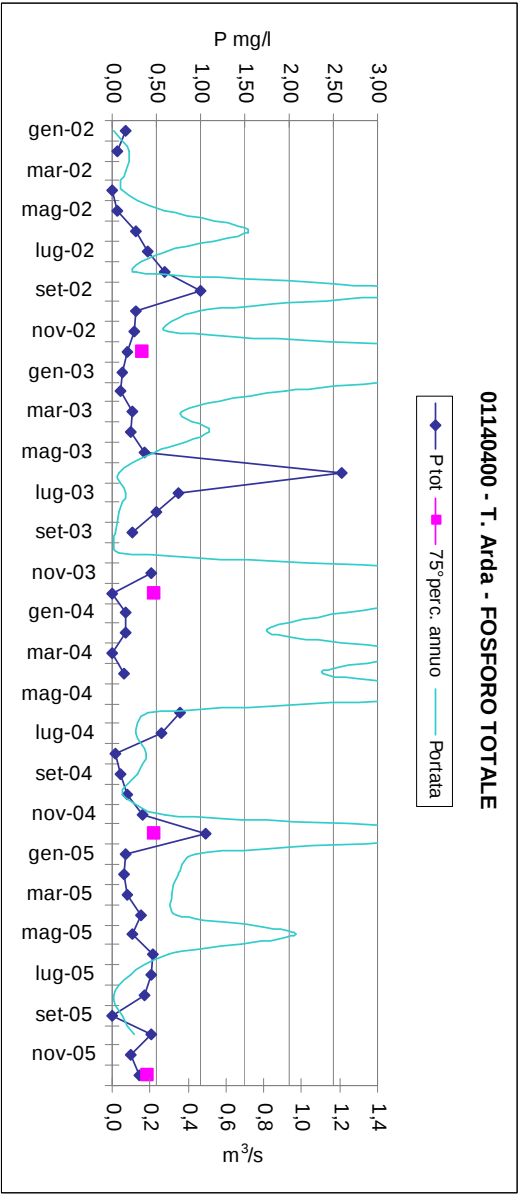
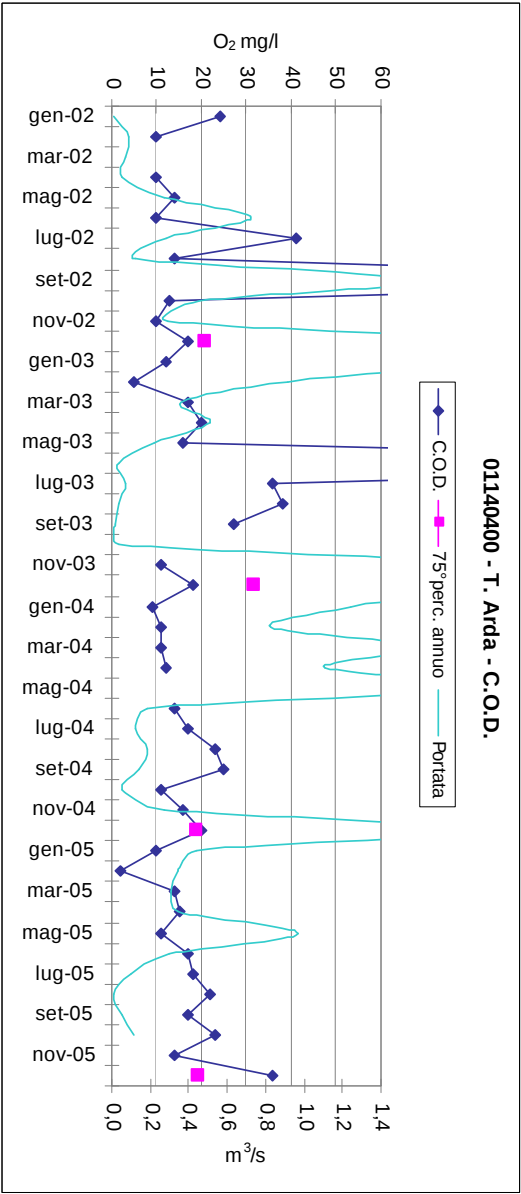
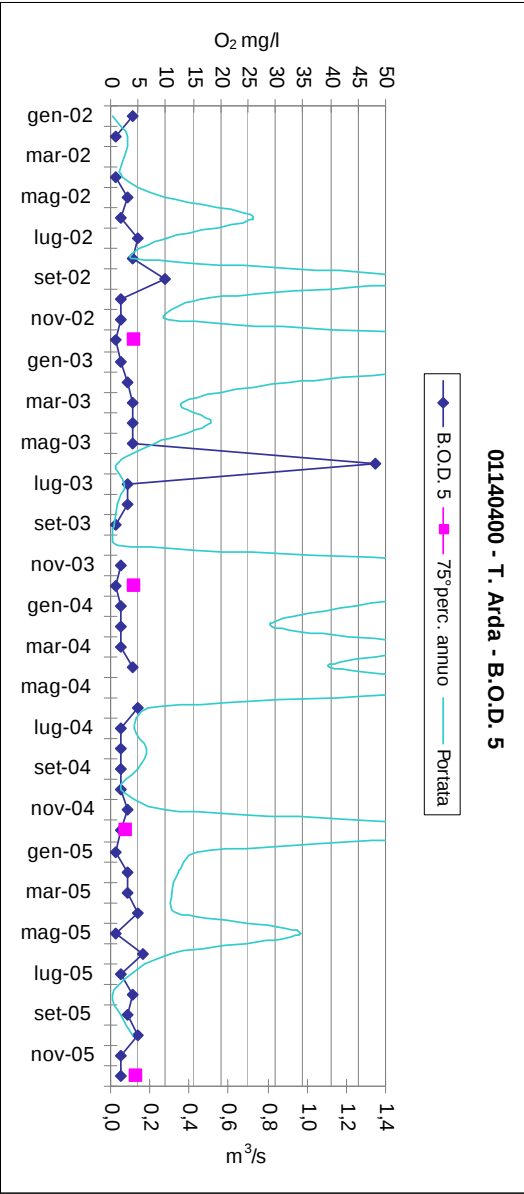


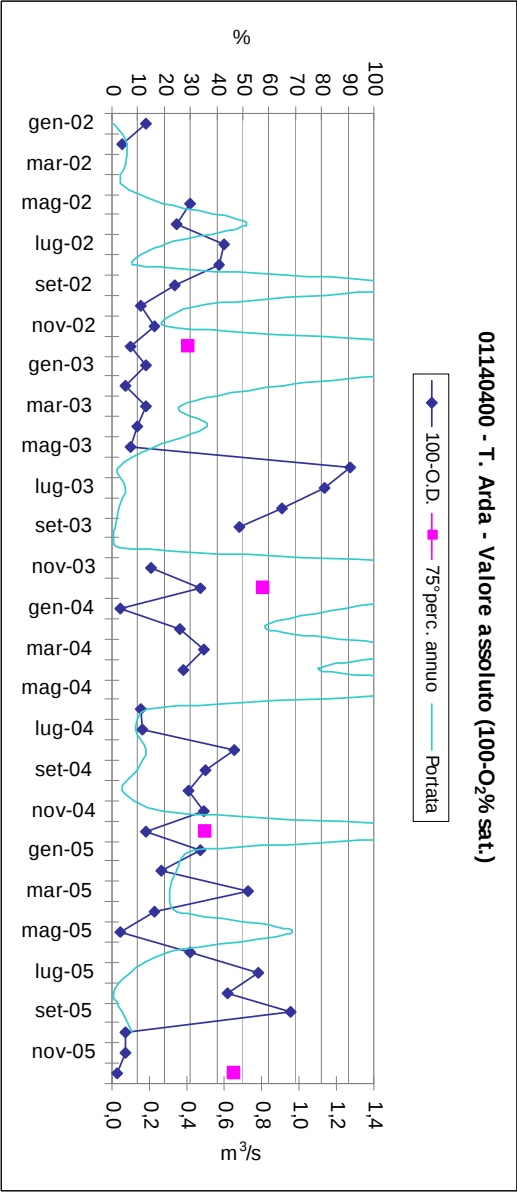
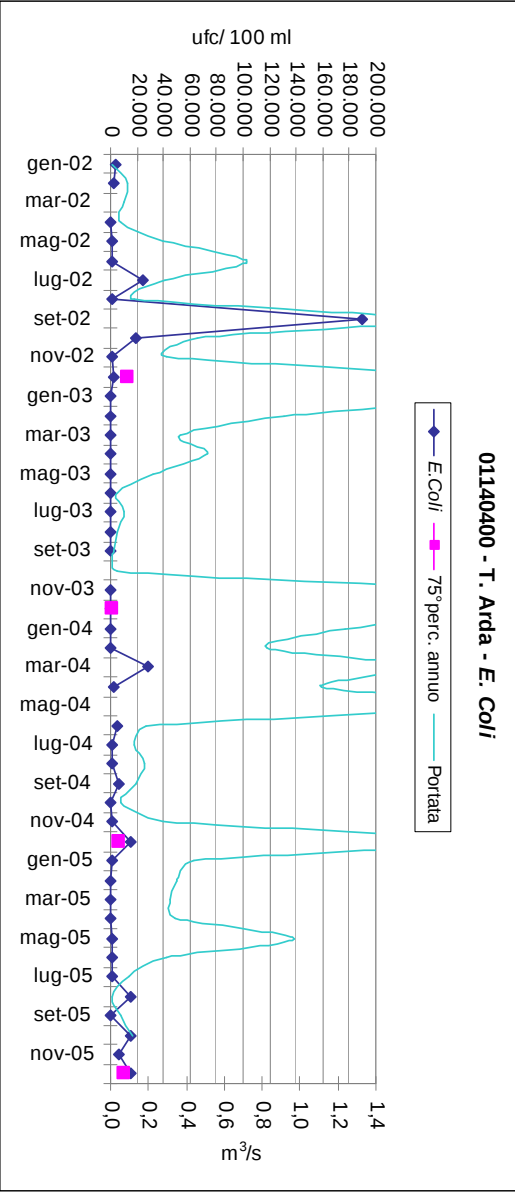
Bacino	Arda					Anno rif.	2005
Corpo idrico	T. Arda					Livello LIM	2
Stazione	01140200 - Case Bonini (tipo stazione: B)					Punteggio	420
Data	Azoto nitrico (N mg/L)	Azoto ammoniacale (N mg/L)	B.O.D. 5 (O2 mg/L)	C.O.D. (O2 mg/L)	Fosforo totale (P mg/L)	E. coli (ufc/100 mL)	100 - Oss. disciolto (O2 %)
19/01/2005	0,5	<0,02	<2	<4	<0,01	220	31
09/02/2005	0,6	<0,02	<2	<4	<0,01	28	35
09/03/2005	0,7	<0,02	3	5	<0,01	0	26
13/04/2005	0,8	<0,02	<2	6	<0,01	180	5
11/05/2005	<0,2	<0,02	<2	<4	0,53	44	1
15/06/2005	<0,2	<0,02	<2	<4	<0,01	28	29
13/07/2005	<0,2	<0,02	<2	<4	<0,01	73	13
10/08/2005	1,0	<0,02	2	<4	<0,01	58	15
14/09/2005	0,3	<0,02	<2	<4	<0,01	32	30
12/10/2005	0,4	<0,02	<2	5	<0,01	120	3
16/11/2005	0,3	<0,02	<2	4	<0,01	240	17
14/12/2005	0,5	<0,02	<2	4	<0,01	210	1
75° percentile	0,6	0,01	1	4	0,01	188	29
N.ro dati	12	12	12	12	12	12	12
Punteggio parz.	40	80	80	80	80	40	20



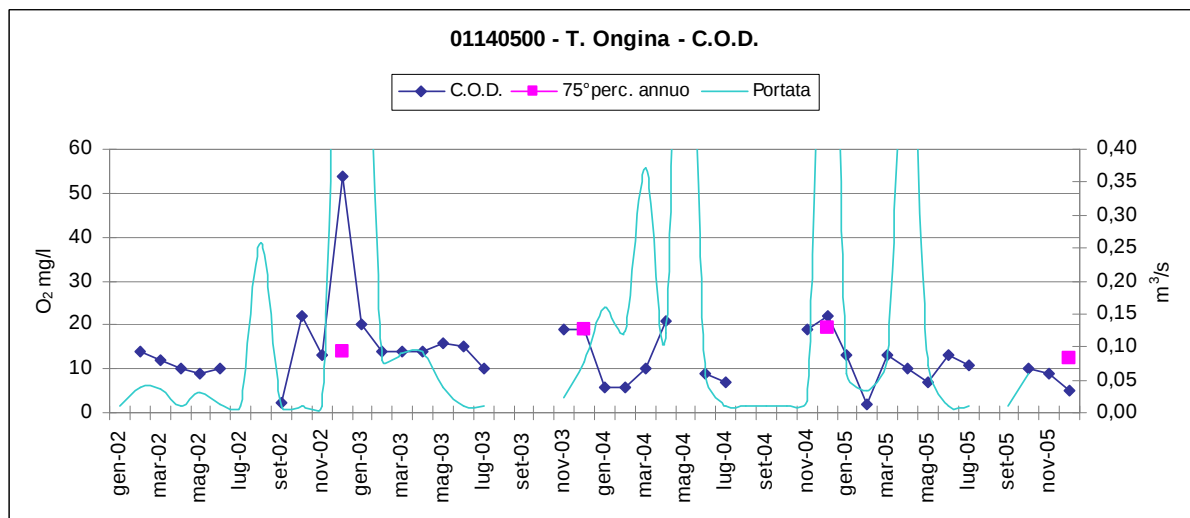
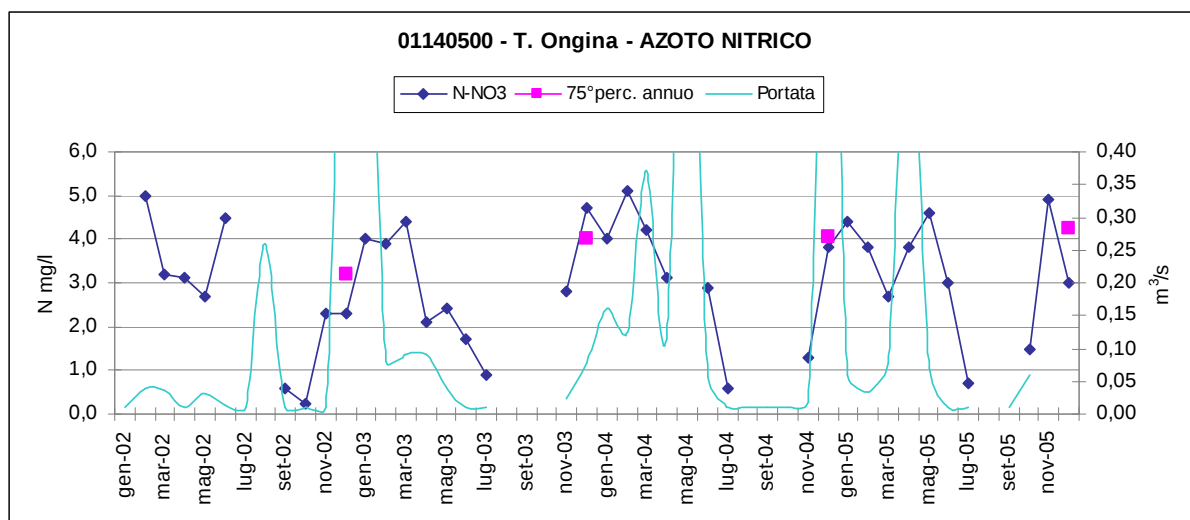
Bacino	Arda					Anno rif.	2005
Corpo idrico	T. Arda					Livello LIM	4
Stazione	01140400 - A Villanova (tipo stazione: AI)					Punteggio	80
Data	Azoto nitrico (N mg/L)	Azoto ammoniacale (N mg/L)	B.O.D. 5 (O2 mg/L)	C.O.D. (O2 mg/L)	Fosforo totale (P mg/L)	E. coli (ufc/100 mL)	100 – Oss. disciolto (O2 %)
12/01/2005	7,6	0,19	<2	10	0,15	1.400	34
02/02/2005	5,5	0,40	3	<4	0,13	500	19
02/03/2005	5,4	0,63	3	14	0,17	300	52
06/04/2005	5,3	1,09	5	15	0,33	440	16
04/05/2005	5,0	0,49	<2	11	0,23	1.570	3
08/06/2005	1,4	0,88	6	17	0,46	820	30
06/07/2005	1,3	1,66	2	18	0,44	840	56
03/08/2005	1,0	1,15	4	22	0,36	>15.000	44
07/09/2005	1,6	2,58	3	17	<0,01	140	68
05/10/2005	2,4	0,50	5	23	0,45	>15.000	5
09/11/2005	7,0	0,28	2	14	0,22	6.700	5
30/11/2005	7,2	1,21	2	36	0,30	>15.000	2
75° percentile	5,9	1,17	4	19	0,38	8.775	46
N.ro dati	12	12	12	12	12	12	12
Punteggio parz.	10	10	20	10	10	10	10

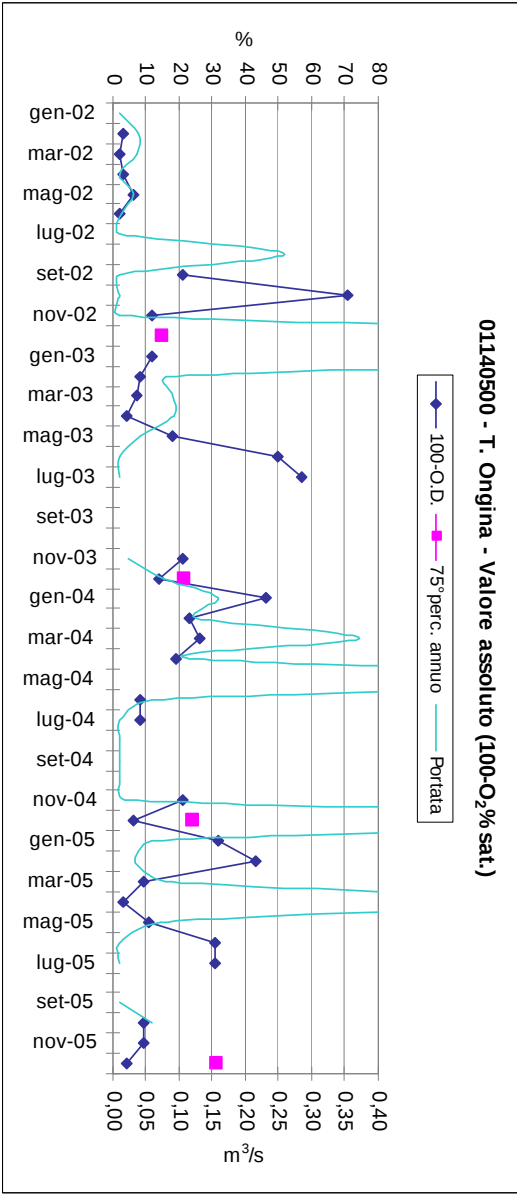
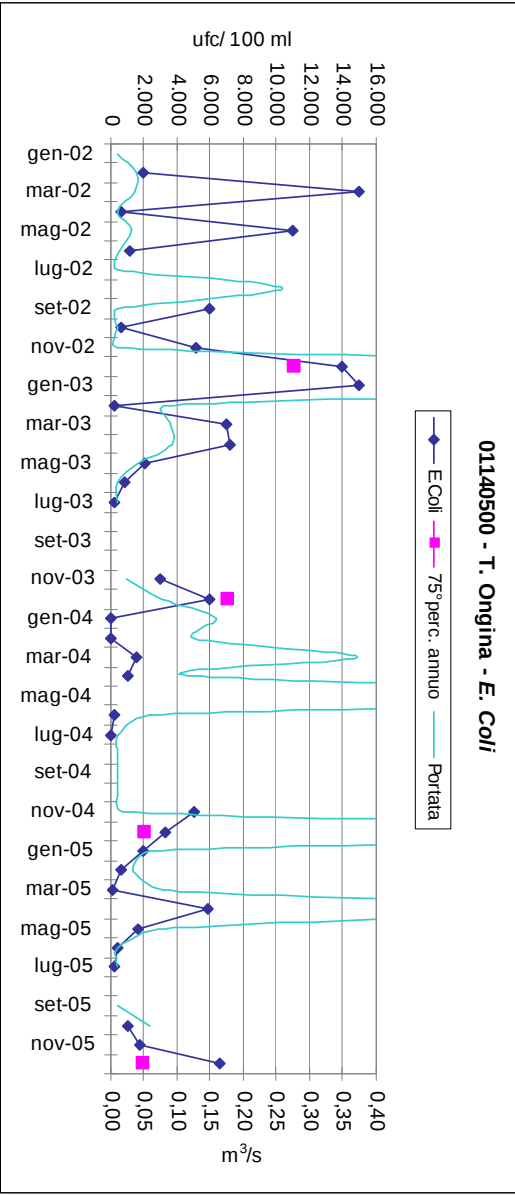




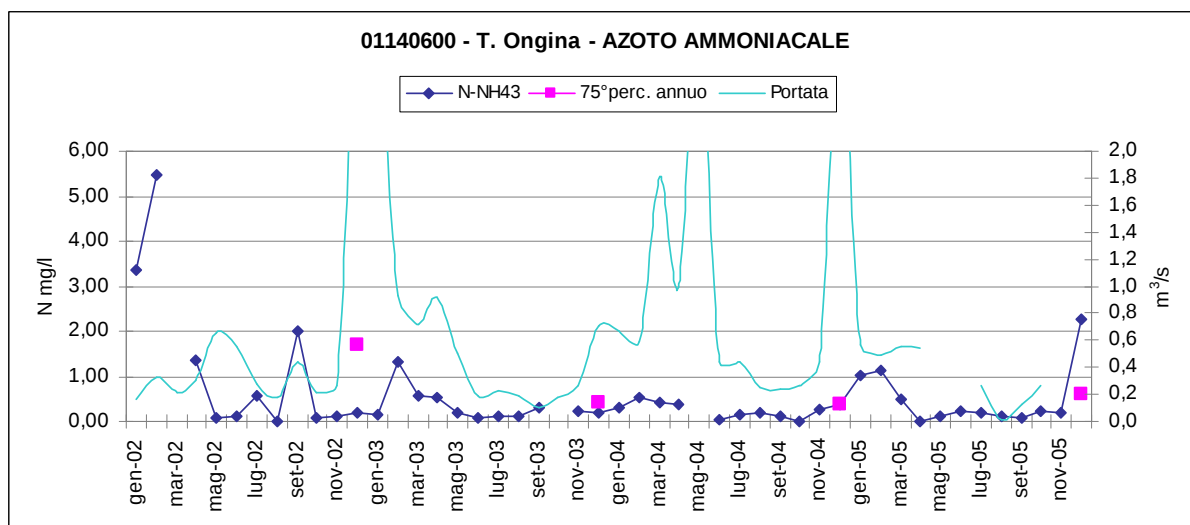
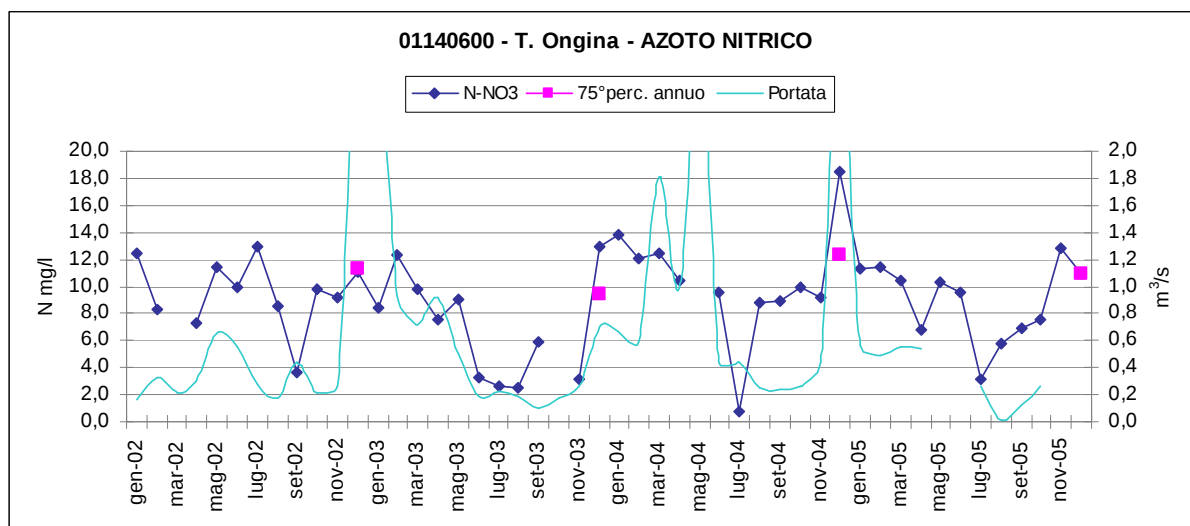


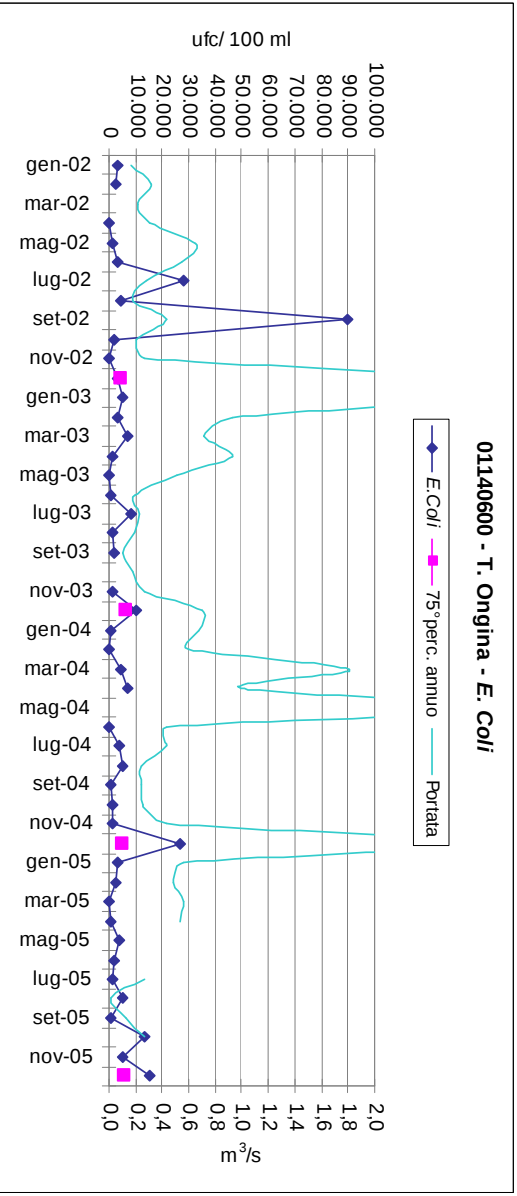
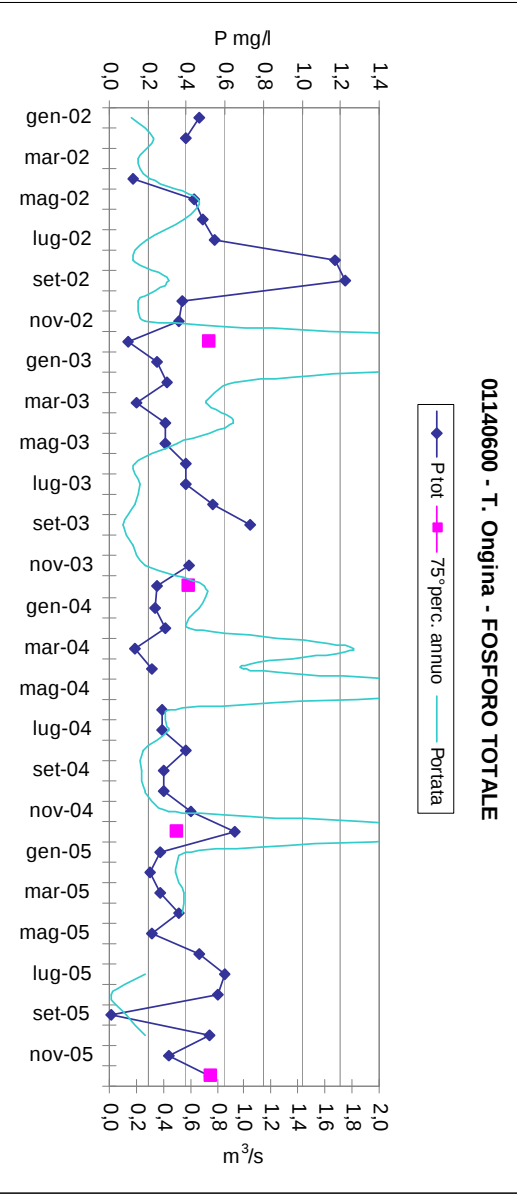
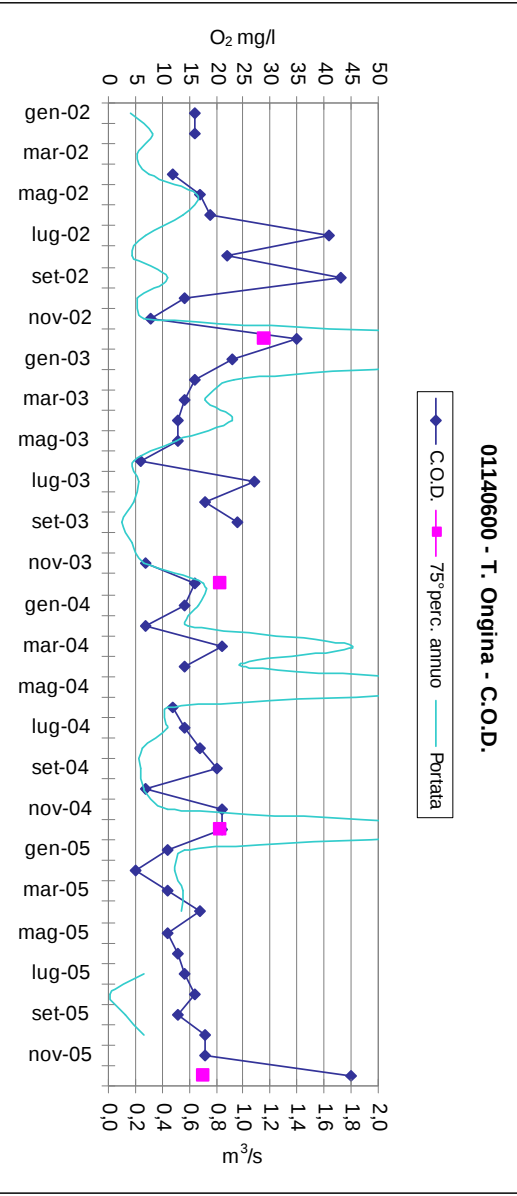
Bacino	Arda				Anno rif.	2005	
Corpo idrico	T. Ongina				Livello LIM	2	
Stazione	01140500 - Ponte S.P. n.56 di Borla per Vigoleno (tipo stazione: B)				Punteggio	270	
Data	Azoto nitrico (N mg/L)	Azoto ammoniacale (N mg/L)	B.O.D. 5 (O2 mg/L)	C.O.D. (O2 mg/L)	Fosforo totale (P mg/L)	E. coli (ufc/100 mL)	100 – Oss. disciolto (O2 %)
19/01/2005	4,4	0,08	3	13	<0,01	1.900	32
09/02/2005	3,8	<0,02	2	<4	<0,01	600	43
09/03/2005	2,7	<0,02	4	13	<0,01	145	9
13/04/2005	3,8	0,08	<2	10	<0,01	5.800	3
11/05/2005	4,6	0,07	<2	7	<0,01	1.680	11
15/06/2005	3,0	0,05	2	13	<0,01	440	31
13/07/2005	0,7	<0,02	<2	11	0,07	165	31
10/08/2005							
14/09/2005							
12/10/2005	1,5	<0,02	<2	10	<0,01	1.030	9
16/11/2005	4,9	<0,02	<2	9	0,05	1.730	9
14/12/2005	3,0	0,08	<2	5	0,03	6.600	4
75° percentile	4,3	0,08	2	13	0,02	1858	31
N.ro dati	10	10	10	10	10	10	10
Punteggio parz.	20	40	80	20	80	20	10



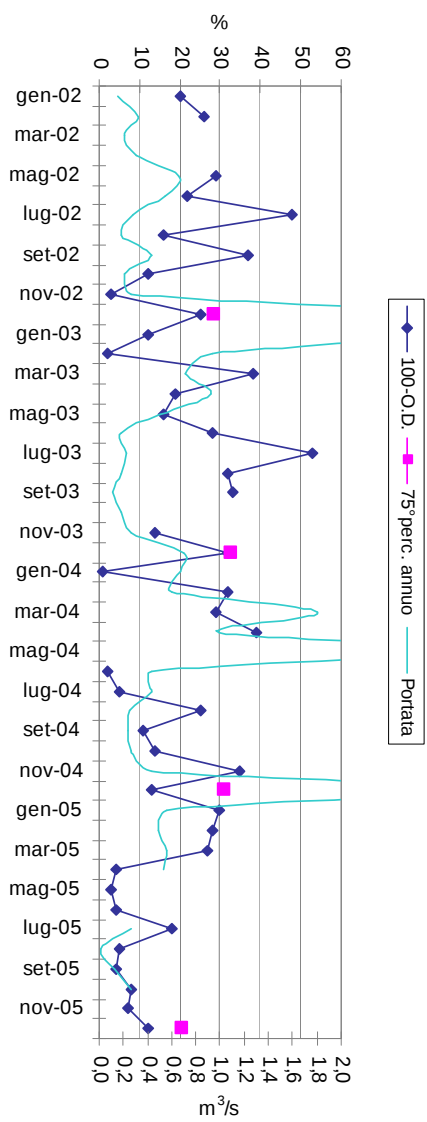


Bacino	Arda					Anno rif.	2005
Corpo idrico	T. Ongina					Livello LIM	4
Stazione	01140600 - S.P. ex S.S. 588 loc. Vidalenzo (tipo stazione: B)					Punteggio	115
Data	Azoto nitrico (N mg/L)	Azoto ammoniacale (N mg/L)	B.O.D. 5 (O2 mg/L)	C.O.D. (O2 mg/L)	Fosforo totale (P mg/L)	E. coli (ufc/100 mL)	100 - Oss. disciolto (O2 %)
12/01/2005	11,3	1,01	2	11	0,26	3.400	30
02/02/2005	11,4	1,15	4	5	0,21	2.400	28
02/03/2005	10,5	0,48	2	11	0,26	200	27
06/04/2005	6,8	<0,02	6	17	0,36	820	4
04/05/2005	10,3	0,1	<2	11	0,22	3.900	3
08/06/2005	9,5	0,22	3	13	0,47	1.900	4
06/07/2005	3,2	0,18	2	14	0,60	1.290	18
03/08/2005	5,8	0,12	2	16	0,56	5.300	5
07/09/2005	6,9	0,06	2	13	<0,01	925	4
05/10/2005	7,5	0,22	3	18	0,52	13.100	8
09/11/2005	12,8	0,18	2	18	0,31	4.800	7
30/11/2005	10,9	2,27	5	45	0,52	>15.000	12
75° percentile	11	0,61	3	17	0,52	4.925	20
N.ro dati	11	11	11	11	11	11	11
Punteggio parz.	5	10	40	10	10	20	20





01140600 - T. Origina - Valore assoluto (100-Q2% sat.)



4.1.6.3 Qualità biologica dei corsi d'acqua – I.B.E.

L'approccio ecosistemico alla valutazione della qualità degli ambienti fluviali mette in evidenza la stretta interdipendenza che esiste tra i fattori biotici e i fattori abiotici. Per questa ragione accanto al controllo chimico-fisico e batteriologico occorre adottare una metodologia in grado di attuare una "sorveglianza ecologica degli ambienti" e di rispondere alle esigenze di diagnosi, controllo e previsione degli impatti.

Anche la Dir. 2000/60/CE definisce lo stato ecologico come "espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici associati alle acque superficiali" e tra gli elementi qualitativi per la classificazione dei corsi d'acqua superficiali sono riportati quelli "idromorfologici a sostegno degli elementi biologici": regime idrologico, continuità fluviale, condizioni morfologiche dell'alveo, struttura della zona ripariale. La stessa direttiva auspica un maggiore impegno ad un più vasto impiego del biota per valutare i processi di integrità ecosistemica.

In questa direzione si collocano gli indicatori ed indici biologici della qualità ambientale delle acque correnti. In Italia, grazie anche al contributo di ARPA Emilia Romagna, è stata messa a punto una metodologia denominata IFF (Indice di Funzionalità Fluviale), strutturata in 14 quesiti che considerano la globalità dell'ecosistema fluviale: le caratteristiche dei diversi biotopi che circondano il corso d'acqua, le condizioni morfologiche delle rive e dell'alveo, la comunità biotica che colonizza l'alveo. Tale metodologia sarà presto implementata da ARPA al fine di acquisire informazioni complementari a quelle ricavabili dal monitoraggio chimico e biologico.

La metodologia che utilizza i macroinvertebrati bentonici per esprimere l'Indice Biotico Esteso-IBE (indicato anche dal D.Lgs. 152/99) invece, è ormai inserita da anni nei programmi di monitoraggio delle acque superficiali, superato un primo periodo di sperimentazione. L'indice derivato dal "Trent Biotic Index" (Woodwiss, 1964) anglosassone, rielaborato come "Extended Biotic Index – E.B.I." (Woodwiss, 1978) è stato adattato per una applicazione ai corsi d'acqua italiani da Ghetti (Ghetti e Bonazzi, 1980 e 1981; Ghetti, 1986 e 1995).

La metodologia di applicazione dell'IBE induce ad allargare l'attenzione dalla qualità del campione d'acqua (dimensione igienico-sanitaria) alla qualità del fiume come ecosistema (dimensione ecologica): la sorveglianza ambientale non deve essere infatti rivolta esclusivamente al controllo della qualità dell'acqua, rispetto ad uno standard di utilizzo, ma deve comprendere una valutazione dello stato complessivo del corpo recettore e degli ecosistemi confinanti. In questo senso l'indice risulta estremamente valido per:

- controllare nel tempo l'evoluzione qualitativa dei corpi idrici;
- stimare l'impatto causato dagli scarichi puntiformi e diffusi;
- valutare le trasformazioni fisiche dell'alveo;
- valutare le capacità autodepurative di un corso d'acqua.

L'indice esprime un giudizio sulla qualità delle acque correnti basato sulla modificazione qualitativa della comunità macrobentonica che viene campionata in un corso d'acqua. Più precisamente, il metodo si basa su due tipi di indicatori: da un lato la diversa sensibilità agli inquinanti di alcuni gruppi faunistici, dall'altro la ricchezza delle unità sistematiche della comunità macrobentonica complessiva.

I macroinvertebrati sono organismi la cui taglia è raramente inferiore al millimetro e sono, quindi, visibili ad occhio nudo. Vivono attaccati ai substrati solidi usando meccanismi di adattamento per resistere alla forza della corrente; le tipologie di habitat che colonizzano possono essere sedimento di fondo, piante acquatiche, alghe. La loro vita dipende direttamente dalla qualità dell'acqua e del sedimento. Ad essi appartengono Insetti, Crostacei, Irudinei, Tricladi, Oligocheti e gruppi più rari come Nematomorfi, Briozoi, Poriferi. Questi organismi sono stati scelti come indicatori in quanto:

- sono organismi costituiti da numerosi taxa con differenti livelli di sensibilità alle alterazioni dell'ambiente e con diversi ruoli ecologici;
- poiché presentano cicli di vita relativamente lunghi, riescono a rilevare nel tempo gli effetti legati ai fattori di stress dell'ambiente;
- sono facilmente campionabili, riconoscibili e classificabili.

Il metodo prevede che, non essendo sempre possibile in una indagine con finalità pratiche classificare gli organismi a livello di specie, occorra stabilire un livello superiore di determinazione sistematica

(genere, famiglia) e spesso ci si limita al livello di famiglia. Questo livello viene indicato come “unità sistematica”.

Il metodo in realtà si fonda concettualmente su di un confronto fra la composizione di una comunità “attesa” e la composizione della comunità presente in un determinato tratto di fiume.

L’indice che si forma assume valori crescenti al crescere delle unità sistematiche presenti, sempre in un ambito di valori determinato dal taxon più sensibile presente nell’ambiente in questione. Quindi i valori decrescenti vanno intesi come un progressivo allontanamento da una condizione “ottimale attesa”, definita dalla composizione della comunità che, in condizioni di “buona efficienza dell’ecosistema”, dovrebbe colonizzare quella tipologia di corso d’acqua.

A livello operativo il campionamento qualitativo (o meglio semiquantitativo) necessario per l’applicazione dell’IBE in una stazione di monitoraggio viene effettuato con l’ausilio di un apposito retino con il quale si catturano i macroinvertebrati (organismi adulti e larve). Lungo un transetto obliquo che attraversa l’alveo bagnato da sponda a sponda si raccoglie una serie di campioni, che vengono poi riversati in una bacinella per agevolare l’operazione di separazione e prima classificazione (ad occhio nudo) dei macroinvertebrati. Viene quindi compilata una scheda di campo con le informazioni ambientali necessarie a caratterizzare la stazione in oggetto. Gli organismi classificati vengono conservati in una soluzione di alcool al 70-80%; successivamente, in laboratorio, viene effettuata la classificazione servendosi di uno stereomicroscopio.

La definizione del valore di indice da assegnare a una determinata sezione di corso d’acqua si basa su una tabella a due entrate. In ordinata sono riportati, dall’alto verso il basso secondo un ordine di sensibilità, alcuni gruppi di macroinvertebrati; in ascissa gli intervalli numerici che fanno riferimento al numero totale delle unità sistematiche rinvenute nella stazione di campionamento. L’ingresso in tabella si realizza in orizzontale con il taxa più sensibile presente nella comunità della stazione in esame, in verticale con il numero totale di unità sistematiche che formano la comunità stessa. L’indice biotico risulta dalla casella che si trova all’incrocio della riga di entrata orizzontale con la colonna di entrata verticale.

I valori dell’IBE vengono raggruppati in cinque classi di qualità ciascuna individuata da un numero romano e da un colore. Queste classi consentono di rappresentare la qualità del tratto fluviale mediante cinque intervalli di giudizio: ad ogni classe di qualità corrisponde un diverso giudizio di qualità biologica.

I.B.E.	> 10	8-9	6-7	4-5	1-2-3
C.Q.	CLASSE I	CLASSE II	CLASSE III	CLASSE IV	CLASSE V

La tabella 4.23 illustra l’andamento del punteggio I.B.E. calcolato per le singole stazioni negli anni dal 2000 al 2005, mentre le successive tabelle (dalla 4.24 alla 4.31) riportano in dettaglio, per ogni bacino, il punteggio relativo alle diverse campagne condotte nel periodo 2002-2005; lo sfondo delle celle è colorato in funzione della classe di qualità biologica corrispondente al punteggio. Le tabelle di dettaglio si riferiscono anche alle stazioni della Vita Pesci (riconoscibili per il nome in rosso corsivo), in quanto utili per completare il quadro conoscitivo di dettaglio provinciale, in particolare per acquisire informazioni sui tratti montani dei corsi d’acqua che, attraversando bacini scarsamente antropizzati, si avvicinano maggiormente a quelle condizioni di minima alterazione richieste dalla direttiva europea per la definizione dello Stato Elevato rispetto al quale valutare la qualità dei corsi d’acqua (corpo idrico di riferimento).

Tab. 4.23 - Qualità biologica dei corsi d'acqua – Indice Biotico Esteso

BACINO	CORPO IDRICO	STAZIONE	CODICE	TIPO	IBE 2000	IBE 2001	IBE 2002	IBE 2003	IBE 2004	IBE 2005	IBE 2006
PO	F. PO	C.S. Giovanni	01000100	AS	6	7	8 7	6	7	7 8	6 5
PO	F. PO	PC-MAP	01000200	AS	7	7	7	7	7	7	7
BARDONEZZA	BARDONEZZA	C.S. Giovanni	01010100	B	6	5	4	5 4	3	3	4
CARONA-BORRACCO	T. BORRACCO	C.S. Giovanni	01030100	B	1	1	1	2	1	1 2	1
TIDONE	T. TIDONE	Case Marchesi	01050100	B	11 12	10	10	9	10	10 11	10
TIDONE	T. LURETTA	Strada Mottaziana per	01050300	B	8	8	6 7	8	2	6	9 10
TIDONE	T. TIDONE	Pontetidone	01050400	AI	8 7	7 8	9	8	6	4 5	8
TREBBIA	F. TREBBIA	Valsigara	01090100	B	11	10 11	11	10	10	10	10 11
TREBBIA	T. AVETO	Salsominore	01090200	B	10 11	10 11	10	9 10	9	10 11	10 11
TREBBIA	F. TREBBIA	Piancasale	01090400	B	9	9 10	10 11	9	9	9	9
TREBBIA	F. TREBBIA	Pieve Dugliara	01090600	AS	10 9	9	8 9	10	9 10	10	9
TREBBIA	F. TREBBIA	Foce in Po-Borghetto	01090700	AS	9	9	8	8	7 8	7 8	7
NURE	T. NURE	Biana	01110200	B	10 11	9	10 11	9 8	10 11	9	9
NURE	T. NURE	Ponte Bagarotto	01110300	AS	8	9	8 9	9	8	7	7
CHIAVENNA	T. CHERO	P.te str. Chero-Roveleto	01120100	B	7	6	7	9	7	8 9	8
CHIAVENNA	T. CHIAVENNA	Chiavenna Landi	01120200	AI	4 5	7	6 7	6 7	7	7	7
CHIAVENNA	T. VEZZENO	Sariano	01120300	B	8	8	8	7	8 9	8 9	8
CHIAVENNA	T. RIGLIO	P.te str. Caorso-Chiavenna	01120400	B	8 9	8	5 6	6 5	5	5 6	6 5
CAVO FONTANA	C. FONTANA*	Apostolica di Soarza	01130100	B							
ARDA	T. ARDA	Case Bonini	01140200	B	10 11	11 12	10 11	11	10	10	9 10
ARDA	T. ARDA	Villanova	01140400	AI	5 6	6 7	7	7	7	6 7	7 6
ARDA	T. ONGINA	Vigoleno	01140500	B	9	5 6	3 4	6	7	9	6
ARDA	T. ONGINA	Vidalenzo	01140600	B	7 8	7	6	5	7	7	7

(**) IBE non applicabile ai corpi idrici artificiali, a causa delle sponde non colonizzabili

Tabella 4.24 - I.B.E. del bacino del Fiume Po

STAZIONI	2000		2001		2002				2003				2004				2005			
	I	II	I	II	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
CSG-Pieve P. Morone	6/ 5	7	7/ 8	7	N.C.	8/ 9	7/ 8	7	7/ 8	5	6	6/ 7	7	6	7	7	7	7	8/ 7	8/ 9
PC MAP	5	9	6	7/ 8	N.C.	9	6	7	7	7	6	7	7	7/ 6	9/ 8	6/ 7	7	8	8	6

Tabella 4.25 - I.B.E. del bacino del Torrente Bardonezza

STAZIONI	2000		2001		2002		2003		2004		2005	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
CSG- Bosnasco	6	STAGNANTE	5	5/ 6	3	5	5/ 4	SECCA	3	3	3	2/ 3

Tabella 4.26 - I.B.E. del bacino del Torrente Carona Boriacco

STAZIONI	2000		2001		2002		2003		2004		2005	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
A valle di CSG	1	STAGNANTE	1	1	1	1	2	SECCA	1	1	1	2

Tabella 4.27 - I.B.E. del bacino del Torrente Tidone

STAZIONI	2000		2001		2002				2003				2004				2005			
	I	II	I	II	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Case Marchesi	12	11	10	10	11/ 10	10	9	SECCA	11	9	9/ 10	11/ 12								
Strada per Mottaziana	8/ 9	8	7/ 8	8	7	6	8	SECCA	2	N.C.	6	6								
	I	II	I	II	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Pontetidone	8/ 7	SECCA	8	7	N.C.	9/ 10	N.C.	8	8	SECCA	SECCA	SECCA	4/ 5	8/ 7	N.C.	N.C.	N.C.	7	N.C.	2

Tabella 4.28 - I.B.E. del bacino del Fiume Trebbia

STAZIONI	2000				2001				2002				2003				2004				2005			
	I		II		I		II		I		II		I		II		I		II		I		II	
Valsigara	12/ 11		11		11		10		11		11		10		10		10		10/ 9		11		10/ 9	
Salsominore	11		10		10		11		10		10/ 9		9		10		9		9		11		10	
Foce in Trebbia	13		N.C.		N.C.		N.C.		10		9/ 10		10		10		9		9		10		9	
Piancasale	10/ 11		8		11		8		10		11		10/ 9		9		9/ 8		9		8/ 9		9	
Ponte Travo	12/ 11		N.C.		N.C.		N.C.		10		11/ 10		9		8/ 9		9		8		9		9	
	I		II		III		IV		I		II		III		IV		I		II		III		IV	
Pieve Dugliara	9	9/ 8	12/ 11	9	Non coloniz	9	SECCA	N.C.	N.C.	8	8/ 9	9	11	10	8	SECCA	N.C.	11	9	8/ 9	11	10	8/ 9	10
Foce in Po – Borgotrebbe	9	8/ 9	SECCA	PIENA	10	8	SECCA	N.C.	N.C.	9/ 10	7/ 8	8	8/ 9	8	SECCA	SECCA	N.C.	8	N.C.	7	8/ 7	8	N.C.	7

Tabella 4.29 - I.B.E. del bacino del Torrente Nure

STAZIONI	2000				2001				2002				2003				2004				2005			
	I		II		I		II		I		II		I		II		I		II		I		II	
A monte Rio Camia	11		N.C.		N.C.		N.C.		11		10		9		SECCA		11		11/ 10		10		8/ 9	
Biana	10		11		9/ 10		9		10/ 11		11/ 10		9/ 8		SECCA		10		11		10/ 9		9	
	I		II		III		IV		I		II		III		IV		I		II		III		IV	
P.te Bagarotto	9	8/ 7	SECCA	SECCA	9	8	N.C.	9/ 10	N.C.	8	N.C.	9	9/ 8	9	SECCA	SECCA	N.C.	8	N.C.	N.C.	5	7	N.C.	9

Tabella 4.30 - I.B.E. del bacino del Torrente Chiavenna

STAZIONI	2000		2001		2002				2003				2004				2005			
	I	II	I	II	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
P.te str. Chero- Roveleto	9	5	8/7	5	6	8	9	SECCA	7	7	9	8	7	7	9	8	7	7	9	8
	I	II	I	II	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Chiavenna Landi	4	5	6	7/8	7/6	6	7	6	7	6	SECCA	SECCA	N.C.	6	7	7	7/6	7	8	7
	I	II	I	II	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Sariano	8	SECCA	8	8/7	8	8/7	7	SECCA	8	9	8	9	8	9	8	9	8	9	8	9
P.te str. Caorso - Chiavenna L.	9	8	8/7	8	5	6	6/5	SECCA	6	5/4	5	6	6	5/4	5	6	5	6	5	6

Tabella 4.31 - I.B.E. del bacino del Torrente Arda

STAZIONI	2000		2001		2002				2003				2004				2005			
	I	II	I	II	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Sperongia - Il Sasso	-	-	-	-	12	10	11	11	10	11	11	10/9	10	11	11	10/9	11	10/9	11	10/9
Case Bonini	11	10	11	12	11	10	11	SECCA	10/9	10	11	9	10/9	10	11	9	11	10/9	11	9
	I	II	I	II	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Villanova	5	6	6	7	7	7/6	7	7	8	7	6	SECCA	6	7	7	9/8	7	7	6	6/5
	I	II	I	II	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Vigoleno	9/8	9	7	4	6	1	6	SECCA	7	N.C.	9/10	9	7	N.C.	9/10	9	7	9/10	9	9
Vidaleazio	8/7	7/8	7/8	7	6	6/5	5	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8/7	7

4.1.6.4 Stato Ecologico dei corsi d'acqua

La valutazione dello Stato Ecologico è determinata dal peggiore dei risultati degli indici LIM e IBE, secondo la metodologia indicata al paragrafo 4.1.5.

In tabella 4.32 è riportato il confronto fra il SECA del biennio 2001-2002, corrispondente alla fase conoscitiva, con il SECA elaborato sui singoli anni 2003, 2004 e 2005 appartenenti alla fase a regime.

Si sottolinea che nel caso delle stazioni di rilevanza regionale (tipo B) il risultato è indicativo in quanto il numero di campagne IBE è inferiore a quello previsto dal decreto per la corretta applicazione della metodologia.

Tab. 4.32 - Stato ecologico dei corsi d'acqua.

BACINO	CORPO IDRICO	STAZIONE	CODICE	TIPO	SECA 2000	SECA 2001	SECA 2002	SECA 2003	SECA 2004	SECA 2005	SECA 2006
PO	F. PO	C.S. Giovanni	1000100	AS	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3
PO	F. PO	PC-MAP	1000200	AS	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3
BARDONEZZA	R. BARDONEZZA	C.S. Giovanni	1010100	B	Classe 3	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 5	Classe 5	Classe 4
CARONA-BORRACCO	T. BORRACCO	C.S. Giovanni	1030100	B	Classe 5	Classe 5	Classe 5	Classe 5	Classe 5	Classe 5	Classe 5
TIDONE	T. TIDONE	Case Marchesi	1050100	B	Classe 3	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
TIDONE	T. LURETTA	Strada per Mottaziana	1050300	B	Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 2	Classe 5	Classe 3	Classe 3
TIDONE	T. TIDONE	Pontetidone	1050400	AI	Classe 2	Classe 3	Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 3
TREBBIA	F. TREBBIA	Valsigara	1090100	B	Classe 2	Classe 1	Classe 2	Classe 1	Classe 2	Classe 1	Classe 1
TREBBIA	T. AVETO	Salsominore	1090200	B	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 2	Classe 2	Classe 1	Classe 1
TREBBIA	F. TREBBIA	Piancasale	1090400	B	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
TREBBIA	F. TREBBIA	Pieve Dugliara	1090600	AS	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
TREBBIA	F. TREBBIA	Foce in Po-Borgotrebbe	1090700	AS	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 3
NURE	T. NURE	Biana	1110200	B	Classe 2	Classe 2	Classe 1	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
NURE	T. NURE	Ponte Bagarotto	1110300	AS	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 3
CHIAVENNA	T. CHERO	P.te str. Chero-Roveleto	1120100	B	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 2	Classe 3	Classe 2	Classe 2
CHIAVENNA	T. CHIAVENNA	Chiavenna Landi	1120200	AI	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 3	Classe 3	Classe 4
CHIAVENNA	T. VEZZENO	Sariano	1120300	B	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 2	Classe 2	Classe 2
CHIAVENNA	T. RIGLIO	P.te str. Caorso-Chiavenna L.	1120400	B	Classe 3	Classe 2	Classe 4	Classe 3	Classe 4	Classe 4	Classe 3
CAVO FONTANA	C.FONTANA	Apostolica di Soarza	1130100	B	Classe 4	Classe 5	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4
ARDA	T. ARDA	Case Bonini	1140200	B	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
ARDA	T. ARDA	Villanova	1140400	AI	Classe 4	Classe 3	Classe 3	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4
ARDA	T. ONGINA	Vigoleno	1140500	B	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 3	Classe 3	Classe 2	Classe 3
ARDA	T. ONGINA	Vidalenzo	1140600	B	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 3	Classe 3	Classe 3

- Stazioni AS - Stazioni AI - Stazioni B

N/A: Naturale/Artificiale

4.1.6.5 Stato Ambientale dei corsi d'acqua

Per il calcolo del SACA si rimanda a quanto già esposto nel paragrafo 4.1.5; per quanto riguarda le *Sostanze Pericolose*, qui di seguito si riporta una sintesi della situazione normativa che ha determinato il monitoraggio fino all'anno 2005 e la relativa classificazione sui corpi idrici. Si evidenzia questo perché proprio nel 2006 è stato emanato il D.Lgs 152/06, che ha abrogato il Decreto 367/2003, che ha governato il monitoraggio (e la classificazione) fino all'anno oggetto del presente lavoro (2005): ci si è basati quindi sui criteri contenuti in tale normativa (pur essendo abrogata), perché vigente negli anni di cui si riportano i risultati.

Si veda anche il paragrafo 3.2.2.2 *Zone vulnerabili da prodotti fitosanitari*, nel quale è già stato accennato alla presenza dei fitofarmaci come sostanze prioritarie.

4.1.6.5.1 Sostanze pericolose

Il Decreto 6 novembre 2003, n. 367 “*Regolamento concernente la fissazione di standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose, ai sensi dell'articolo 3, comma 4, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152*” ha per oggetto la tutela dei corsi d'acqua superficiali naturali ed artificiali, i laghi, le acque di transizione e marino-costiere dall'inquinamento provocato dalle sostanze pericolose immesse nell'ambiente idrico da fonti puntuali e diffuse, incluse le acque a specifica destinazione funzionale.

L'allegato A definisce *standard di qualità nella matrice acquosa e standard di qualità nei sedimenti delle acque marino-costiere, lagunari e degli stagni costieri*.

Gli standard fissati in tabella 1 dell'allegato A sono finalizzati a garantire a breve termine la salute umana e a lungo termine la tutela dell'ecosistema acquatico.

Le acque oggetto del DM devono essere conformi entro il 31 dicembre 2008 agli standard di cui alla tabella 1, colonna B, dell'allegato A ed entro dicembre 2015 agli standard di cui alla tabella 1, colonna A, dell'allegato A. Dal 1° gennaio 2021 le concentrazioni delle sostanze individuate con la lettera "PP" nell'allegato A nelle acque superficiali devono tendere ai valori del fondo naturale per le sostanze presenti in natura e, per le sostanze sintetiche antropogeniche, allo zero.

Classificazione Corpi Idrici

Ai fini della verifica del raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione, la tabella 1 dell'allegato A del DM sostituisce dal 1° gennaio 2008 la tabella 1 dell'allegato 1 del D. Lgs 152/99; per le sostanze prioritarie, indicate con la lettera "P" per le quali devono essere perseguite nelle acque particolari condizioni di concentrazione, il tempo necessario per il raggiungimento delle stesse e' in funzione delle specifiche caratteristiche chimico-fisiche dei diversi inquinanti, quali la persistenza e la volatilità, e delle specificità dei diversi sistemi acquatici.

Ai fini dell'attribuzione dello stato chimico lo standard di qualità è riferito alla media aritmetica annuale delle concentrazioni.

Nelle acque in cui è dimostrata scientificamente la presenza di metalli in concentrazioni di background naturali superiori ai limiti fissati in tabella, tali livelli di fondo costituiranno gli standard da rispettare.

Come sopra detto, il D.M. 367/03 allo stato attuale risulta espressamente *abrogato*, in particolare per quanto riguarda gli Standard di Qualità nella matrice acquosa, dal D. Lgs 3 aprile 2006 n.152 “*Norme in materia ambientale*” (art. 78, comma 1-i corpi idrici significativi ai sensi dell'art. 76 del D.Lgs. 152/06 devono essere conformi entro il 31 dicembre 2008 agli standard di qualità riportati alla Tabella 1/A dell'Allegato 1 alla parte terza del decreto); attualmente però il D.Lgs. 152/2006 è in fase di revisione.

Per il monitoraggio e la classificazione relativa alle Sostanze Pericolose si sono quindi considerate complessivamente le seguenti normative di riferimento:

- Dir. 76/464/CEE;
- D.Lgs 11 maggio 1999, n. 152 (“Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole”), All.1, Tab.1;

- Decisione n. 2455/2001/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 20 novembre 2001 relativa all'istituzione di un elenco di sostanze prioritarie in materia di acque e che modifica la direttiva 2000/60/CE;
- D.M. 6 novembre 2003, n. 367 "Regolamento concernente la fissazione di standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose, ai sensi dell'articolo 3, comma 4, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152";
- Direttiva 27 maggio 2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, "Disposizioni interpretative delle norme relative agli standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose";
- D.G.R. 2 novembre 2004, n. 2135 "Rete di monitoraggio delle acque sotterranee della regione Emilia-Romagna ed integrazioni riguardanti le reti di controllo delle acque superficiali";
- Proposta di protocollo analitico per l'analisi di residui dei prodotti fitosanitari nelle acque a partire dall'anno 2005 (Arpa, Bologna, 15.11.2004).

I principali inquinanti chimici da controllare nelle acque dolci superficiali, indicati dal D.Lgs 152/99 nell'All.1, Tab. 1 sono riportati in Tabella 4.33:

Tabella 4.33 – Principali Inquinanti.

INORGANICI (Disciolti)	ORGANICI (sul tal quale)
Cadmio	Aldrin
Cromo totale	Dieldrin
Mercurio	Endrin
Nichel	Isodrin
Piombo	DDT
Rame	Esaclorobenzene
Zinco	Esaclorocicloesano
	Esaclorobutadiene
	1,2 dicloroetano
	Tricloroetilene
	Triclorobenzene
	Cloroformio
	Tetracloruro di carbonio
	Percloroetilene
	Pentaclorofenolo

Di questi, solo l'Atrazina, l'Alaclor, il Clorpirifos, il Cloridazon, l'Endosulfan e la Simazina rientrano nella lista di Tabella 1-Allegato A, DM 367/2003, che si riporta in tabella 4.34.

Tabella 4.34 – Sostanze Pericolose: tabella 1-All. A, D.M. 367/2003.

METALLI - Tabella 1.1		A	B
Numero CAS	Elemento	2015	2008
7440-38-2	Arsenico	2	5
7440-43-9	Cadmio PP*	0,1	1
7439-97-6	Mercurio PP	0,02	0,05
7440-47-3	Cromo	1,5	4
7440-02-0	Nichel P**	1,3	3
7439-92-1	Piombo P	0,4	2
ORGANO METALLI - Tabella 1.2			
Numero CAS	Elemento	2015	2008
818-08-6	Dibutilstagno catione	0,001	0,01
1461-25-2	Tetrabutylstagno	0,0001	0,001
688-73-3	Tributylstagno (composti) PP	0,0001	0,001
366643-28-4	Tributylstagno (catione) PP	0,0001	0,001
	Trifenilstagno	0,0005	0,005
683-18-1	Dicloruro di dibutilstagno	0,001	0,01

-segue-

IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI - Tabella 1.3			
Numero CAS	Elemento	2015	2008
	Idrocarburi Policiclici Aromatici Totali PP (Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo (k) fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Indeno(1,2,3-cd)pirene	0,005	0,02
50-32-8	Benzo(a) pirene PP	0,001	0,004
205-99-2	Benzo(b) fluorantene PP	0,001	0,004
207-08-9	Benzo(k) fluorantene PP	0,001	0,004
191-24-2	Benzo(g,h,i) perilene PP	0,001	0,004
193-39-5	Indeno(1,2,3-cd) pirene PP	0,001	0,004
120-12-7	Antracene PP	0,01	0,1
206-44-0	Fluorantene PP	0,01	0,1
91-20-3	Naftalene PP	0,01	0,1
COMPOSTI ORGANICI VOLATILI (VOC) - Tabella 1.4			
Numero CAS	Elemento	2015	2008
71-43-2	Benzene P	0,2	0,5
100-41-4	Etilbenzene	1	5
98-82-8	Isopropilbenzene (cumene)	1	5
108-88-3	Toluene	1	5
1330-20-7	Xilene	1	5
108-90-7	Clorobenzene	1	3
95-50-1	1,2 Diclorobenzene	1	5
541-73-1	1,3 Diclorobenzene	1	5
106-46-7	1,4 Diclorobenzene	1	5
12002-48-1	Triclorobenzene (lo standard di qualità si riferisce ad ogni singolo isomero 1,2,3 triclorobenzene – 1,3,5 triclorobenzene)	0,1	1
120-82-1	1,2,4 Triclorobenzene P	0,01	0,1
95-49-8	2-Clorotoluene	0,1	1
108-41-8	3-Clorotoluene	0,1	1
106-43-4	4-Clorotoluene	0,1	1
107-05-1	3-Cloropropene (Cloruro di allile)		10 Provvisorio
75-34-3	1,1 Dicloroetano		10 Provvisorio
107-06-2	1,2 Dicloroetano P	0,3	3
75-35-4	1,1 Dicloroetene		10 Provvisorio
540-59-0	1,2 Dicloroetene		10 Provvisorio
78-87-5	1,2 Dicloropropano		10 Provvisorio
106-93-4	1,2 Dibromoetano		2 Provvisorio
542-75-6	1,3 Dicloropropene		1 Provvisorio
78-88-6	2,3 Dicloropropene		ND
79-34-5	1,1,2,2 Tetracloroetano		10 Provvisorio
71-55-6	1,1,1 Tricloroetano	1	10
79-00-5	1,1,2 Tricloroetano		10 Provvisorio
75-01-4	Cloroetene (Cloruro di vinile)		0,5 Provvisorio
75-09-2	Diclorometano	1	10
87-68-3	Esaclorobutadiene PP	0,001	0,01
67-66-3	Triclorometano (cloroformio) P	1	10
79-01-6	Tricloroetilene		10
127-18-4	Tetracloroetilene (Percloroetilene)		10
107-07-3	2-Cloroetanolo		ND
92-23-1	1,3-Dicloro-2-propanolo		ND
108-60-1	Dicloro-di-isopropiletere		ND
106-89-8	Epicloridrina	1 D	10

-segue-

NITROAROMATICI - Tabella 1.5			
Numero CAS	Elemento	2015	2008
97-00-7	1-Cloro-2,4-dinitrobenzene		ND
89-21-4	1-Cloro-2-nitrobenzene		1 Provvisorio
88-73-3	1-Cloro-3-nitrobenzene		1 Provvisorio
121-73-3	1-Cloro-4-nitrobenzene		1 Provvisorio
89-59-8	4-Cloro-2-nitrotoluene		1 Provvisorio
-	Cloronitrotolueni (somma di tutti gli isomeri)		1 Provvisorio
-	Dicloronitrobenzeni (isomeri)		1 Provvisorio
ALOFENOLI - Tabella 1.6			
Numero CAS	Elemento	2015	2008
95-57-8	2-Clorofenolo	1	10
108-43-0	3-Clorofenolo	1	5
106-48-9	4-Clorofenolo	1	4
95-95-4	2,4,5-Triclorofenolo	0,3	1
88-06-2	2,4,6-Triclorofenolo	0,3	1
120-83-2	2,4-Diclorofenolo	0,3	1
87-86-5	Pentaclorofenolo P	0,01	0,1
95-85-2	2-Ammino-4-clorofenolo		ND
59-50-7	4-Cloro-3-metilfenolo		ND
ANILINE e derivati - Tabella 1.7			
Numero CAS	Elemento	2015	2008
95-51-2	2-Cloroanilina	0,1	1
108-42-9	3-Cloroanilina	0,2	2
106-47-8	4-Cloroanilina	0,1	1
-	Dicloroanilina (3,4-dicloroanilina)	0,05	0,1
	4-Cloro-nitroanilina		ND
PESTICIDI - Tabella 1.8			
Numero CAS	Elemento	2015	2008
79-11-8	Acido cloroacetico	0,1	1 D
120-36-5	Acido 2,4-diclorofenossipropanoico (dicloroprop)	0,1	1 D
93-65-2	Acido 2,4 metilclorofenossipropanoico (mecoprop)	0,1	1 D
94-74-6	Acido 2,4metilclorofenossiacetico (mcpa)	0,1	1 D
94-75-7	Acido 2,4diclorofenossiacetico (2,4 D)	0,1	1 D
93-76-5	Acido 2,4, 5 triclorofenossiacetico (2,4,5 T)	0,1	1 D
465-73-6	Isodrin		ND
309-00-2	Aldrin	0,00005	0,0001
60-57-1	Dieldrin	0,00005	0,0001
72-20-8	Endrin	0,00006	0,0006
57-74-9	Clordano	0,00006	0,0006
	Diclorodifeniltricloroetano (DDT)*	0,00002	0,0002
	Diclorodifenildicloroetilene (DDE)*	0,00002	0,0002
	Diclorodifenildicloroetano (DDD)*	0,00003	0,0003
76-44-8	Eptaclor	0,00001	0,0001
115-29-7	Endosulfan P	0,00001	0,0001
959-98-8	Alpha endosulfan P	0,00001	0,0001
58-89-9	Lindano (γ isomero dell'esaclorocicloesano) P	0,001	0,01
608-73-1	Esaclorocicloesano alfa PP	0,0002	0,002
608-73-1	Esaclorocicloesano beta PP	0,0002	0,002
118-74-1	Esaclorobenzene PP		0,0003
330-55-2	Linuron	0,02	0,2
1746-81-2	Monolinuron	0,02	0,2
330-54-1	Diuron P	0,02	0,2
34123-59-6	Isoproturon P	0,02	0,2
1912-24-9	Atrazina P	0,01	0,05
122-34-9	Simazina P	0,02	0,2
298-03-3	Demeton	0,01	0,1

-segue-

PESTICIDI - Tabella 1.8-segue			
Numero CAS	Elemento	2015	2008
60-51-5	Dimetoato	0,01	0,1
298-04-4	Disulfoton	0,01	0,1
10265-62-6	Metamidofos (tiofosforamidato di O,S-dimetile	0,01	0,1
7786-34-7	Mevinfos	0,001	0,01
56-72-4	Coumaphos	0,001	0,01 Provvisorio
470-90-6	Clorfenvinphos P	0,0002	0,002
62-73-7	Dichlorvos	0,0001	0,001
1113-02-6	Ometoato	0,001	0,01
302-12-2	Oxidemeton-metile (Demeton o metile) (tiofosfato)		0,03
14816-18-3	Phoosim	0,01	0,1
24017-47-8	Triazophos	0,005	0,03
2462-71-9	Azinfos etile	0,001	0,01
86-50-0	Azinfos metile	0,001	0,01
2921-88-2	Clorphyrifos P	0,0001	0,001
121-75-5	Malathion	0,001	0,01
56-38-2	Parathion etile	0,001	0,01
298-00-0	Parathion metile	0,001	0,01
55-38-9	Fenthion	0,001	0,01
122-14-5	Fenithrothion	0,001	0,01
52-68-6	Triclorfon		ND
15972-60-8	Alachlor P	0,03	0,1 D
709-98-8	Proponile		ND
95-52-4	Bifenile		1 Provvisorio
1698-60-8	Pirazone (cloridazon-iso)		1 Provvisorio
1582-09-8	Trifluralin P	0,003	0,03
5057-89-0	Bentazone	0,1	1
COMPOSTI ORGANICI SEMIVOLATILI - Tabella 1. 9			
Numero CAS	Elemento	2015	2008
92-87-5	Benzidina (diamminodifenile)		0.00008 Provis.
-	Diclorobenzidine (diclorodiamminodifenile)		ND
-	Cloronaftaleni	0,01	0,1
100-44-7	α --Clorotoluene (cloruro di benzile)	0,1	1
98-87-3	α,α -Diclorotoluene (cloruro di benzilidene)		ND
	1,2,4,5-Tetraclorobenzene	0,1	1
608-93-5	Pentaclorobenzene PP	0,003	0,03
67-72-1	Esacloretano		1 D Provvisorio
ALTRI COMPOSTI - Tabella 1.10			
Numero CAS	Elemento	2015	2008
	Clorotoluidine		ND
615-65-6	2-Cloro – para-toluidina		ND
95-74-9	2-Cloro-4-amminotoluene		ND
-	Cloroamminotolueni		ND
126-99-8	2-Cloro-1,3,butadiene		ND
	1,1,2-Triclorotrifluoroetano		1 Provvisorio
85535-84-8	Cloroalcani C ₁₀ -C ₁₃ PP		0,5 Provvisorio
126-73-8	Tributilfosfato		ND
32534-81-9	Pentabromo difeniletere bromurato P	0,0005	0,001
	Difeniletere bromurati totali P		ND
109-89-7	Dietilammina	5	10
124-40-3	Dimetilammina	5	10
25154-52-3	Nonilfenolo PP	0,03	0,3
104-40-5	4(para)-Nonilfenolo PP	0,001	0,01
1806-26-4	Ottilfenolo P	0,01	0,1
140-66-9	Para-terz-ottilfenolo P	0,01	0,1
108-77-0	2,4,6-Tricloro1,3,5 triazina (cloruro di cianurile)		ND

-segue-

ALTRI COMPOSTI - Tabella 1.10-segue			
Numero CAS	Elemento	2015	2008
117-81-7	Di(2etilesilftalato) P	0,3	1
	PCB totali (*) (*) Lo Standard è riferito alla somma di tutti i congeneri. Si segnalano i congeneri ritenuti più significativi sotto il profilo sanitario ed ambientale: PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB 118, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 169, PCB 180.		0,00006

*** e ** (P e PP):** le sostanze contraddistinte dalla lettera P sono le sostanze **prioritarie** e quelle contraddistinte dalla lettera PP sono le sostanze **pericolose prioritarie**, individuate ai sensi della decisione n. 2455/2001/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 20 novembre 2001.

Sono stati, inoltre, analizzati i seguenti principi attivi a cui non corrispondono EQS nelle normative succitate, ma sono stati comunque monitorati in base all'Indice di Priorità:

Desetil-atrazina (metabolita) - Benfluralin - Carbofuran - Cloridazon - Clorotalonil - Clorpirifos metile - Diazinone - Etofumesate - Folpet - Fosalone - Lenacil - Metamitron - Metidation - Metalaxil - Metobromuron - Metolaclor - Metribuzin - Molinate - Ossifluorfen - Oxadiazon - Pendimetalin - Pirimifos metile - Procimidone - Propiconazolo - Terbutilazina - Desetil-Terbutilazina (metabolita) - Tiobencarb.

Ai fini della classificazione (stato ambientale) sono stati presi, ove presenti, i limiti di riferimento riportati in Tab. 4.34 come standard di qualità delle acque; per tutti gli altri principi attivi, è stato stimato come valore limite 0,05 µg/l, in quanto considerato valore intermedio e cautelativo.

Le sostanze rinvenute sono: Nichel, Zinco, Cromo totale, Piombo (metalli); Atrazina e Desetil atrazina (metabolita atrazina), Terbutilazina e Desetil terbutilazina (metabolita terbutilazina), Oxadiazon, 3,4-Dicloroanilina, Alaclor, Azinfos metile, Cloridazon, Diuron, Etofumesate, Lenacil, Metalaxil, Metolaclor, Metribuzin, Molinate, Procimidone, Propanil, Propiconazolo, Simazina, Tiobencarb, Trifluralin (pesticidi); Cloroformio, Tetracloroetilene (clorurati).

Sulla base dei risultati ottenuti è possibile esprimere alcune considerazioni a livello di bacino idrografico:

Fiume Po

- Metalli: presenza di **nichel** e **zinco**
- Microinquinanti Organici: VOC (cloroformio, percloroetilene)
- Pesticidi: **triazinici**, alaclor, 3,4-dicloroanilina, □iurno, metolaclor, molinate, **oxadiazon**, ecc.

Torrente Tidone

- Metalli: presenza di **zinco** e nichel
- Microinquinanti Organici:
- Pesticidi: triazinici, metolaclor, oxadiazon

Fiume Trebbia

- Metalli: presenza di cromo, nichel, piombo e zinco
- Microinquinanti Organici:
- Pesticidi: **triazinici**, metolachlor, oxadiazon, etofumesate, alaclor

Torrente Nure

- Metalli: presenza di **cromo**, zinco
- Microinquinanti Organici: tetracloroetilene
- Pesticidi: triazinici, etofumesate, metolachlor

-segue-

Torrente Chiavenna

- Metalli: presenza di **nichel, zinco**
- Microinquinanti Organici: tetracloroetilene
- Pesticidi: **triazinici, metolachlor, azinfos metile**, metalaxil, metribuzin, oxadiazon, alaclor

Torrente Arda

- Metalli: presenza di **nichel, zinco**
- Microinquinanti Organici: tetracloroetilene
- Pesticidi: **triazinici, azinfos metile**, cloridazon, oxadiazon, procimidone, metribuzin, metalaxil, lenacil, etofumesate

L'elevata diffusione della presenza di **metalli** (nichel, zinco) nei corsi d'acqua superficiali fa ritenere che almeno un *frazione delle concentrazioni riscontrate sia dovuta a fondo naturale*; in misura minore tale osservazione può essere fatta anche per il cromo.

Sporadiche presenze di **VOC** (trielina, cloroformio, percloroetilene), sembrano legate alla presenza antropica.

Diffusa è invece la presenza di **pesticidi**, in particolare di diserbanti, che essendo applicati ai suoli interessano maggiormente il comparto acque a causa dei fenomeni di percolamento e dilavamento; fra questi ricorrono i triazinici. L'impiego è molto diffuso nelle comuni pratiche agricole (colture estensive, orticole e frutticole), con la sola esclusione dell'Atrazina, che, nonostante il divieto di impiego e vendita sancito dall'ordinanza ministeriale del 18/3/92 n. 705/910, dà ancora luogo a ritrovamenti, probabilmente connessi con l'elevata persistenza.

Il Molinate è un principio attivo specifico per il diserbo del riso: vale la pena osservare che la risicoltura non è praticata nella provincia di Piacenza e probabilmente la presenza nel fiume Po deriva dalle pratiche agricole della zona di produzione a monte di Piacenza e dell'Emilia Romagna. Tale composto non compare, infatti, nei dati di vendita della provincia di Piacenza, al contrario degli altri erbicidi, che risultano entro le prime 60 sostanze prioritarie, ma si ritrovano in corrispondenza del periodo di allagamento delle risaie in Piemonte ed in Lombardia.

Sulle Sostanze Pericolose si veda lo studio effettuato da RER e ARPA *“Ricognizione sulla presenza delle sostanze pericolose nei processi che caratterizzano i comparti produttivi a maggiore impatto ambientale, analisi delle possibilità di eliminazione o riduzione anche attraverso la diffusione delle migliori tecniche disponibili (BAT) e predisposizione di linee guida a supporto delle Amministrazioni Provinciali”*, 2005.

Le sostanze pericolose non sono comunque un problema per il territorio provinciale: infatti il SECA del triennio 2003-2005 coincide con il SACA (Tabella 4.35).

Tabella 4.35 - Stato ambientale dei corsi d'acqua.

BACINO	CORPO IDRICO	STAZIONE	CODICE	TIPO	SECA 2000	SECA 2001	SECA 2002	SECA 2003	SACA 2003	SECA 2004	SACA 2004	SECA 2005	SACA 2005	SECA 2006	SACA 2006
PO	F. Po	C.S. Giovanni	1000100	AS	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Sufficiente	Classe 3	Sufficiente	Classe 3	Sufficiente	Classe 3	Sufficiente
PO	F. Po	PC-MAP	1000200	AS	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Sufficiente	Classe 3	Sufficiente	Classe 3	Sufficiente	Classe 3	Sufficiente
BARDONEZZA	Bardonezza	C.S. Giovanni	1010100	B	Classe 3	Classe 4	Classe 4	Classe 4		Classe 5		Classe 5		Classe 4	
CARONA-BORRACCO	Borracco	C.S. Giovanni	1030100	B	Classe 5	Classe 5	Classe 5	Classe 5		Classe 5		Classe 5		Classe 5	
TIDONE	Tidone	Cas. Marchesi	1050100	B	Classe 3	Classe 2	Classe 2	Classe 2		Classe 2		Classe 2		Classe 2	
TIDONE	Luretta	Strada per Mottaziana	1050300	B	Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 2		Classe 5		Classe 3		Classe 3	
TIDONE	Tidone	Pontetidone	1050400	AI	Classe 2	Classe 3	Classe 2	Classe 2	BUONO	Classe 3	Sufficiente	Classe 4	Scadente	Classe 3	Sufficiente
TREBBIA	Trebbia	Valsigara	1090100	B	Classe 2	Classe 1	Classe 2	Classe 1		Classe 2		Classe 1		Classe 1	
TREBBIA	Aveto	Salsominore	1090200	B	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 2		Classe 2		Classe 1		Classe 1	
TREBBIA	Trebbia	Piancasale	1090400	B	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2		Classe 2		Classe 2		Classe 2	
TREBBIA	Trebbia	Pieve Dugliara	1090600	AS	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Buono	Classe 2	Buono	Classe 2	Buono	Classe 2	Buono
TREBBIA	Trebbia	Foce in Po-Borgotrebbia	1090700	AS	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Buono	Classe 3	Sufficiente	Classe 3	Sufficiente	Classe 3	Sufficiente
NURE	Nure	Biana	1110200	B	Classe 2	Classe 2	Classe 1	Classe 2		Classe 2		Classe 2		Classe 2	
NURE	Nure	Ponte Bagarotto	1110300	AS	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Buono	Classe 2	Buono	Classe 3	Sufficiente	Classe 3	Sufficiente
CHIAVENNA	Chero	P.te str. Chero-Roveleto	1120100	B	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 2		Classe 3		Classe 2		Classe 2	
CHIAVENNA	Chiavenna	Chiavenna Landi	1120200	AI	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Scadente	Classe 3	Sufficiente	Classe 3	Sufficiente	Classe 4	Scadente
CHIAVENNA	Vezeno	Sariano	1120300	B	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 3		Classe 2		Classe 2		Classe 2	
CHIAVENNA	Riglio	Chiavenna L.	1120400	B	Classe 3	Classe 2	Classe 4	Classe 3		Classe 4		Classe 4		Classe 3	
CAVO FONTANA	Cavo Fontana	Apostolica di Soarza	1130100	B	Classe 4	Classe 5	Classe 4	Classe 4		Classe 4		Classe 4		Classe 2	
ARDA	Arda	Cas. Bonini	1140200	B	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2		Classe 2		Classe 2		Classe 2	
ARDA	Arda	Villanova	1140400	AI	Classe 4	Classe 3	Classe 3	Classe 4	Scadente	Classe 4	Scadente	Classe 4	Scadente	Classe 4	Scadente
ARDA	Ongina	Vigoleno	1140500	B	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 3		Classe 3		Classe 2		Classe 3	
ARDA	Ongina	Vidalenzo	1140600	B	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4		Classe 3		Classe 3		Classe 3	

4.1.6.6 Stato Ecologico e Stato Ambientale dei laghi (invasi artificiali)

Secondo l'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99, sono considerati corpi idrici superficiali artificiali i laghi o i serbatoi realizzati mediante manufatti di sbarramento. Di questa tipologia nel territorio provinciale sono presenti gli invasi del Molato (sul T. Tidone) e di Mignano (sul T. Arda).

Lo stato ecologico dei laghi è definito sulla base della valutazione dello stato trofico attraverso la determinazione dei parametri di base trofici: trasparenza, clorofilla "a", ossigeno disciolto e fosforo.

Lo Stato Ecologico relativo all'anno 2005 è confrontabile in termini di variazione qualitativa con quello del 2004 e del 2003, mentre non è confrontabile con il dato dell'anno 2002, in quanto la metodologia di elaborazione dello Stato Ecologico dettata dal D.Lgs. 152/99 è stata modificata dal D. M. 391/2003.

Le tabelle 11a, 11b e 11c del DM 391/03 individuano il livello trofico da attribuire ad ognuno dei parametri di base; la tabella 11d del DM 391/03 attribuisce la classe dello stato ecologico attraverso la normalizzazione dei livelli ottenuti per i singoli parametri.

Per la classificazione è necessario avere a disposizione dati relativi a campionamenti corrispondenti a due periodi con caratteristiche diverse di distribuzione delle acque: periodo di massima circolazione (rimescolamento-inverno) e periodo di massima stratificazione (estate).

Tabella 4.36 - Individuazione dei livelli per la trasparenza e la clorofilla.

Parametro	<i>Livello 1</i>	<i>Livello 2</i>	<i>Livello 3</i>	<i>Livello 4</i>	<i>Livello 5</i>
Trasparenza (m) (valore minimo)	> 5	≤ 5	≤ 2	≤ 1,5	≤ 1
Clorofilla a (µg/l) (valore massimo)	< 3	≤ 6	≤ 10	≤ 25	> 25

Tabella 4.37 - Individuazione del livello per l'ossigeno (% saturazione)

Valore minimo ipolimnico (O ₂ % sat) nel periodo di massima stratificazione	Valore dell'ossigeno (% sat) a 0 m nel periodo di massima circolazione				
	> 80	< 80	< 60	< 40	< 20
> 80	1				
≤ 80	2	2			
≤ 60	2	3	3		
≤ 40	3	3	4	4	
≤ 20	3	4	4	5	5

Tabella 4.38 - Individuazione del livello per il fosforo totale (µg/l)

Valore massimo riscontrato del fosforo totale	Valore del fosforo totale a 0 m nel periodo di massima circolazione				
	> 80	< 80	< 60	< 40	< 20
< 10	1				
≤ 25	2	2			
≤ 50	2	3	3		
≤ 100	3	3	4	4	
> 100	3	4	4	5	5

Tabella 4.39 - Stato Ecologico ottenuto dalla normalizzazione dei livelli ottenuti per i singoli parametri

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
Somma dei singoli punteggi	4	5-8	9-12	13-16	17-20

Tabella 4.40 - Trend 2003-2004-2005 dello Stato Ecologico dei laghi significativi

Corpo Idrico	Codice	Tipo Stazione	Tipo c.idrico	Stato Ecologico 2003	Stato Ecologico 2004	Stato Ecologico 2005
Diga del Molato	01050200	AS	Artificiale	2	3	*
Diga di Mignano	01140300	AS	Artificiale	2	3	3

**Per la Diga del Molato non è disponibile la classificazione ecologica del 2005 per l'impossibilità operativa di effettuare il campionamento corrispondente al periodo di massima circolazione. Sono comunque disponibili i dati grezzi relativi al campionamento corrispondente al periodo di massima stratificazione.*

Il SACA conferma la classificazione ottenuta col SECA (Tabella 4.41).

Il corpo idrico Diga di Mignano soddisfa i requisiti previsti al 2008, ma non gli obiettivi di qualità del DLgs 152/99 al 2016.

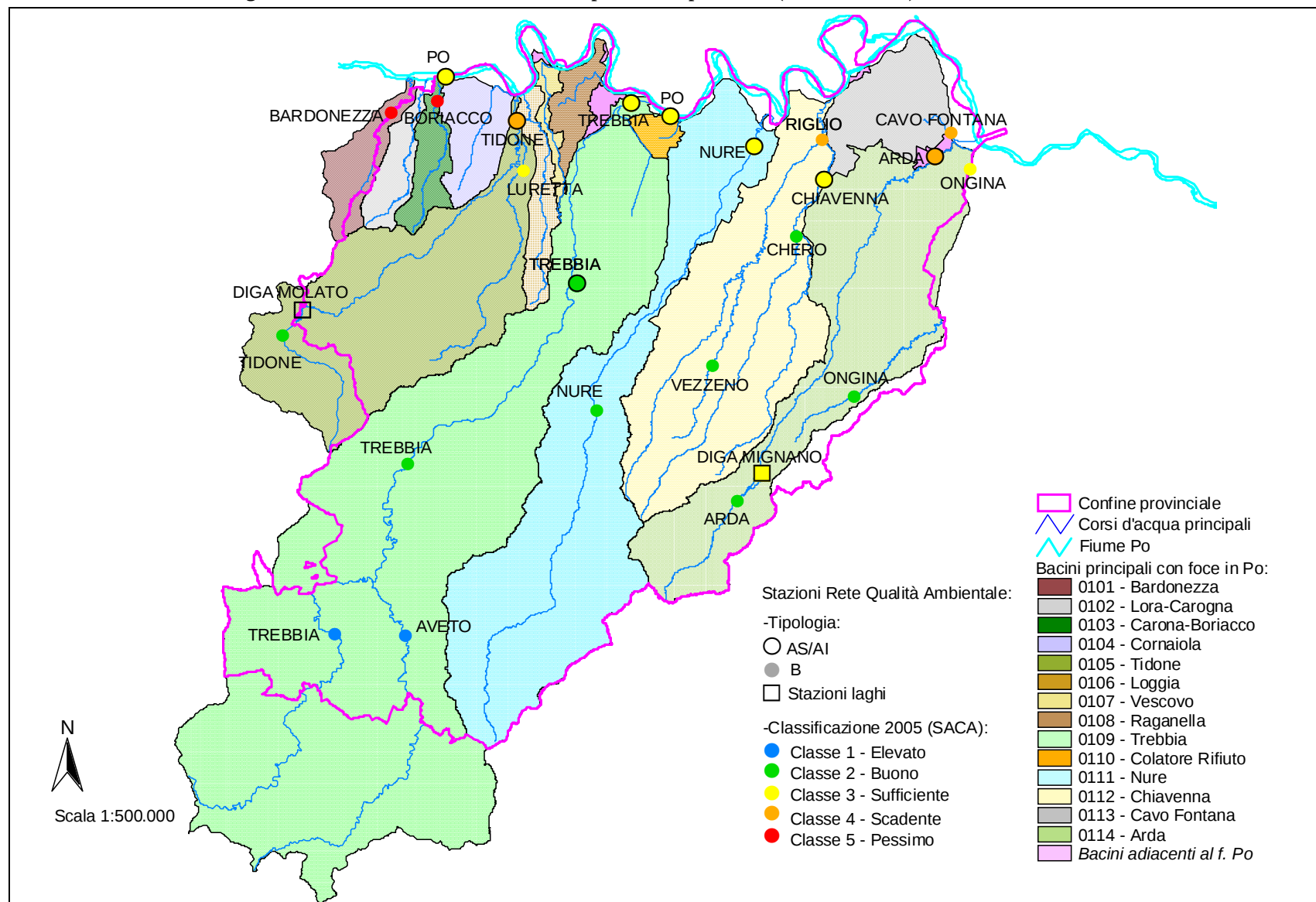
Il trend 2003 – 2005 evidenzia un peggioramento per entrambi gli invasi Diga del Molato e Diga di Mignano.

Tab. 4.41 - Stato Ecologico ed Ambientale dei laghi (invasi artificiali).

BACINO	CORPO IDRICO	STAZIONE	CODICE	TIPO	SEL 2001	SEL 2002	SEL 2003	SAL 2003	SEL 2004	SAL 2004	SEL 2005	SAL 2005	SEL 2006	SAL 2006
TIDONE	Tidone	Diga Molato	1050200	AS	nc*	nc*	Classe 2	Buono	Classe 3	Suffic.	nc*	nc*	Classe 3	Suffic.
ARDA	Arda	Diga Mignano	1140300	AS	Classe 3	Classe 3	Classe 2	Buono	Classe 3	Suffic.	Classe 3	Suffic.	Classe 2	Buono

In figura 4.30 bis è rappresentata la classificazione dello stato ambientale al 2005 (SACA) in pianta.

Figura 4.30 bis: stato ambientale dei corpi idrici superficiali (SACA e SAL), classificazione 2005.



4.2 LE ACQUE SOTTERRANEE

Il D.Lgs. 152/99, corretto ed integrato dal D.Lgs. 258/2000, contiene, all'Allegato 1, le indicazioni relative al monitoraggio ed alla classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale.

4.2.1 I corpi idrici sotterranei significativi

Può risultare utile in questa sede riprendere la definizione del D.Lgs. 152/99, relativamente ai corpi idrici significativi: *“Sono significativi gli accumuli d'acqua contenuti nel sottosuolo permeanti la matrice rocciosa, posti al di sotto del livello di saturazione permanente. Fra essi ricadono le falde freatiche e quelle profonde (in pressione o no) contenute in formazioni permeabili, e, in via subordinata, i corpi d'acqua intrappolati entro formazioni permeabili con bassa o nulla velocità di flusso. Le manifestazioni sorgentizie, concentrate o diffuse (anche subacquee) si considerano appartenenti a tale gruppo di acque in quanto affioramenti della circolazione idrica sotterranea. Non sono significativi gli orizzonti saturi di modesta estensione e continuità all'interno o sulla superficie di una litozona poco permeabile e di scarsa importanza idrogeologica e irrilevante significato ecologico.”*.

Nel contesto ambientale dell'Emilia-Romagna, tutta la pianura contiene corpi idrici sotterranei significativi e, in quanto tali, da monitorare. La tabella 4.42 riporta l'elenco dei corpi idrici significativi per Piacenza, definiti come complessi idrogeologici in base agli approfondimenti relativi al modello concettuale dell'acquifero regionale; nella figura 4.31 viene rappresentata la relativa distribuzione in pianta a livello regionale; il dettaglio provinciale è riportato nella successiva figura 4.32, comprensiva della distribuzione dei pozzi della rete di monitoraggio.

Sulla base delle caratteristiche geologiche, idrochimiche ed idrodinamiche che descrivono i complessi idrogeologici è possibile attribuire ad alcuni di questi una valenza primaria e ad altri una valenza secondaria: si parlerà quindi di *“corpi idrici significativi prioritari”* e *“corpi idrici significativi di interesse”*.

I corpi idrici significativi prioritari ai fini del monitoraggio ambientale sono:

- conoidi alluvionali appenniniche (suddivisibili in conoidi maggiori, intermedie e minori) e pedemontane.

I corpi idrici significativi di interesse sono rappresentati da:

- depositi di piana alluvionale padana, riferibili al fiume Po;
- depositi di piana alluvionale appenninica (non presenti nella provincia di Piacenza).

Tabella 4.42 - Elenco dei corpi idrici sotterranei significativi nel territorio piacentino

CONOIDI ALLUVIONALI APPENNINICHE			
CONOIDI MAGGIORI	CONOIDI INTERMEDIE	CONOIDI MINORI	CONOIDI PEDEMONTANE
Trebbia Nure	Tidone-Luretta Arda	Chiavenna	Cartografate ma non distinte singolarmente
PIANURA ALLUVIONALE PADANA			

Nella precedente definizione dei corpi idrici significativi non sono ricomprese le falde freatiche della medio-bassa pianura non collegate ai gruppi acquiferi sottostanti. La Provincia può verificare la significatività di questi acquiferi freatici, sulla base di alcuni elementi tra cui il possibile utilizzo agricolo, le possibili interazioni con altre componenti ambientali (acque superficiali, emergenze delle falde, alimentazione di zone umide) e la loro presenza in aree soggette ad elevata pressione antropica.

Figura 4.31 – Distribuzione dei corpi idrici sotterranei significativi a livello regionale

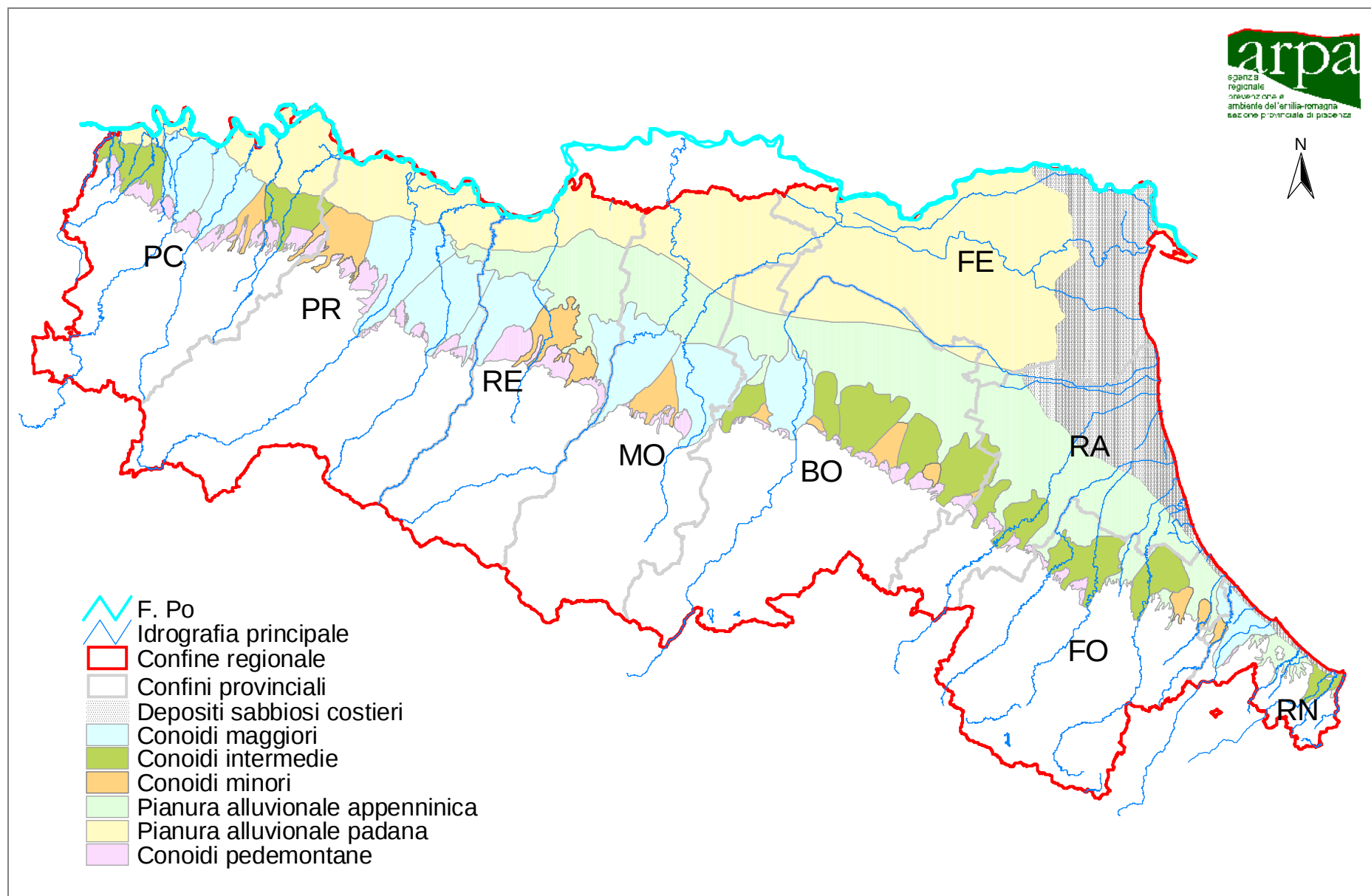
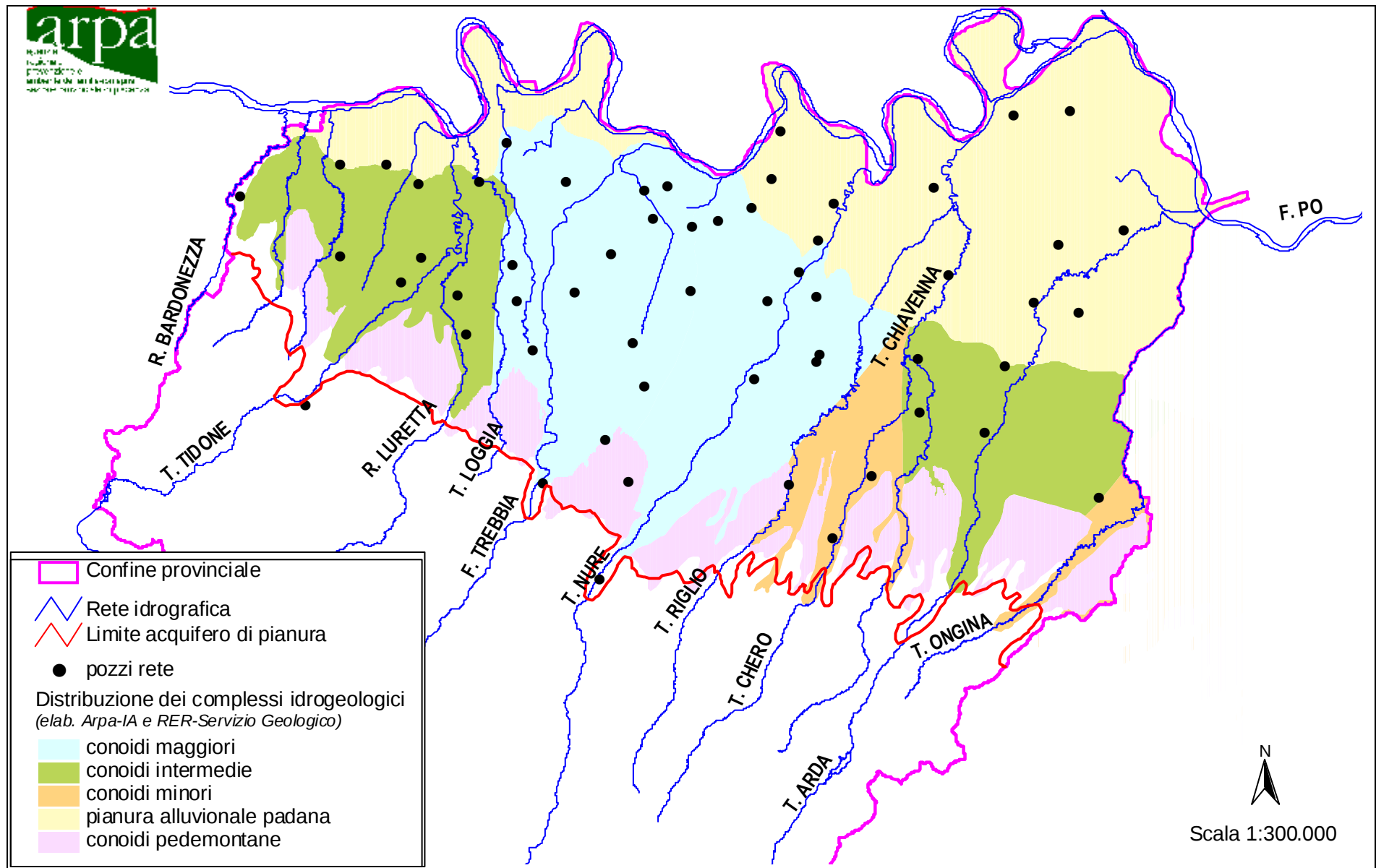


Figura 4.32 – Distribuzione dei corpi idrici sotterranei significativi a livello provinciale.



4.2.2 La rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee

La classificazione dello stato ambientale delle acque sotterranee della Regione Emilia-Romagna viene realizzata a partire dai dati quali-quantitativi appartenenti alla rete regionale di monitoraggio, revisionata/ottimizzata nel 2002 nell'ambito del progetto SINA "Analisi e progettazione delle reti di monitoraggio ambientale su base regionale e sub-regionale. Proposta di revisione della rete di monitoraggio delle acque sotterranee" (ARPA Emilia-Romagna, Regione Emilia-Romagna 2002); negli anni successivi alcuni pozzi della rete sono stati sostituiti per motivi di inaccessibilità, dismissione, cambio gestore/proprietario, problemi tecnici o di altra natura.

Per la classificazione qualitativa si utilizzano le medie dei valori misurati nelle due campagne annuali sui punti di campionamento, mentre per la classificazione quantitativa si fa riferimento alla intera serie storica dei dati piezometrici. L'anno di riferimento per la prima classificazione è il 2002, primo anno di campionamento sulla nuova rete.

Nelle successive tabelle si riporta una breve descrizione della rete regionale esistente sul territorio piacentino al 2005, attraverso una sintesi del numero di punti di misura suddiviso per tipo di misurazione e tipo di controllo, a livello provinciale e suddivisi per corpi idrici significativi (tabelle 4.43 e 4.44) ed un'anagrafica essenziale dei pozzi monitorati (tabella 4.45).

Tabella 4.43 - Suddivisione dei punti di monitoraggio sul territorio piacentino

TIPOLOGIA DI MISURA EFFETTUATA				TIPO DI CONTROLLO	
Piezometria	Piezometria e Chimismo	Chimismo	Totale stazioni di misura	"Qualità"	"Quantità"
2	55	7	64	62	57

Tabella 4.44 - Distribuzione dei punti di misura in riferimento ai corpi idrici significativi

	Totale punti di misura	rete qualità	rete quantità
Conoidi maggiori (principali)			
Trebbia - Nure	28	26	27
Conoidi intermedie			
Tidone-Luretta	10	10	7
Arda	7	7	7
Conoidi Minori			
Chiavenna	2	2	1
Conoidi pedemontane	3	3	2
Pianura alluvionale padana	14	14	13
Totale	64	62	57

La figura 4.33 riporta la distribuzione spaziale sul territorio provinciale delle stazioni di misura suddivise per tipologia di misura (solo piezometria, solo chimismo o entrambe le misure), corredata dalla distribuzione spaziale in pianta delle diverse tipologie dei corpi idrici sotterranei significativi.

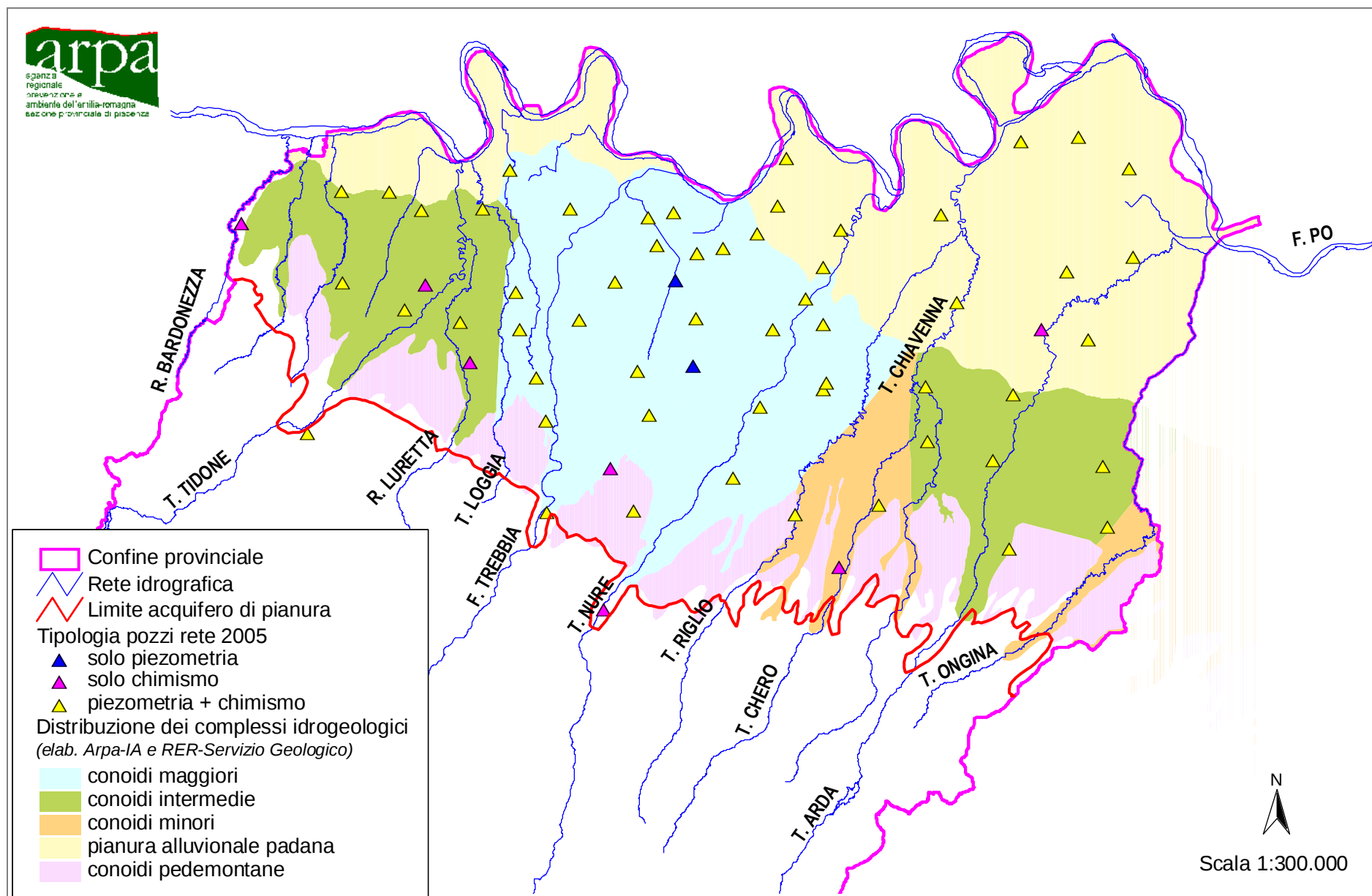
Tabella 4.45 – Pozzi rete di monitoraggio 2005 – provincia di Piacenza: breve anagrafica

Pozzi	Comune	Località pozzo	X_utm	Y_utm	Uso	Tipo misura	Stratigrafia	Acquifero captato	Unità Idrogeologica	Complesso Idrogeologico
PC01-00	ROTOFRENO	SANTIMENTO	544584	991540	civile	P+C	SI	A	Trebbia Nure	Conoidi maggiori
PC02-00	ROTOFRENO	CAMPO SPORTIVO	543088	989436	civile	P+C	NO	A	Tidone Luretta	Conoidi intermedie
PC03-02	GRAGNANO TREBBIENSE	CAMPREMOLDO SOPRA	541883	983234	irriguo	P+C	NO	A	Tidone Luretta	Conoidi intermedie
PC04-01	PIACENZA	VALLERA	550307	985477	civile	P+C	SI	A+B	Trebbia Nure	Conoidi maggiori
PC05-02	PIACENZA	LA VERZA	553594	985488	civile	P	SI	B	Trebbia Nure	Conoidi maggiori
PC07-00	GRAGNANO TREBBIENSE	GRAGNANO T.	544904	984860	civile	P+C	SI	A	Tidone Luretta	Conoidi intermedie
PC08-01	SARMATO	SARMATO	539805	989310	industriale	P+C	SI	A+B	Tidone Luretta	Conoidi intermedie
PC09-01	CAORSO	CAORSO	568018	989127	civile	P+C	SI	A	Piana alluvionale padana	Piana alluvionale padana
PC10-01	MONTICELLI D'ONGINA	QUATTRO CASE	572390	993000	civile	P+C	SI	A	Piana alluvionale padana	Piana alluvionale padana
PC11-02	CASTELVETRO P.NO	SAN GIULIANO	578249	991620	civile	P+C	SI	A	Piana alluvionale padana	Piana alluvionale padana
PC12-01	VILLANOVA SULL'ARDA	VILLANOVA	578440	986800	civile	P+C	SI	A	Piana alluvionale padana	Piana alluvionale padana
PC13-00	CORTEMAGGIORE	CHIAVENNA LANDI	568860	984350	civile	P+C	SI	A	Piana alluvionale padana	Piana alluvionale padana
PC14-01	CORTEMAGGIORE	CORTEMAGGIORE	573510	982870	civile	C	SI	A	Piana alluvionale padana	Piana alluvionale padana
PC15-01	GOSSOLENGO	CAMPO SPORTIVO	548402	983369	civile	P+C	SI	A	Trebbia Nure	Conoidi maggiori
PC17-00	SAN GIORGIO P.NO	S. GIORGIO P.	558192	978648	civile	P+C	SI	A	Trebbia Nure	Conoidi maggiori
PC19-00	CADEO	ROVELETO	567188	979735	civile	P+C	SI	A	Arda	Conoidi intermedie
PC20-00	FIORENZUOLA D'ARDA	BARABASCA	571925	979360	civile	P+C	SI	A	Arda	Conoidi intermedie
PC21-03	BESENZONE	SCUOLE ELEMENTARI	576051	981655	civile	P+C	SI	A	Piana alluvionale padana	Piana alluvionale padana
PC23-02	PONTENURE	SCUOLE MEDIE	561644	983134	civile	P+C	SI	A	Trebbia Nure	Conoidi maggiori
PC23-05	PONTENURE	VALCONASSO	561650	979599	industriale	P+C	SI	A	Trebbia Nure	Conoidi maggiori
PC23-06	PONTENURE	VALCONASSO	561781	979960	civile	P+C	SI	A	Trebbia Nure	Conoidi maggiori
PC24-00	CADEO	FONTANAFREDDA	567280	976780	industriale	P+C	NO	A	Arda	Conoidi intermedie
PC26-02	CARPANETO	CIRIANO	564674	973283	civile	P+C	SI	A+B	Chiavenna	Conoidi minori
PC27-02	FIORENZUOLA D'ARDA	CERE'	570690	975430	irriguo/civile	P+C	SI	A+B	Arda	Conoidi intermedie
PC28-00*	ALSENO	CHIARAVALLE d. COLOMBA	576836	975413	civile	P+C	NO	A	Arda	Conoidi intermedie
PC30-03	SAN GIORGIO P.NO	VIUSTINO	560116	972794	civile	P+C	SI	Non noto	Trebbia Nure	Conoidi pedemontane
PC33-01	ALSENO	GORRA	577076	972133	civile	P+C	SI	A	Arda	Conoidi intermedie
PC34-00*	ALSENO	LUSURASCO	571721	970904	civile	P+C	SI	A+B	Arda	Conoidi intermedie
PC36-00	GRAGNANO TREBBIENSE	CASALIGGIO	545135	982876	industriale	P+C	SI	B	Trebbia Nure	Conoidi maggiori
PC41-01	CASTEL S. GIOVANNI	NIZZOLI 1	535431	990373	civile	P+C	SI	A	Tidone Luretta	Conoidi intermedie
PC43-00	CASTEL S. GIOVANNI	CA' MERLINO-GANAGHELLO	529984	988651	zootecnico	C	SI	A	Tidone Luretta	Conoidi intermedie
PC45-01	SAN PIETRO IN CERRO	SCUOLE ELEMENTARI	574945	985952	civile	P+C	NO	A	Piana alluvionale padana	Piana alluvionale padana
PC48-00	ROTOFRENO	SAN NICOLO'	548044	989244	civile	P+C	NO	A	Trebbia Nure	Conoidi maggiori
PC55-01	PODENZANO	TURRO	554560	980830	irriguo	P	NO	A+B+C	Trebbia Nure	Conoidi maggiori
PC56-00	PIACENZA	GALLEANA	554756	986993	civile	P+C	SI	A	Trebbia Nure	Conoidi maggiori
PC56-01	PIACENZA	BARRIERA TORINO 2	553462	989214	civile	P+C	SI	A	Trebbia Nure	Conoidi maggiori
PC56-06	PIACENZA	FARNESIANA	556199	987269	civile	P+C	SI	A+B	Trebbia Nure	Conoidi maggiori
PC56-07	PIACENZA	CAORSANA	558053	988031	civile	P+C	SI	A	Trebbia Nure	Conoidi maggiori
PC56-08	PIACENZA	BESURICA	552604	987416	civile	P+C	SI	A	Trebbia Nure	Conoidi maggiori
PC56-09	PIACENZA	BORGHETTO	561653	986245	civile	P+C	SI	A	Piana alluvionale padana	Piana alluvionale padana
PC56-10	PIACENZA	MORTIZZA (SCUOLA)	559608	992200	civile	P+C	SI	A	Piana alluvionale padana	Piana alluvionale padana
PC56-11	PIACENZA	GERBIDO (SCUOLA)	559118	989604	civile	P+C	SI	A	Piana alluvionale padana	Piana alluvionale padana

Pozzi	Comune	Località pozzo	X_utm	Y_utm	Uso	Tipo misura	Stratigrafia	Acquifero captato	Unità Idrogeologica	Complesso Idrogeologico
PC63-01	PIACENZA	RONCAGLIA	562595	988270	civile	P+C	SI	A	Piana alluvionale padana	Piana alluvionale padana
PC64-00	PIACENZA	PONTE SUL NURE	560682	984509	civile	P+C	SI	B	Trebbia Nure	Conoidi maggiori
PC69-00	PIACENZA	VEGGIOLETTA	552122	988951	civile	P+C	SI	A	Trebbia Nure	Conoidi maggiori
PC72-00*	SAN GIORGIO P.NO	GALUSANO SOPRA	556730	974763	civile	P+C	SI	A+B	Trebbia Nure	Conoidi maggiori
PC75-00	RIVERGARO	COLONESE	550026	975281	civile	C	SI	C	Trebbia Nure	Conoidi pedemontane
PC77-00*	GAZZOLA	RIVALTA	546539	977864	civile	P+C	SI	A	Trebbia Nure	Conoidi maggiori
PC80-00	MONTICELLI D'ONGINA	BERTOLINO	575480	993360	civile	P+C	NO	A	Piana alluvionale padana	Piana alluvionale padana
PC81-00	PODENZANO	CASONI DI GARIGA	554720	983440	civile	P+C	SI	A	Trebbia Nure	Conoidi maggiori
PC82-00	BORGONOVO V. TIDONE	BRENO	538991	983767	civile	P+C	SI	A	Tidone Luretta	Conoidi intermedie
PC83-00	BORGONOVO V. TIDONE	SCUOLE ELEMENTARI	535429	985312	civile	P+C	SI	A+C	Tidone Luretta	Conoidi intermedie
PC85-00	AGAZZANO	SABBIONI	542410	981061	civile	C	NO	A	Tidone Luretta	Conoidi intermedie
PC86-00	BORGONOVO V. TIDONE	MOTTAZIANA	540347	984817	civile	C	NO	A	Tidone Luretta	Conoidi intermedie
PC87-01	GAZZOLA	LA NEGRA	546038	980194	civile	P+C	NO	A+B	Trebbia Nure	Conoidi maggiori
PC88-00	SARMATO	MOLZA 1	537996	990346	civile	P+C	NO	A	Piana alluvionale padana	Piana alluvionale padana
PC89-00	PONTE DELL'OLIO	RIVA	559980	968120	civile	C	NO	A	Trebbia Nure	Conoidi maggiori
PC90-00	PIANELLO	ISOLA	533580	977210	civile	P+C	NO	A	Tidone Luretta	Conoidi intermedie
PC91-01	VIGOLZONE	BEL SORRISO	551315	972985	civile	P+C	SI	C	Trebbia Nure	Conoidi pedemontane
PC93-00	CARPANETO	TRAVAZZANO	562478	969915	irriguo	C	SI	C	Chiavenna	Conoidi minori
PC94-01	RIVERGARO	FONTANAMORE	546598	972934	industriale	P+C	NO	A+B	Trebbia Nure	Conoidi maggiori
PC95-00	PODENZANO	CAPOLUOGO	553618	978084	industriale	P+C	SI	A	Trebbia Nure	Conoidi maggiori
PC96-00	PODENZANO	SAN POLO	557979	982377	industriale	P+C	SI	B	Trebbia Nure	Conoidi maggiori
PC97-00	GOSSOLENGO	SETTIMA	551517	980591	civile	P+C	SI	C	Trebbia Nure	Conoidi maggiori

* in corsivo i pozzi non campionati durante le campagne di misura 2005, causa inaccessibilità

Figura 4.33 - La rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee in provincia di Piacenza, situazione al 2005



Le informazioni su localizzazione, stratigrafia e altezza filtri, ove esistenti e note, hanno consentito di effettuare l'attribuzione dei punti di misura ai singoli Gruppi Acquiferi A, B e C individuati all'interno del lavoro "Riserve Idriche Sotterranee della Regione Emilia-Romagna" e lo schema che ne deriva è riportato nella tabella 4.46.

Tabella 4.46 - Punti di monitoraggio e gruppi acquiferi captati

Gruppo acquifero	Solo chimismo	Solo piezometria	Piezometria e chimismo	Totale
A	5	0	39	44
A+B	0	0	9	9
A+B+C	0	1	0	1
A+C	0	0	1	1
B	0	1	3	4
B+C	0	0	0	0
C	2	0	2	4
non attribuibili	0	0	1	1
Totale	7	2	55	64

4.2.3 La classificazione quali-quantitativa delle acque sotterranee

4.2.3.1 La classificazione quantitativa

Il D.Lgs. 152/99 riporta le indicazioni di principio secondo le quali la classificazione quantitativa deve essere basata sulle alterazioni misurate o previste delle condizioni di equilibrio idrogeologico. In tabella 4.47 sono riportate le 4 classi che definiscono lo stato quantitativo. Dalle definizioni risulta evidente l'importanza che riveste, per il mantenimento delle condizioni di sostenibilità nell'utilizzo della risorsa sul lungo periodo, la conoscenza dei termini che concorrono alla definizione del bilancio idrogeologico dell'acquifero, comprendendo tra questi quello dovuto agli emungimenti e quello rappresentativo dell'impatto antropico, nonché la conoscenza delle caratteristiche intrinseche e di potenzialità dell'acquifero.

Tabella 4.47 Definizione dello stato quantitativo delle acque sotterranee (Allegato 1, D.Lgs. 152/99)

CLASSE A	L'impatto antropico è nullo o trascurabile con condizioni di equilibrio idrogeologico. Le estrazioni di acqua o alterazioni della velocità naturale di ravvenamento sono sostenibili sul lungo periodo.
CLASSE B	L'impatto antropico è ridotto, vi sono moderate condizioni di disequilibrio del bilancio idrico, senza che tuttavia ciò produca una condizione di sovrasfruttamento, consentendo un uso della risorsa e sostenibile sul lungo periodo.
CLASSE C	Impatto antropico significativo con notevole incidenza dell'uso sulla disponibilità della risorsa evidenziata da rilevanti modificazioni agli indicatori generali sopraesposti.
CLASSE D	Impatto antropico nullo o trascurabile, ma con presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.

Un corpo idrico sotterraneo è in condizioni di equilibrio idrogeologico quando lo sfruttamento che su di esso insiste è inferiore alle proprie capacità di ricarica.

Ai fini della classificazione quantitativa, i fattori da considerare sono sia quelli che ne descrivono le caratteristiche intrinseche (tipologia di acquifero, spessore utile, permeabilità e coefficiente di immagazzinamento) che quelli rappresentativi del livello di sfruttamento (prelievi, trend piezometrico). I primi rappresentano l'acquifero in termini di potenzialità, idrodinamica, modalità e possibilità di ricarica; i prelievi sono descrittivi dell'impatto antropico sulla risorsa ed il trend della piezometria individua indirettamente il rapporto ricarica/prelievi.

Per la classificazione quantitativa sulla base delle quattro classi riportate in tabella 4.47 viene fatto riferimento alle serie storiche di dati piezometrici relative alla rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee, che insiste sul territorio regionale dal 1976.

Lo Stato Quantitativo delle Acque Sotterranee è stato calcolato a livello regionale con i dati 2005 solo per i pozzi che avevano una serie storica significativa. Essendo la classificazione quantitativa (classi A, B, C) un dato elaborato arealmente, è disponibile la classificazione dell'intero territorio di pianura regionale con una definizione di 1 Km². Ciò vuole dire che per ogni Km² è disponibile un valore al 2005 della classificazione quantitativa: si può così estrapolare il valore di SQuAS di un punto classificato per attribuire lo stato quantitativo anche ai pozzi non classificati con proprie misure.

Nelle figure 4.34 e 4.35 viene riportata in pianta la classificazione quantitativa dei corpi idrici sotterranei significativi, rispettivamente a scala provinciale e con dettaglio sulla pianura.

Nelle figure 4.36 e 4.37 sono invece mostrate le percentuali di pozzi ricadenti nelle diverse classi quantitative suddivise per tipologia di complesso idrogeologico e per corpo idrico.

La classe quantitativa prevalente sul territorio provinciale risulta essere la B (49.1%, pari a 28 pozzi), seguita dalla classe C (33.3%, pari a 19 pozzi) ed infine dalla classe A (17.5%, pari a 10 pozzi).

La Classe C quantitativa risulta principalmente concentrata all'interno delle conoidi alluvionali appenniniche maggiori, con oltre il 63%; la percentuale scende al 26.3% nelle conoidi intermedie e minori ed al 10.5% nelle conoidi pedemontane, mentre nessuno dei pozzi della piana alluvionale padana è attribuito alla classe C.

La distribuzione dei pozzi in Classe B quantitativa risulta più concentrata nella piana alluvionale padana (39.3%) e nelle conoidi maggiori (35.7%); i pozzi "B" del territorio di conoide intermedia e minore rappresentano il 21.4%, mentre quelli di conoide pedemontana rappresentano il 3.6%.

La maggior presenza di pozzi in Classe A quantitativa, pari al 60%, si riscontra tra quelli appartenenti alle conoidi intermedie e minori.

Le porzioni di territorio con pozzi in classe C e B sono quelle che concorrono alla formazione dei volumi di deficit idrico, quasi interamente localizzato all'interno delle conoidi alluvionali appenniniche. Nelle figure 4.38 e 4.39 vengono rappresentati i deficit/surplus idrici per le conoidi alluvionali appenniniche di interesse (dati PTA regionale, 2002).

Figura 4.34 - La classificazione quantitativa delle acque sotterranee al 2005 (SQuAS).

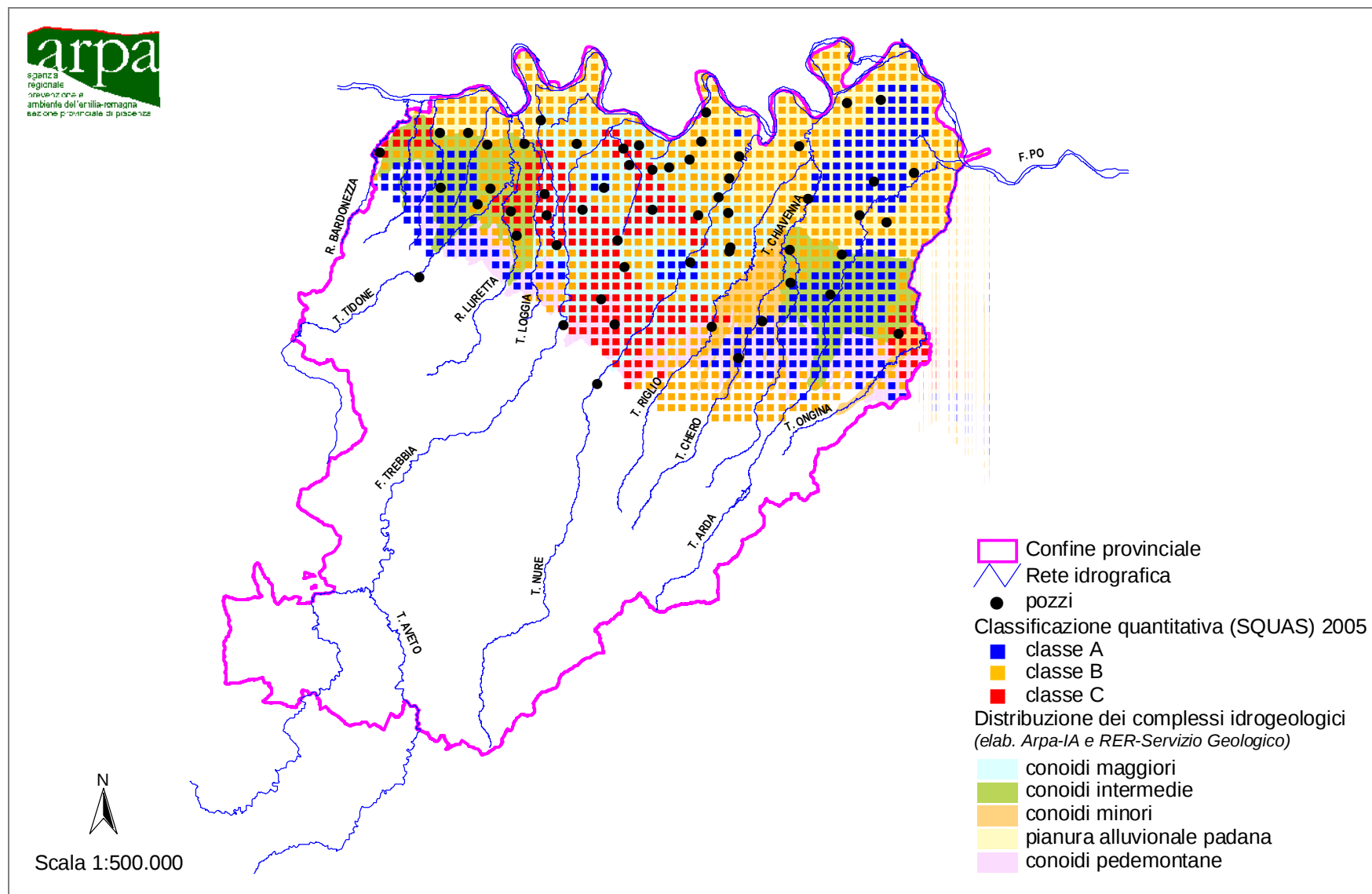


Figura 4.35 - La classificazione quantitativa delle acque sotterranee (SQuAS) al 2005 – dettaglio acquifero di pianura

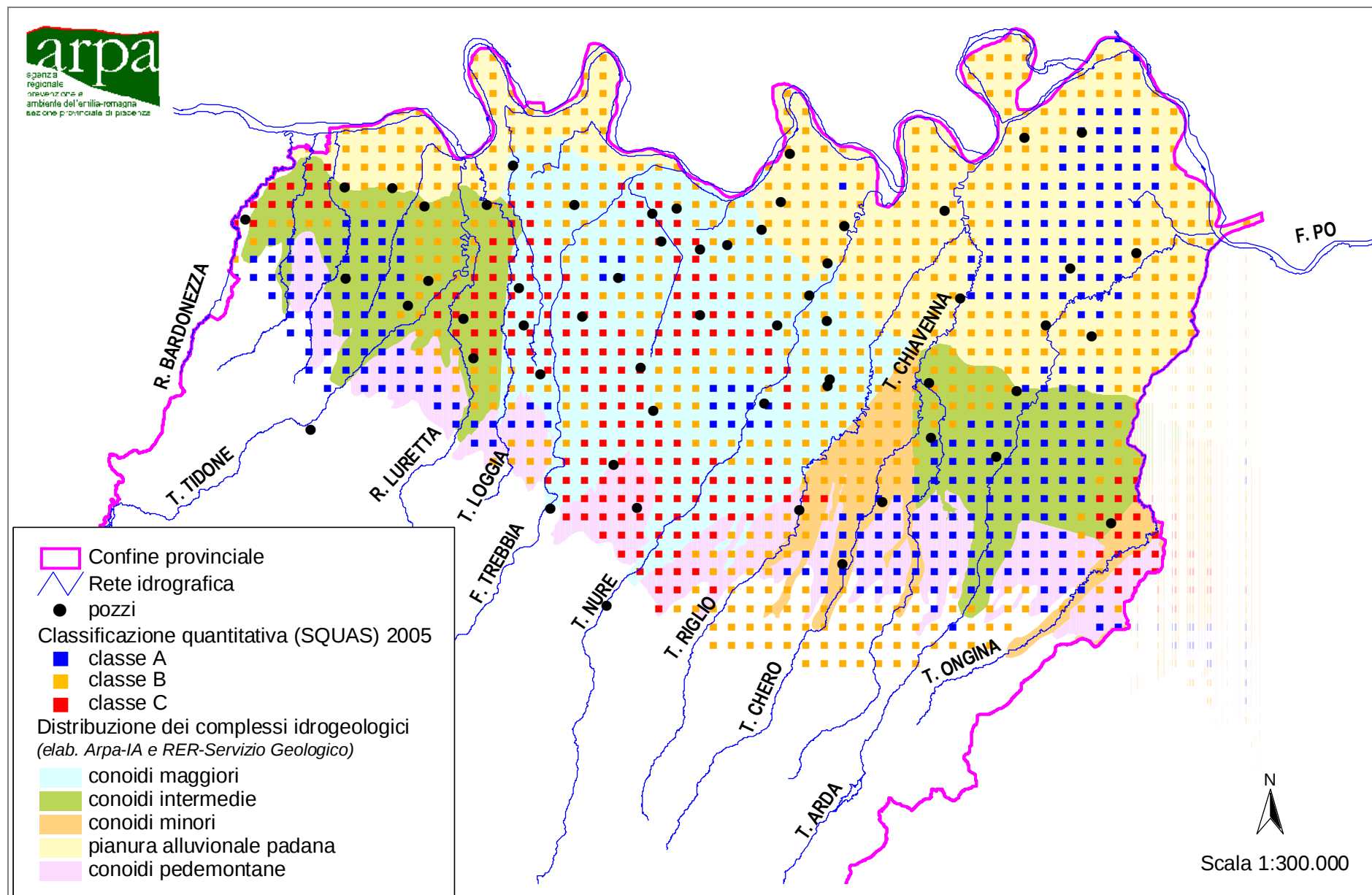


Figura 4.36 - Classificazione quantitativa dei corpi idrici significativi, al 2005: percentuali di pozzi ricadenti nelle diverse classi, per tipo di complesso idrogeologico.

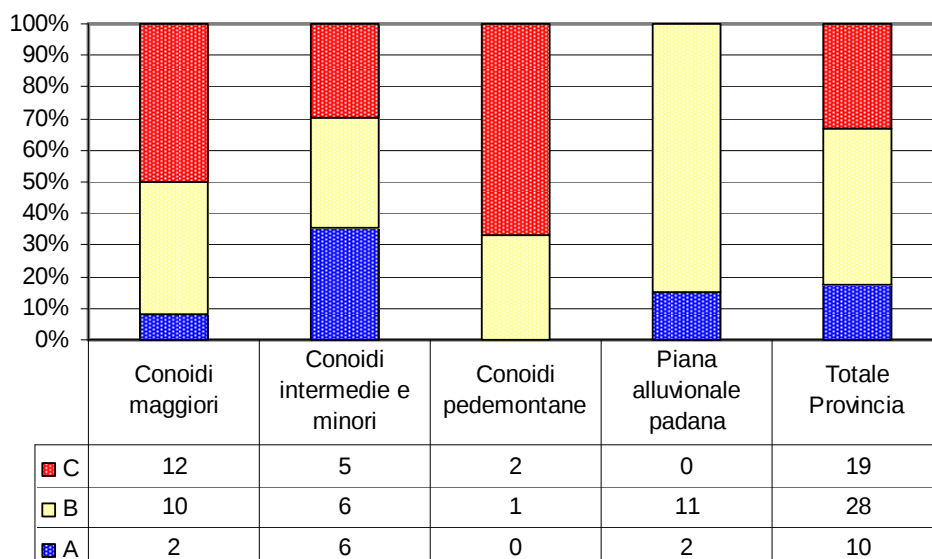


Figura 4.37 - Classificazione quantitativa dei corpi idrici significativi, al 2005: percentuali di pozzi ricadenti nelle diverse classi, per corpo idrico.

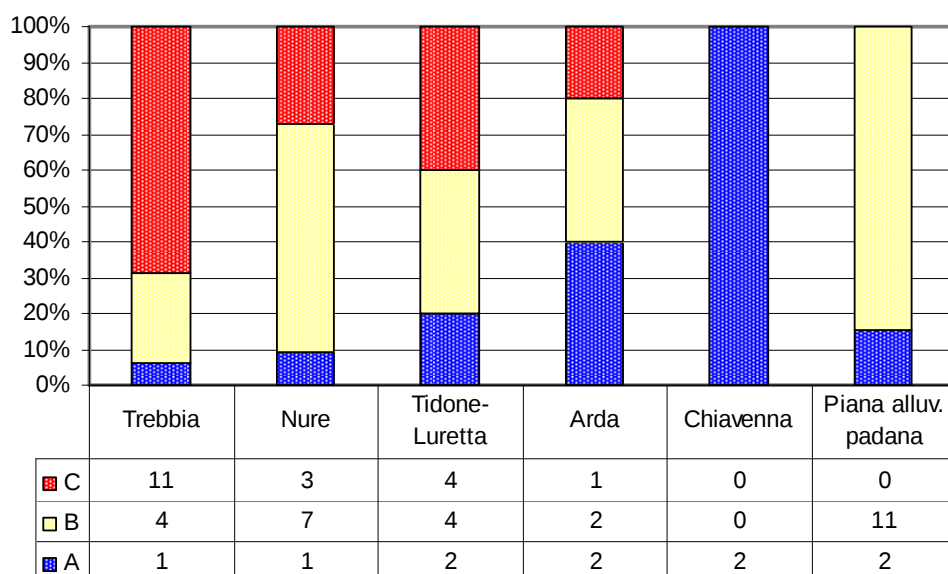


Figura 4.38 - Deficit e surplus idrico: dalla conoide del Torrente Tidone alla conoide del Fiume Enza (dati PTA regionale 2002)

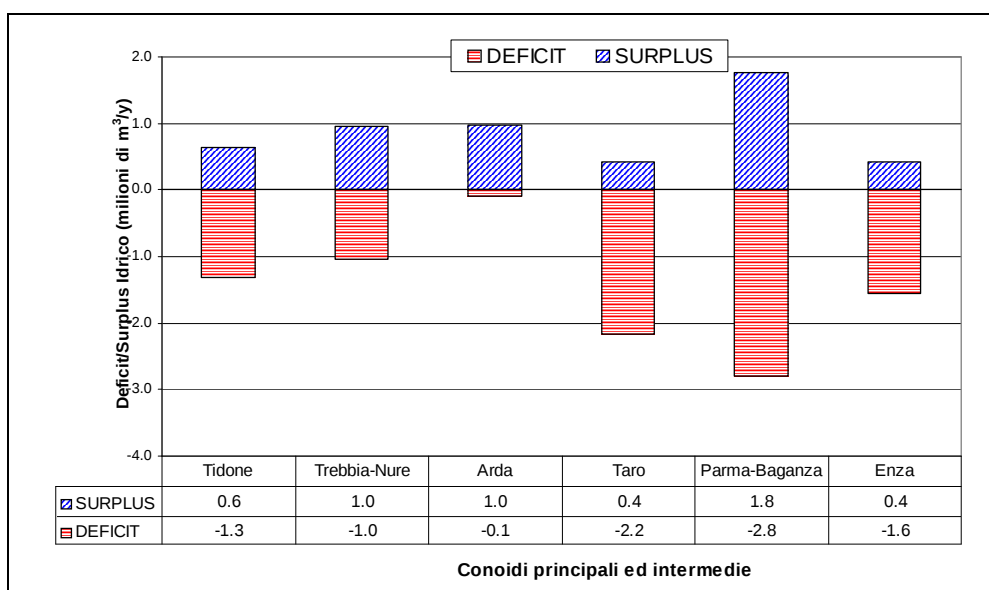
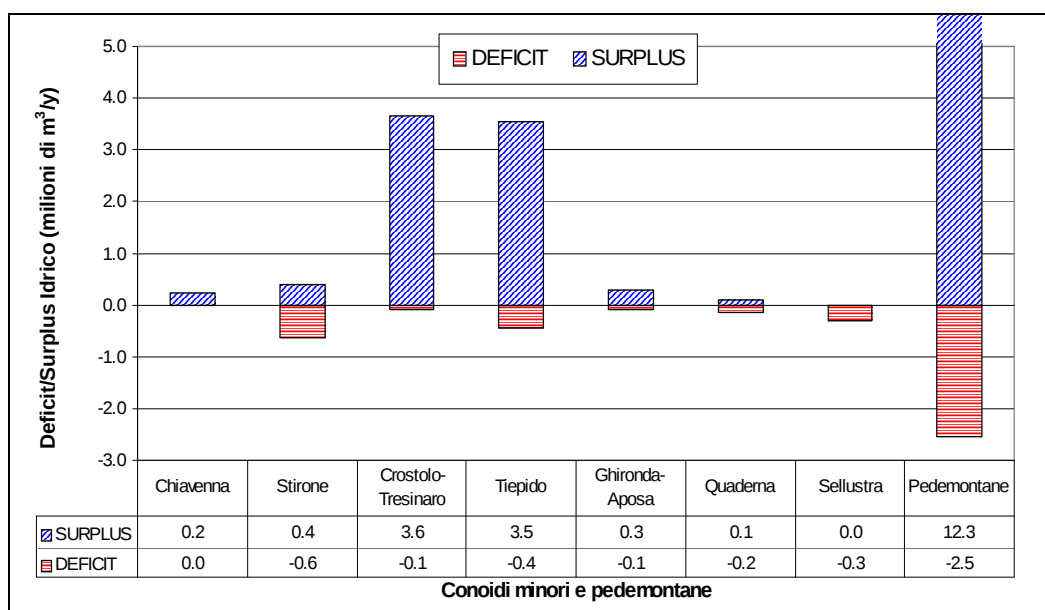


Figura 4.39 - Deficit e surplus idrico: conoidi minori e conoidi pedemontane (dati PTA regionale 2002)



Analizzando la distribuzione percentuale delle classi quantitative B e C all'interno dei corpi idrici, si evidenziano stati di criticità diffusi su tutto il territorio provinciale con valori percentuali non inferiori al 60% (Arda) e punte superiori al 90% (Trebbia: 93.8%; Nure: 90.9%). La situazione apparentemente positiva del Chiavenna non si può considerare significativa per l'esiguità del numero di pozzi (2).

4.2.3.2 La classificazione qualitativa

Il D.Lgs. 152/99 definisce cinque classi qualitative, riportate in Tabella 4.48 insieme alla loro descrizione. Per l'attribuzione della classe si fa riferimento ai valori di concentrazione dei sette parametri chimici di base, riportati in Tabella 4.49 (Allegato 1 D.Lgs. 152/99); la classificazione è determinata dal valore peggiore di concentrazione riscontrato nelle analisi dei diversi parametri di base.

La classificazione individuata a partire dai parametri di base deve essere corretta in relazione ai valori di concentrazione rilevati nel monitoraggio dei parametri addizionali, il cui elenco e relativi valori di

soglia sono riportati in Tabella 4.50 (Allegato 1 del D.Lgs. 152/99). In particolare il superamento della soglia riportata per ogni singolo inquinante (inorganico od organico), determina il passaggio alla Classe 4 a meno che non sia accertata, per i soli inorganici, l'origine naturale che determina il passaggio in Classe 0.

Tabella 4.48 - Definizione dello stato chimico delle acque sotterranee

CLASSE 1	Impatto antropico nullo o trascurabile con pregiate caratteristiche idrochimiche
CLASSE 2	Impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e con buone caratteristiche idrochimiche
CLASSE 3	Impatto antropico significativo e con caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione
CLASSE 4	Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti
CLASSE 0	Impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra del valore della Classe 3

Tabella 4.49 - Determinazione della classificazione qualitativa in base al valore dei parametri di base

Parametro	Unità di misura	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 0
Conducibilità elettrica (20°C)	µS/cm	≤400	≤2500	≤2500	>2500	>2500
Cloruri	mg/l	≤ 25	≤250	≤250	>250	>250
Manganese	µg/l	≤ 20	≤50	≤50	>50	>50
Ferro	µg/l	≤ 50	≤200	≤200	>200	>200
Nitrati	mg/l di NO ₃	≤ 5	≤25	≤50	> 50	
Solfati	mg/l di SO ₄	≤ 25	≤250	≤250	>250	>250
Ione ammonio	mg/l di NH ₄	≤ 0,05	≤0,5	≤0,5	>0,5	>0,5

Tabella 4.50 - Elenco dei parametri aggiuntivi per la classificazione qualitativa (tab. 21, All. 1, D.Lgs. 152/99)

Inquinanti inorganici	µg/L	Inquinanti organici	µg/L
Alluminio	≤200	Composti alifatici alogenati totali	10
Antimonio	≤5	di cui:	
Argento	≤10	- 1,2-dicloroetano	3
Arsenico	≤10	Pesticidi totali	0,5
Bario	≤2000	di cui:	
Berillio	≤4	- aldrin	0,03
Boro	≤1000	- dieldrin	0,03
Cadmio	≤5	- eptacloro	0,03
Cianuri	≤50	- eptacloro epossido	0,03
Cromo tot.	≤50	Altri pesticidi individuali	0,1
Cromo VI	≤5	Acetilammide	0,1
Ferro	≤200	Benzene	1
Fluoruri	≤1500	Cloruro di vinile	0,5
Mercurio	≤1	IPA totali	0,1
Nichel	≤20	Benzo (a) pirene	0,01
Nitriti	≤500		
Piombo	≤10		
Rame	≤1000		
Selenio	≤10		
Zinco	≤3000		

Il monitoraggio qualitativo è stato condotto secondo la D.G.R. 2135/2004, che prevede l'integrazione dei parametri aggiuntivi sopra riportati con sostanze pericolose individuate a livello comunitario e a livello provinciale.

La classificazione qualitativa è stata effettuata sui risultati delle campagne 2005, relativi a 57 dei 62 pozzi della rete di monitoraggio (64 totali) aventi screening qualitativo: i 5 pozzi mancanti sono risultati non accessibili/disponibili per le misure in entrambe le campagne.

La classificazione qualitativa dei corpi idrici sotterranei (SCAS) è riportata nella rappresentazione cartografica di Figura 4.40, illustrata in dettaglio per le conoidi maggiori, intermedie e minori nella Figura 4.41 per complesso idrogeologico e per corpo idrico nella Fig. 4.42.

Figura 4.40 - La classificazione qualitativa delle acque sotterranee al 2005 (SCAS).

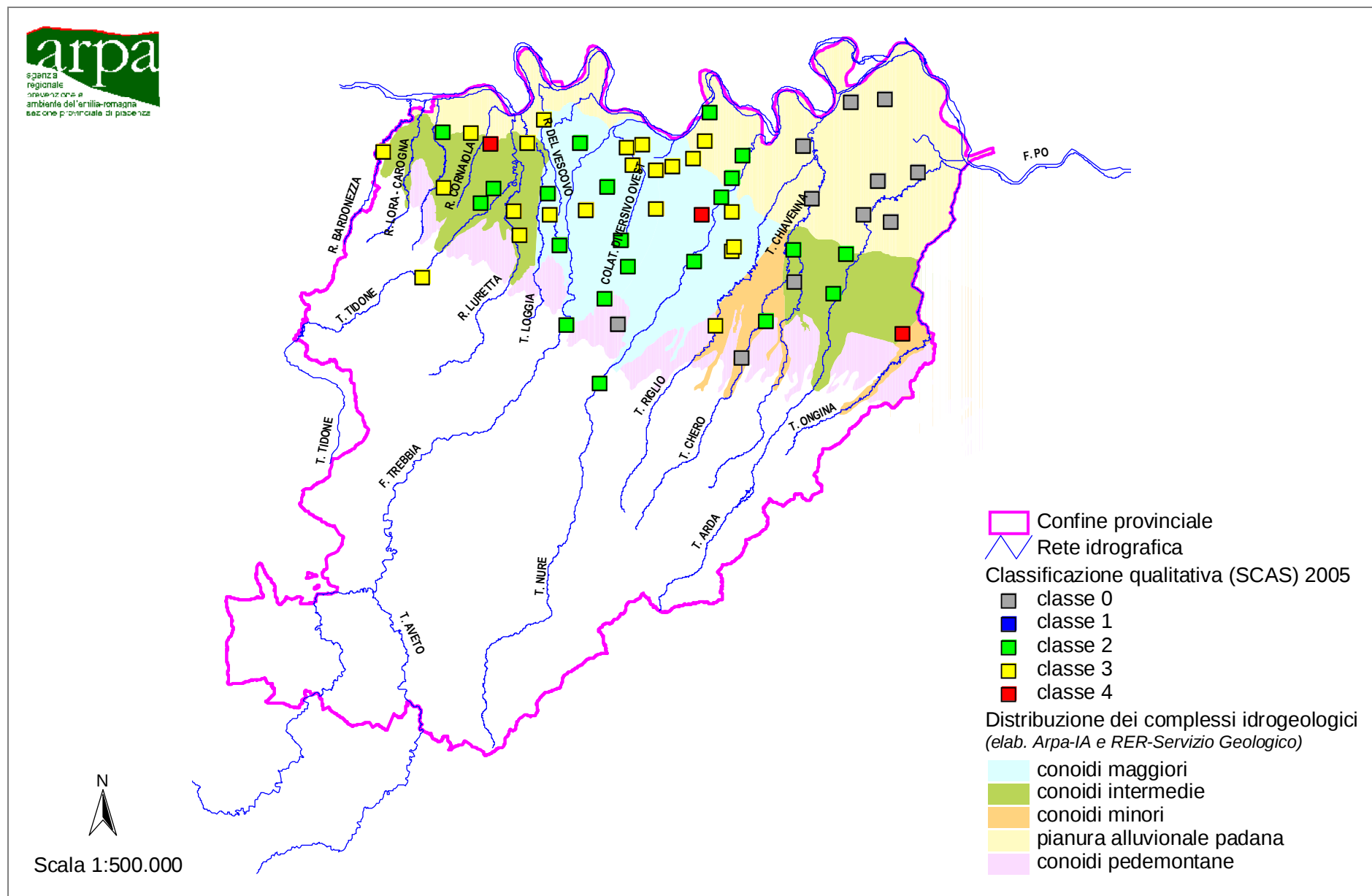


Figura 4.41 - Classificazione qualitativa dei corpi idrici significativi, al 2005: percentuali di pozzi ricadenti nelle diverse classi, per tipo di complesso idrogeologico.

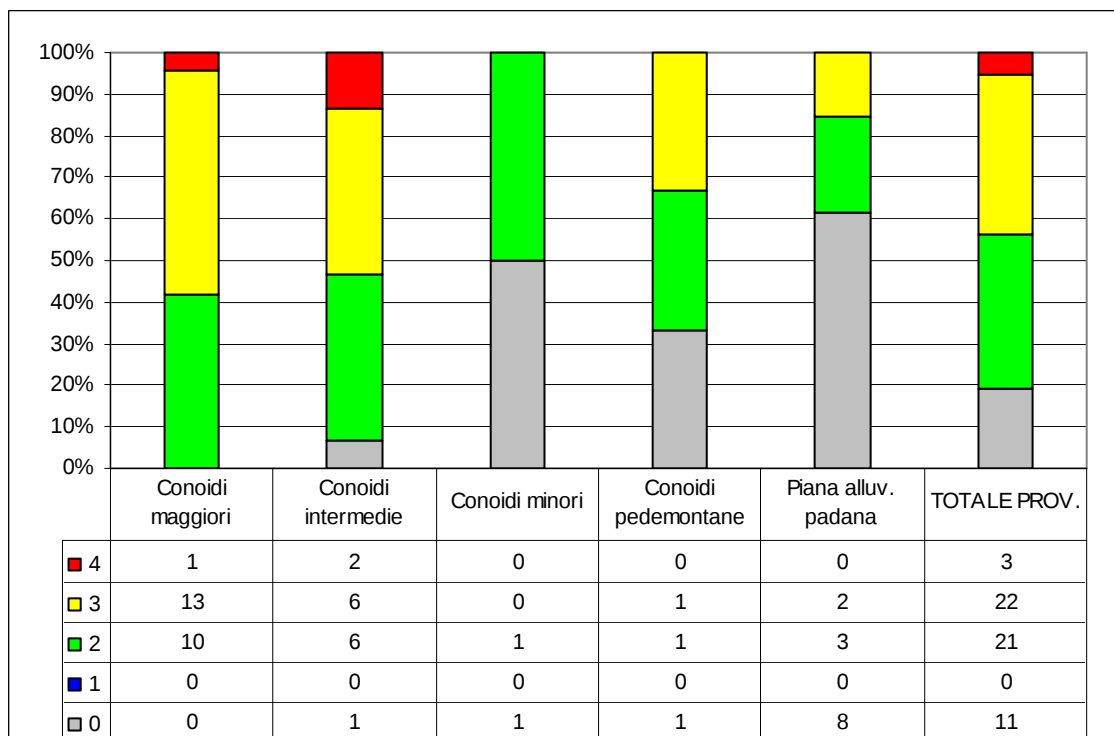
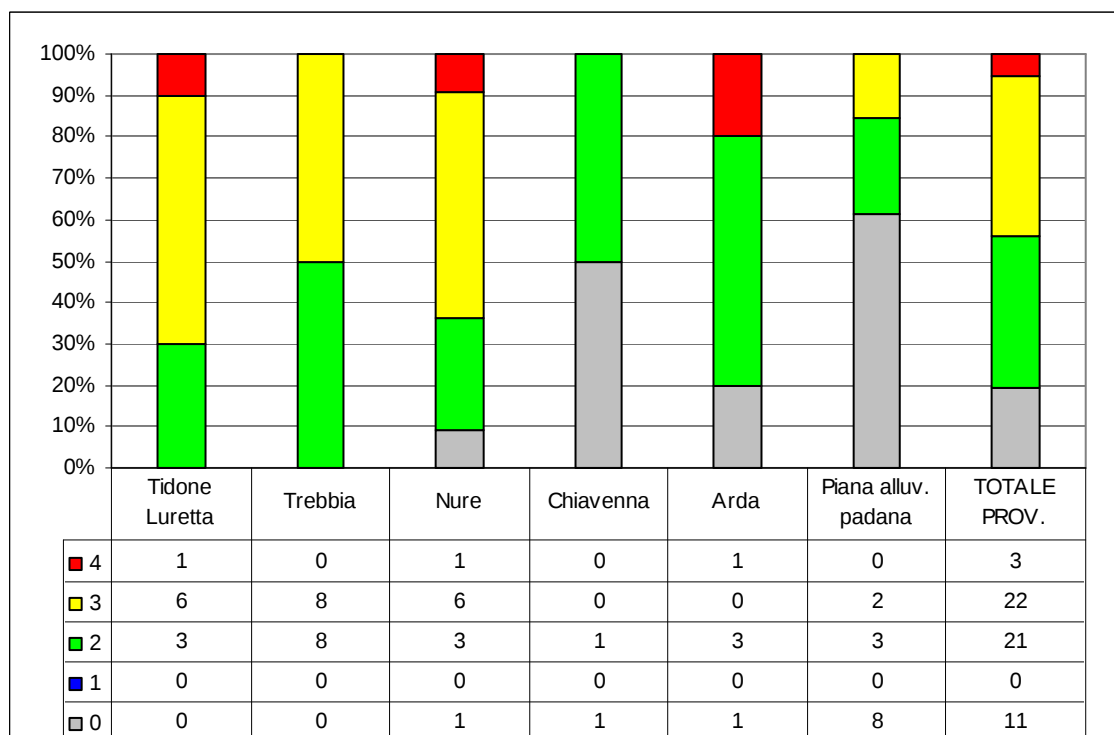


Figura 4.42 - Classificazione qualitativa dei corpi idrici significativi, al 2005: percentuali di pozzi ricadenti nelle diverse classi, per corpo idrico.



Dai dati di cui sopra si evince che:

- la classe 1 (stato elevato) non è presente su tutto il territorio provinciale;

- la classe più rappresentata in tutti i complessi idrogeologici è la classe 3 (stato sufficiente, pari al 38.6% sul totale provinciale), subito seguita dalla classe 2 (stato buono, pari al 36.8%); la classe 4 (stato scadente) ammonta al 5.3%, mentre la classe 0 (stato naturale/particolare) ammonta al 19.3%;
- la classe 2 (stato buono) risulta presente, all'interno dei diversi complessi idrogeologici, con valori percentuali compresi tra il 23.1% (piana alluvionale padana) e il 50% (Chiavenna);
- l'unica differenza fra la classe 2 e la classe 3 è il contenuto di nitrati, rispettivamente 25 e 50 mg/l;
- il complesso del Chiavenna mostra la maggior percentuale di corpi idrici significativi in Classe 0 (50%, 1 pozzo su 2);
- le conoidi maggiori e intermedie presentano una percentuale di pozzi in Classe 0 contenuta;
- i pozzi in Classe 4 ("impatto antropico rilevante, caratteristiche chimiche scadenti") si riscontrano nelle conoidi occidentali ed orientali, a seguito della presenza di composti azotati (Tidone-Luretta, Nure, Arda); si ricorda che per come è costruito lo strumento di classificazione del decreto, la Classe 4 determina uno stato ambientale scadente, inammissibile per gli obiettivi di qualità al 2016;
- i pozzi in Classe 3 sono ben rappresentati nei sistemi idrogeologici ampi e con processi di contaminazione progressiva, con ampi volumi idrici in gioco, quali ad esempio le conoidi del Trebbia e del Nure.

Passando ai depositi di piana alluvionale padana, la classificazione perde la capacità di leggere i fenomeni evolutivi, in quanto le soglie di legge per la definizione delle Classi 1-4 sono ben più basse della contaminazione naturale presente. Ciò non toglie che occorra segnalare alcuni elementi di interesse:

- vi sono alcune condizioni particolari di potenziale redox tali da classificare le acque come appartenenti alla Classe 2: ciò avviene in particolare in prossimità delle conoidi in alcune aree prossime al Po, dove i nitrati sono assenti e le condizioni favorevoli a manganese, ferro e ammoniaca non sono ancora marcate;
- il decreto specifica infine che in tali sistemi idrogeologici – a prevalente stato ambientale particolare – il Piano di Tutela delle Acque non deve mettere in atto alcuna azione particolare ma presidiare il non peggioramento delle acque stesse. A livello generale va comunque precisato che la penuria idrica degli anni recenti potrà rendere in futuro più interessante tale risorsa, almeno per utilizzi diversi dall'uso civile.

Nelle successive figure (da Fig. 4.43 a Fig. 4.47) sono rappresentati i trend dell'indice SCAS (Stato Chimico Acque Sotterranee, come tendenza della qualità) per corpo idrico significativo, nel periodo 1988-2001 (prima della classificazione) e per ogni anno dal 2002 al 2005: a parte la conoide del Chiavenna, che avendo solo 2 pozzi rappresentati, mostra andamenti poco significativi, in tutte le altre conoidi si assiste nel tempo ad un peggioramento della qualità, più o meno marcato (Tidone-Luretta e Arda); come si vedrà poi, i nitrati sono fondamentalmente il parametro che determina lo scadimento della qualità. Nella Piana Alluvionale Padana le trasformazioni sono praticamente nulle, a dimostrazione della scarsa circolazione idrica, accompagnata da scarso ricambio, caratteristica di questo acquifero.

Figura 4.43 – Trend dello SCAS (tendenza della qualità) per conoide Tidone Luretta, dal biennio 1988-89 al biennio 2000-2001 (prima della classificazione); successivamente per ogni anno dal 2002 al 2005.

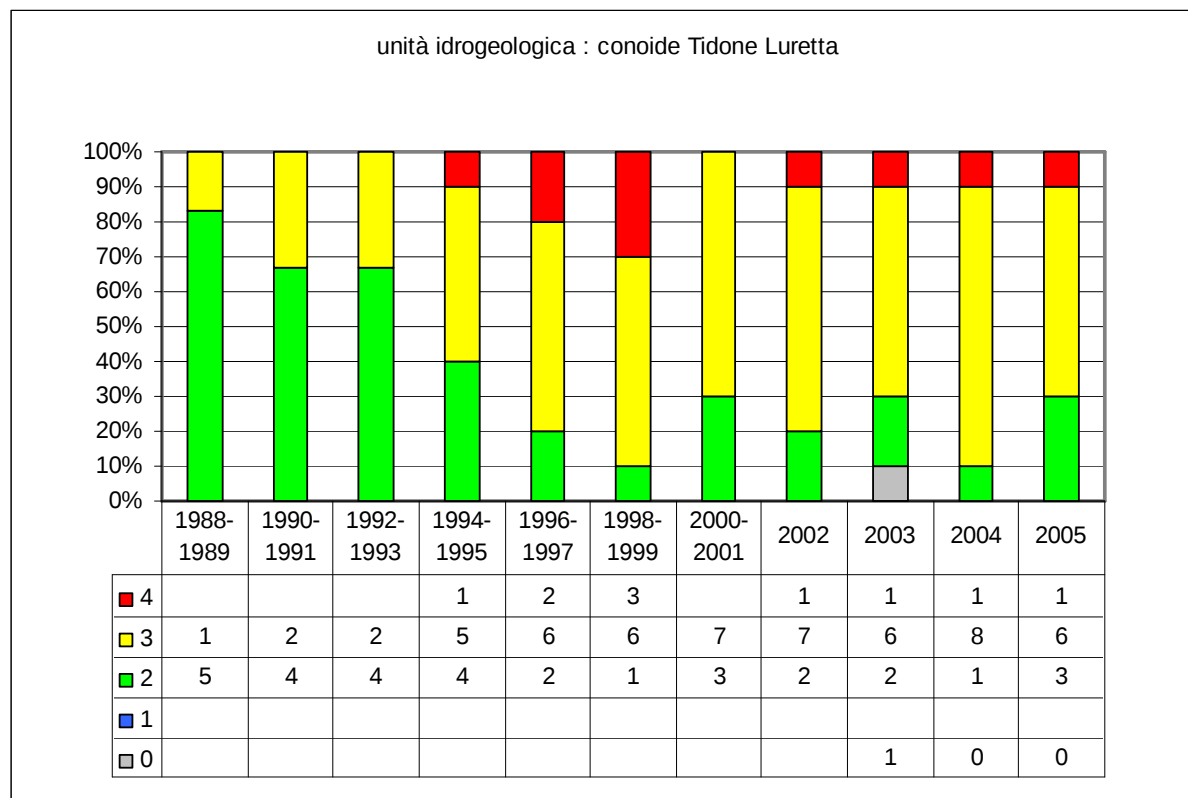


Figura 4.44 – Trend dello SCAS (tendenza della qualità) per conoide Trebbia Nure.

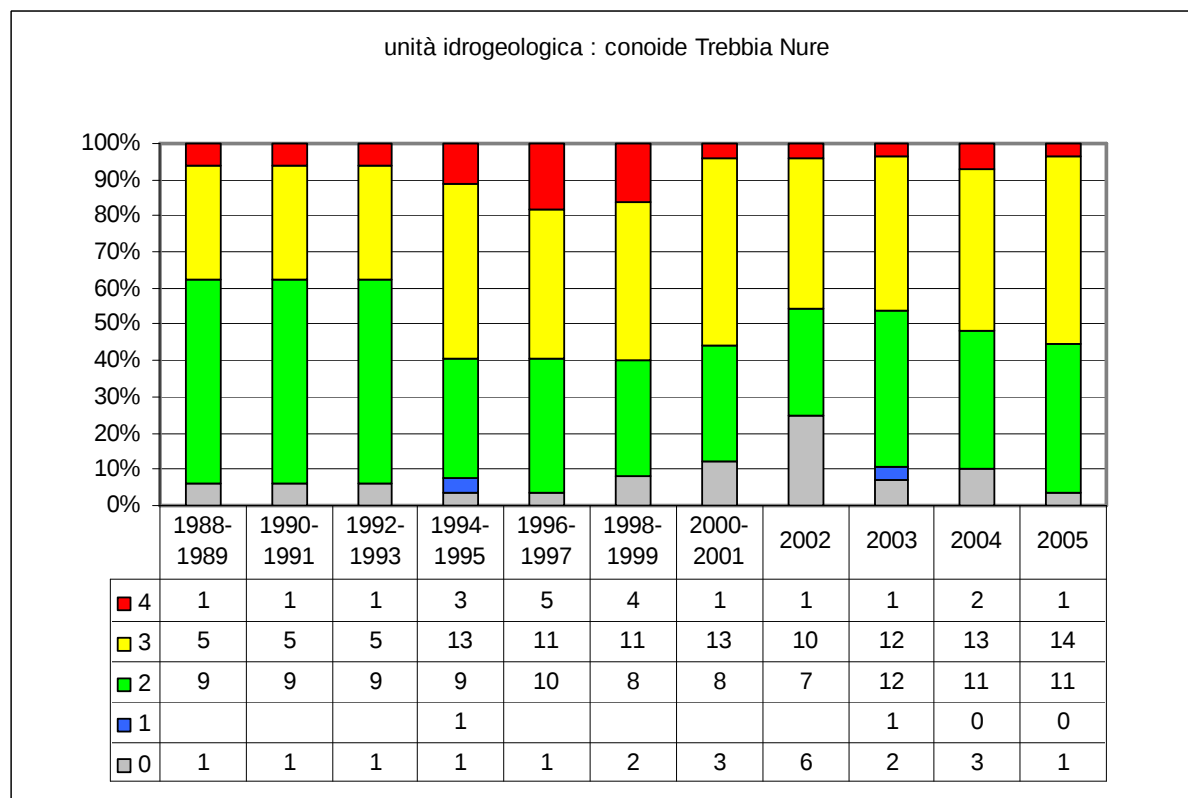


Figura 4.45 – Trend dello SCAS (tendenza della qualità) per conoide Chiavenna.

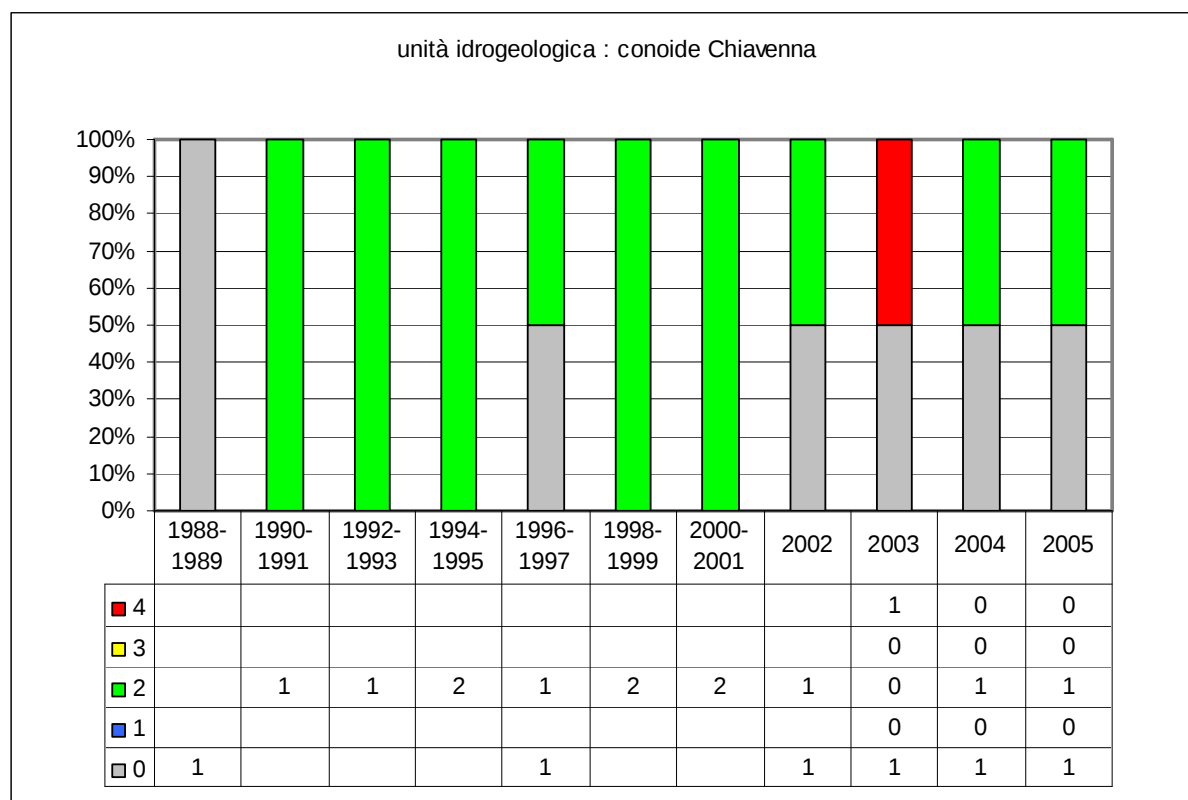


Figura 4.46 – Trend dello SCAS (tendenza della qualità) per conoide Arda.

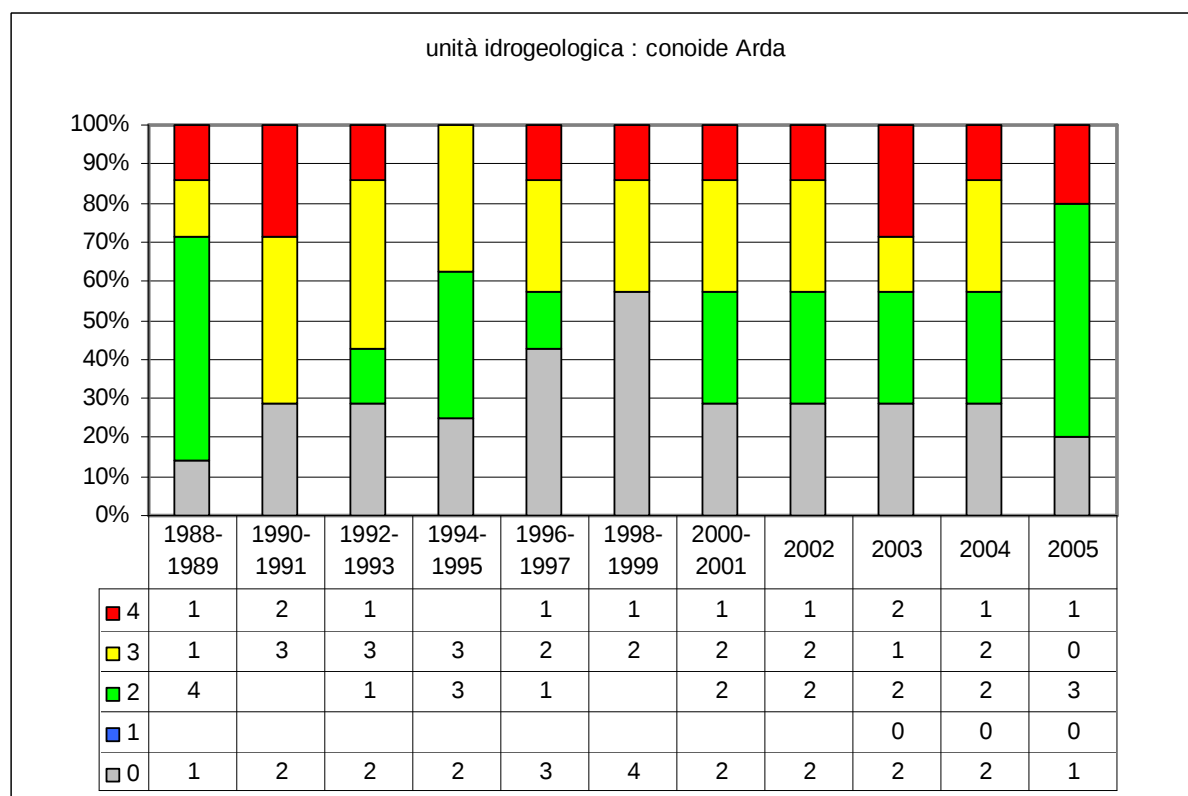
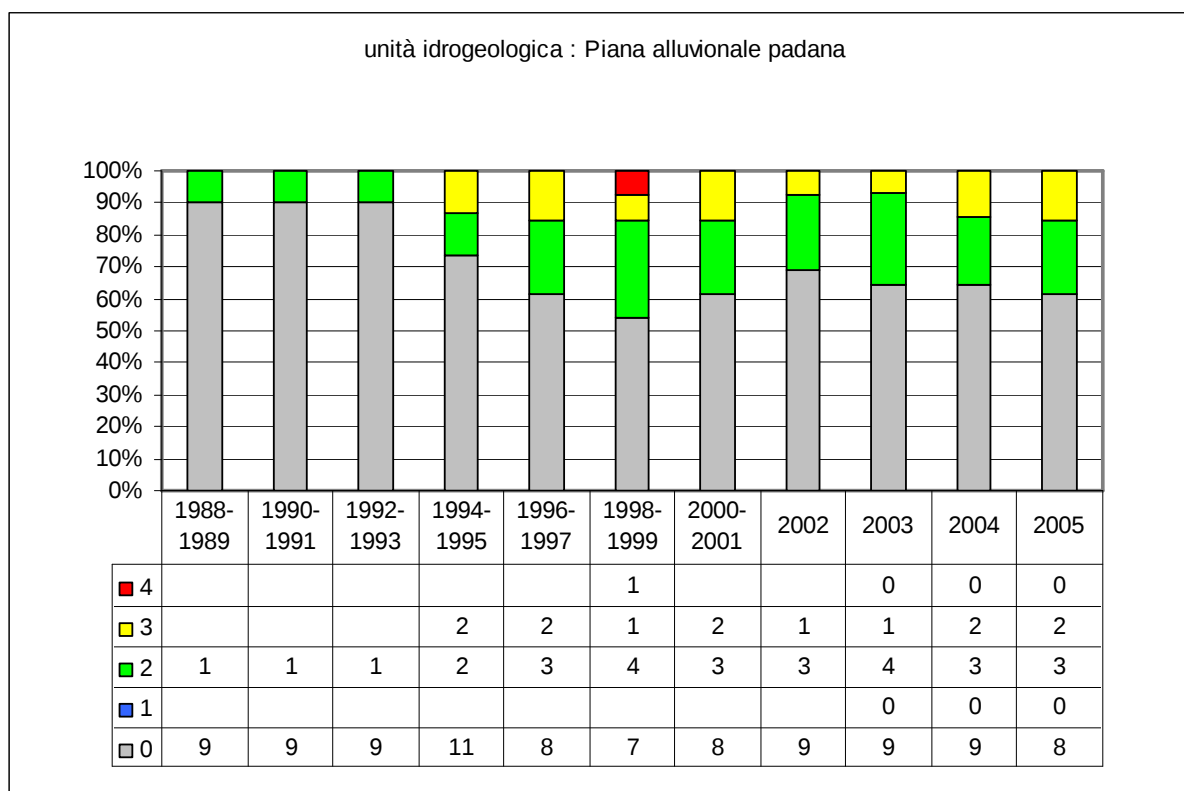


Figura 4.47 – Trend dello SCAS (tendenza della qualità) per Piana Alluvionale Padana.



4.2.3.3 Lo stato ambientale

Lo stato ambientale delle acque sotterranee è definito dalle cinque classi riportate in Tabella 4.51; esse vengono determinate attraverso la sovrapposizione, guidata in base ai contenuti della Tabella 4.52, delle cinque classi di qualità riportate in Tabella 4.48 con le quattro classi di quantità riportate in tabella 4.47.

In Tabella 4.52 si nota l'incidenza della Classe qualitativa 0 sullo stato ambientale, poiché origina lo stato naturale particolare indipendentemente dalle condizioni di sfruttamento quantitativo.

Inoltre la differenziazione tra le Classi 2 e 3, basata sul solo valore di concentrazione dei nitrati, determina, nel caso di non eccessivo sfruttamento della risorsa (classi quantitative A e B), il passaggio tra lo stato di buono e quello di sufficiente.

Vengono di seguito sinteticamente riportati i risultati che ne sono derivati unitamente alla loro lettura legata all'analisi della presenza delle diverse classi qualitative all'interno dei corpi idrici.

Tabella 4.51 - Definizione dello stato ambientale delle acque sotterranee

ELEVATO	Impatto antropico nullo o trascurabile sulla qualità e quantità della risorsa, con l'eccezione di quanto previsto nello stato naturale particolare
BUONO	Impatto antropico ridotto sulla qualità e/o quantità della risorsa
SUFFICIENTE	Impatto antropico ridotto sulla quantità, con effetti significativi sulla qualità tali da richiedere azioni mirate ad evitarne il peggioramento
SCADENTE	Impatto antropico rilevante sulla qualità e/o quantità della risorsa con necessità di specifiche azioni di risanamento
NATURALE PARTICOLARE	Caratteristiche qualitative e/o quantitative che pur non presentando un significativo impatto antropico, presentano limitazioni d'uso della risorsa per la presenza naturale di particolari specie chimiche o per il basso potenziale quantitativo

Tabella 4.52 Stato ambientale (quali-quantitativo) dei corpi idrici sotterranei

Stato elevato	Stato buono	Stato sufficiente	Stato scadente	Stato particolare
1 – A	1 – B	3 – A	1 – C	0 – A
	2 – A	3 – B	2 – C	0 – B
	2 – B		3 – C	0 – C
			4 – C	0 – D
			4 – A	1 – D
			4 – B	2 – D
				3 – D
				4 – D

La tabella 4.53 riporta lo Stato Ambientale (SAAS) dei pozzi risultati accessibili/disponibili durante le campagne 2005 (57 sui 64 totale della rete): la figura 4.48 ne rappresenta la distribuzione cartografica sul territorio piacentino, mentre la figura 4.49 ne riporta la ripartizione percentuale per complesso idrogeologico e per corpo idrico.

In questo caso, seguendo anche il dettato normativo, che richiede di definire lo stato dei corpi idrici, è stata utilizzata una rappresentazione ad istogramma ove viene indicato il numero di stazioni in stato buono, sufficiente, scadente o particolare, rispetto al totale delle stazioni di misura disponibili.

Tabella 4.53 – Stato Ambientale Acque Sotterranee (SAAS), classificazione 2005.

Codice	XUTM	YUTM	SCAS 2005	SQUAS 2005	SAAS 2005	Unità Idrogeologica	Complesso idrogeologico
PC01-00	544584	991540	3	B	Sufficiente	Trebbia Nure	conoidi maggiori
PC02-00	543118	989446	3	B	Sufficiente	Tidone Luretta	conoidi intermedie
PC03-02	541883	983234	3	C	Scadente	Tidone Luretta	conoidi intermedie
PC04-01	550307	985477	2	A	Buono	Trebbia Nure	conoidi maggiori
PC07-00	544904	984860	2	C	Scadente	Trebbia Nure	conoidi maggiori
PC08-01	539760	989340	4	B	Scadente	Tidone Luretta	conoidi intermedie
PC09-01	568018	989127	0	B	Particolare	Piana Alluv. Padana	piana alluv. padana
PC10-01	572390	993100	0	B	Particolare	Piana Alluv. Padana	piana alluv. padana
PC12-01	578440	986800	0	B	Particolare	Piana Alluv. Padana	piana alluv. padana
PC13-00	568860	984350	0	B	Particolare	Piana Alluv. Padana	piana alluv. padana
PC14-01	573510	982870	0	B	Particolare	Piana Alluv. Padana	piana alluv. padana
PC15-01	548340	983369	3	C	Scadente	Trebbia Nure	conoidi maggiori
PC17-00	558208	978622	2	A	Buono	Trebbia Nure	conoidi maggiori
PC19-00	567200	979750	2	B	Buono	Arda	conoidi intermedie
PC20-00	571960	979320	2	B	Buono	Arda	conoidi intermedie
PC21-03	576005	982289	0	B	Particolare	Piana Alluv. Padana	piana alluv. padana
PC23-02	561644	983134	3	B	Sufficiente	Trebbia Nure	conoidi maggiori
PC23-05	561650	979599	3	B	Sufficiente	Trebbia Nure	conoidi maggiori
PC23-06	561781	979960	3	B	Sufficiente	Trebbia Nure	conoidi maggiori
PC24-00	567280	976780	0	A	Particolare	Arda	conoidi intermedie
PC26-02	564660	973260	2	A	Buono	Chiavenna	conoidi minori
PC27-02	570829	975716	2	A	Buono	Arda	conoidi intermedie
PC30-03	560116	972794	3	B	Sufficiente	Trebbia Nure	conoidi pedemontane
PC33-01	577076	972133	4	C	Scadente	Arda	conoidi intermedie
PC36-00	545135	982876	3	C	Scadente	Trebbia Nure	conoidi maggiori
PC41-01	535431	990373	2	C	Scadente	Tidone Luretta	conoidi intermedie
PC43-00	529984	988651	3	C	Scadente	Tidone Luretta	conoidi intermedie
PC45-01	574870	985980	0	A	Particolare	Piana Alluv. Padana	piana alluv. padana
PC48-00	547880	989420	2	B	Buono	Trebbia Nure	conoidi maggiori
PC56-00	554756	986993	3	C	Scadente	Trebbia Nure	conoidi maggiori
PC56-01	553462	989214	3	B	Sufficiente	Trebbia Nure	conoidi maggiori
PC56-06	556199	987269	3	B	Sufficiente	Trebbia Nure	conoidi maggiori
PC56-07	558053	988031	3	B	Sufficiente	Trebbia Nure	conoidi maggiori
PC56-08	552594	987430	3	C	Scadente	Trebbia Nure	conoidi maggiori
PC56-09	561653	986245	2	B	Buono	Piana Alluv. Padana	piana alluv. padana
PC56-10	559608	992200	2	B	Buono	Piana Alluv. Padana	piana alluv. padana
PC56-11	559118	989604	3	B	Sufficiente	Piana Alluv. Padana	piana alluv. padana
PC63-01	562595	988270	2	B	Buono	Piana Alluv. Padana	piana alluv. padana
PC64-00	560682	984509	2	B	Buono	Trebbia Nure	conoidi maggiori
PC69-00	552122	988951	3	C	Scadente	Trebbia Nure	conoidi maggiori
PC75-00	550020	975280	2	C	Scadente	Trebbia Nure	conoidi pedemontane
PC80-00	575480	993360	0	A	Particolare	Piana Alluv. Padana	piana alluv. padana
PC81-00	554720	983440	3	C	Scadente	Trebbia Nure	conoidi maggiori
PC82-00	538840	983940	2	B	Buono	Tidone Luretta	conoidi intermedie
PC83-00	535480	985400	3	A	Sufficiente	Tidone Luretta	conoidi intermedie
PC85-00	542410	981061	3	C	Scadente	Tidone Luretta	conoidi intermedie

Figura 4.48 - La classificazione quali-quantitativa (SAAS, stato ambientale) delle acque sotterranee al 2005.

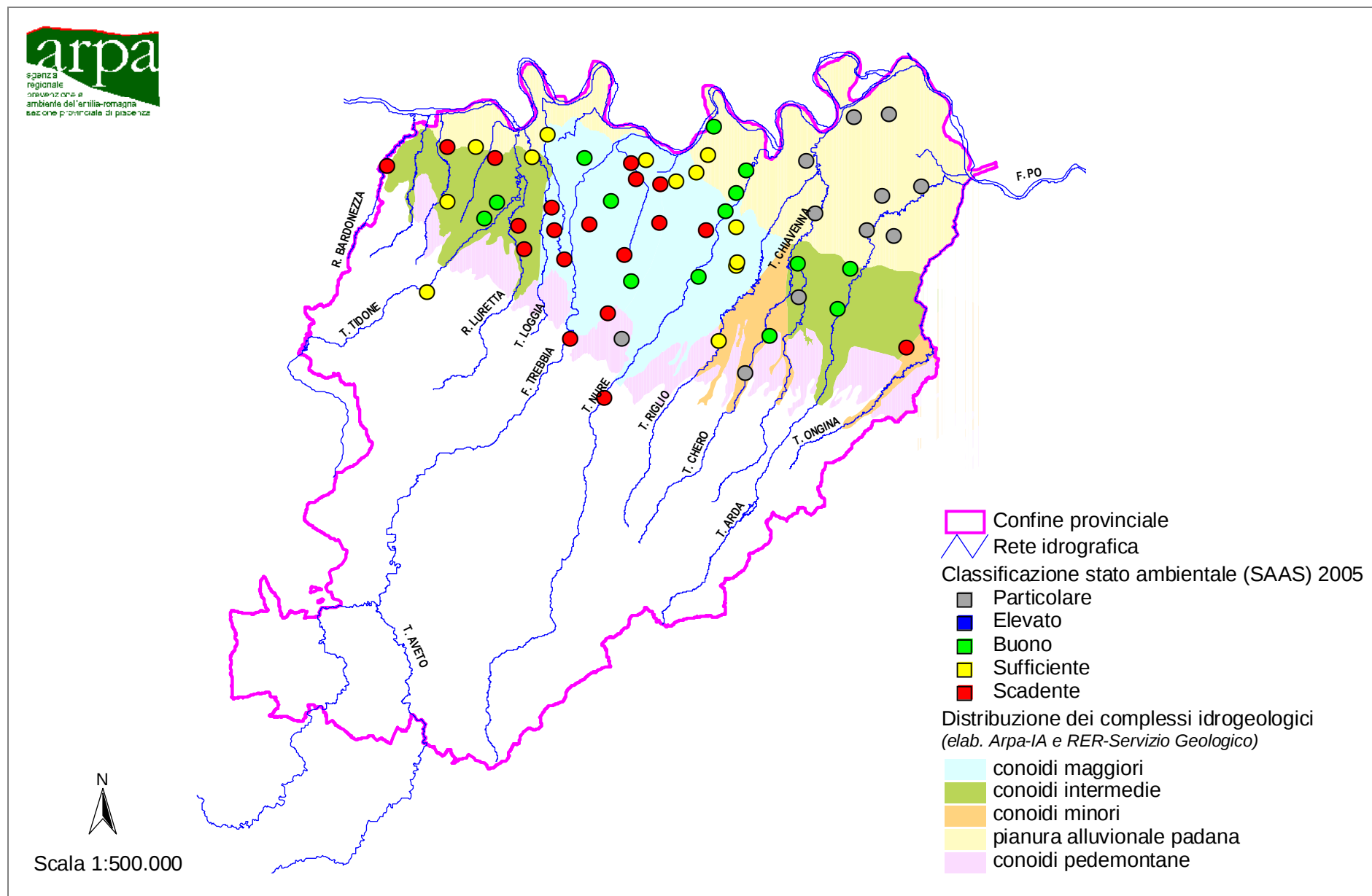
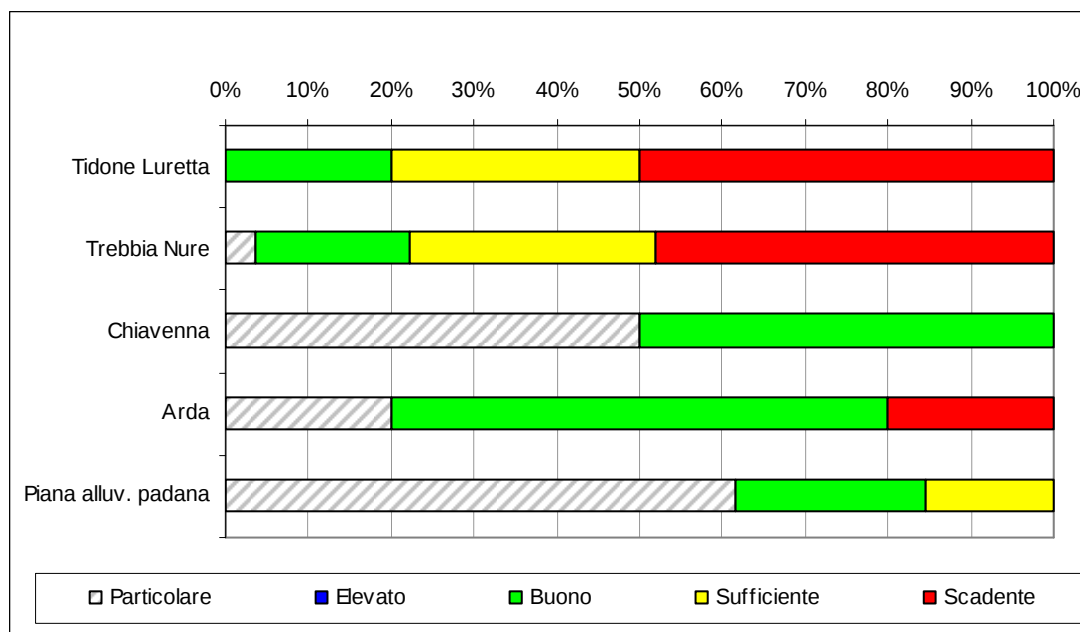


Figura 4.49 - Attribuzione dello stato ambientale (SAAS 2005) ai diversi corpi idrici – la prevalenza dello Stato Particolare è molto marcata nell'area di bassa pianura.



Per una più rapida comprensione delle cause che determinano lo Stato Ambientale (SAAS) delle acque sotterranee, nella tabella seguente vengono sinteticamente riportate le indicazioni sui parametri quali (SCAS) e/o quantitativi (SQUAS) che lo hanno generato. In particolare la causale di tipo qualitativo viene precisata con l'indicazione del parametro di base od addizionale che determina la Classe chimica 3 o 4. Nella Tabella 4.54 vengono riportati i soli pozzi con stato ambientale scadente o sufficiente e sui quali andranno indirizzate le azioni di risanamento

Tabella 4.54 - Classificazione quali quantitativa delle acque sotterranee e specificazione delle cause che hanno determinato lo stato ambientale **scadente** o **sufficiente**

Codice	SCAS 2005	SQUAS 2005	SAAS 2005	Unità Idrogeologica	CAUSE
PC01-00	3	B	Sufficiente	Trebbia Nure	SCAS (NO3)
PC02-00	3	B	Sufficiente	Tidone Luretta	SCAS (NO3)
PC03-02	3	C	Scadente	Tidone Luretta	SCAS (NO3)+SQUAS
PC07-00	2	C	Scadente	Trebbia Nure	SQUAS
PC08-01	4	B	Scadente	Tidone Luretta	SCAS (NO3)
PC15-01	3	C	Scadente	Trebbia Nure	SCAS (NO3)+SQUAS
PC23-02	3	B	Sufficiente	Trebbia Nure	SCAS (NO3)
PC23-05	3	B	Sufficiente	Trebbia Nure	SCAS (NO3)
PC23-06	3	B	Sufficiente	Trebbia Nure	SCAS (Fe; NO3)
PC30-03	3	B	Sufficiente	Trebbia Nure	SCAS (NO3)
PC33-01	4	C	Scadente	Arda	SCAS (NO3)+SQUAS
PC36-00	3	C	Scadente	Trebbia Nure	SCAS (NO3)+SQUAS
PC41-01	2	C	Scadente	Tidone Luretta	SQUAS
PC43-00	3	C	Scadente	Tidone Luretta	SCAS (NO3)+SQUAS
PC56-00	3	C	Scadente	Trebbia Nure	SCAS (NO3)+SQUAS
PC56-01	3	B	Sufficiente	Trebbia Nure	SCAS (NO3)
PC56-06	3	B	Sufficiente	Trebbia Nure	SCAS (NO3)
PC56-07	3	B	Sufficiente	Trebbia Nure	SCAS (NO3)
PC56-08	3	C	Scadente	Trebbia Nure	SCAS (NO3)+SQUAS
PC56-11	3	B	Sufficiente	Piana Alluv. Padana	SCAS (NO3)
PC69-00	3	C	Scadente	Trebbia Nure	SCAS (NO3)+SQUAS
PC75-00	2	C	Scadente	Trebbia Nure	SQUAS
PC81-00	3	C	Scadente	Trebbia Nure	SCAS (NO3)+SQUAS
PC83-00	3	A	Sufficiente	Tidone Luretta	SCAS (NO3)

Codice	SCAS 2005	SQUAS 2005	SAAS 2005	Unità Idrogeologica	CAUSE
PC85-00	3	C	Scadente	Tidone Luretta	SCAS (NO3)+SQUAS
PC87-01	2	C	Scadente	Trebbia Nure	SQUAS
PC88-00	3	B	Sufficiente	Piana Alluv. Padana	SCAS (NO3)
PC89-00	2	C	Scadente	Trebbia Nure	SQUAS
PC90-00	3	A	Sufficiente	Tidone Luretta	SCAS (NO3)
PC94-01	2	C	Scadente	Trebbia Nure	SQUAS
PC96-00	4	C	Scadente	Trebbia Nure	SCAS (NO3)+SQUAS
PC97-00	2	C	Scadente	Trebbia Nure	SQUAS

NO3: nitrati, Fe: ferro

Premesso che i corpi idrici sotterranei significativi devono raggiungere l'obiettivo di sufficiente (classe 3) al 2008 e di buono al 31/12/2015, si possono evidenziare le seguenti criticità, alcune delle quali sono evidenziate nelle figure successive:

- attualmente 19 pozzi su 62 risultano scadenti, in classe 4, in particolare:
 - 11 pozzi per lo stato qualitativo (nitrati) e per lo stato quantitativo;
 - 7 pozzi a causa dello stato quantitativo;
 - 1 pozzo per lo stato qualitativo (nitrati);
- 13 pozzi “scadenti” ricadono nella conoide Trebbia-Nure (68%), con criticità essenzialmente di tipo quantitativo, localizzati in zona apicale di conoide e lungo la Via Emilia, presso i centri abitati di Piacenza, Podenzano (Casoni di Gariga), Pontenure; un unico pozzo è scadente per il contenuto di nitrati (S. Polo-Crocetta), in sinistra-Nure;
- 5 pozzi scadenti ricadono nella conoide Tidone-Luretta, 3 per nitrati e stato quantitativo, 1 per i nitrati (Sarmato), 1 per lo stato quantitativo (C.S.Giovanni);
- 1 pozzo scadente per i nitrati è presente nella conoide dell'Arda (Alseno);
- le conoidi critiche sono Trebbia-Nure per lo stato quantitativo e Tidone-Luretta per entrambe le cause;
- la Piana Alluvionale Padana, caratterizzata dalla presenza di pozzi in stato particolare, dove la presenza di sostanze indesiderate è naturale e non antropica, non mostra particolari problemi di tipo quantitativo.

Tra le sostanze pericolose che concorrono a determinare l'indice SAAS vengono monitorati anche i prodotti fitosanitari (pesticidi), con un limite complessivo di 0.5 µg/l ed i composti alifatici alogenati (alometani), con un limite di 10 µg/l come sommatoria.

I pesticidi vengono utilizzati diffusamente su tutto il territorio provinciale, in particolare nella zona di pianura a coltivazione intensiva; tuttavia non si sono rilevate concentrazioni >0.1µg/l per nessuno dei principi attivi (o loro metaboliti) ricercati, né >0.5µg/l come sommatoria; tracce si rilevano prevalentemente nelle conoidi Tidone-Luretta e Trebbia-Nure, dove sono riportati anche i pozzi in cui sono stati rilevati gli erbicidi (triazinici: Atrazina, Terbutilazina, Desetil-terbutilazina), Metolachlor e Oxadiazon. Il pozzo PC4101/Nizzoli di C.S.Giovanni è l'unico che risulta contaminato in entrambe le campagne di monitoraggio (primavera e autunno) negli ultimi due anni.

Con il termine generico di alometani si intendono i prodotti della reazione fra sostanze organiche presenti nelle acque (precursori organici, a volte anche naturali) e disinfettanti a base di cloro, utilizzati per la potabilizzazione delle acque da destinare al consumo umano; anche solventi clorurati come la trielina, il percloroetilene e il tetracloruro di carbonio rientrano in questa categoria di sostanze e provengono da usi diversi (tintorie, industrie).

A differenza dei pesticidi, gli alometani si trovano distribuiti in tutte le conoidi ed in molti dei pozzi monitorati; è da sottolineare che, essendo vietata la clorazione nel pozzo, non si dovrebbero trovare alometani, ma i pozzi contaminati sono tutti ad uso acquedottistico, tranne uno, PC9600/S. Polo di Podenzano, ad uso industriale, a dimostrazione che la fonte di inquinamento è da ricondurre al

trattamento di disinfezione. Tuttavia le concentrazioni rilevate non superano complessivamente il valore di 10 µg/l come sommatoria dei singoli principi attivi.

La presenza quindi di queste sostanze pericolose non modifica la qualità espressa dall'indice SAAS per l'anno 2005.

4.3 AREE A SPECIFICA TUTELA

In riferimento al problema ambientale relativo alla genesi, trasformazione e migrazione dei nitrati dal suolo alle acque superficiali e sotterranee, la Regione Emilia-Romagna ha espresso l'intenzione di integrare l'attuale rete di monitoraggio delle acque sotterranee con una rete *“specifica per i nitrati”* finalizzata a migliorare l'identificazione dei trend evolutivi di tale inquinante.

Obiettivo della rete è valutare l'efficacia dei programmi di azione adottati per la tutela delle acque di falda all'interno delle zone dichiarate vulnerabili da nitrati di origine agricola ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. 152/99.

Al fine di valutare la dinamica degli apporti e le risposte del sistema, è attualmente in corso di esecuzione un *“Progetto per il controllo ed il contenimento dei nitrati nelle aree vulnerabili della Regione Emilia Romagna”* che dispone il quadro delle conoscenze articolato e dedicato al rilievo dei nitrati nel complesso acquifero dell'Emilia-Romagna.

4.3.1 Progetto “Rete Nitrati”

Gli obiettivi che ci si propone di raggiungere, con la realizzazione di una rete di controllo, sono:

- la raccolta sperimentale di una serie di informazioni sulla mobilità dei nitrati, anche con l'attivazione e l'implementazione di modelli;
- la valutazione dell'efficacia dei programmi di azione adottati o da adottare da parte della Regione e degli Enti locali per contenere il fenomeno dei nitrati nelle acque sotterranee e tutelare le risorse idriche.

Il progetto si articola in due fasi.

Nella **prima fase** sarà definita una rete di pozzi atti al controllo delle acque sotterranee, interessate dalla presenza di elevate concentrazioni di nitrati, con raccolta ed elaborazione di una serie di informazioni sulle caratteristiche delle acque e del suolo delle aree indagate. In particolare si procederà allo sviluppo delle seguenti attività:

- Identificazione delle aree di rischio ambientale;
- Esecuzione di un'indagine conoscitiva finalizzata alla raccolta e sistematizzazione di tutte le informazioni disponibili, sia a livello regionale che provinciale;
- Selezione di aree sperimentali di studio a media e piccola scala;
- Analisi e valutazione dei dati raccolti.

Nella **seconda fase** saranno individuati e/o implementati gli strumenti necessari per l'analisi dell'evoluzione dell'inquinamento con valutazione dell'efficacia dei provvedimenti adottati.

In particolare si procederà alla:

- ricostruzione dei meccanismi di generazione, trasformazione e migrazione dei nitrati dal suolo alle acque superficiali e sotterranee;
- costituzione di una base dati;
- implementazione dei modelli di flusso e trasporto dei nitrati con analisi e valutazione dei risultati;
- definizione della struttura di una rete finale, ottimale al controllo del fenomeno nitrati.

4.3.1.1 Progetto AQUANET

Sul problema dei nitrati in sede provinciale gli enti competenti hanno dato seguito agli studi ed ai controlli specifici effettuati già a partire dal 1999 con l'adesione al progetto Interreg III B Medocc *“Analisi degli effetti dell'inquinamento diffuso sulle acque destinate all'uso potabile: definizione di piani di prevenzione – Progetto locale NITRATI”*, realizzato fra il 2002 e il 2004 e conclusosi nel novembre 2004 con la pubblicazione del report finale; capofila del progetto: la Provincia di Piacenza; partners locali: Arpa Sezione di Piacenza, Università Cattolica del Sacro Cuore-Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali, TESA s.p.a. (ente gestore acquedotto), Azienda Unità Sanitaria Locale di Piacenza, Azienda Agricola Sperimentale “Vittorio Tadini”, Associazioni agricole locali.

Il progetto, articolato in 10 fasi:

- conoscenza dello stato di inquinamento;
- costituzione della rete di monitoraggio;
- monitoraggio specifico;

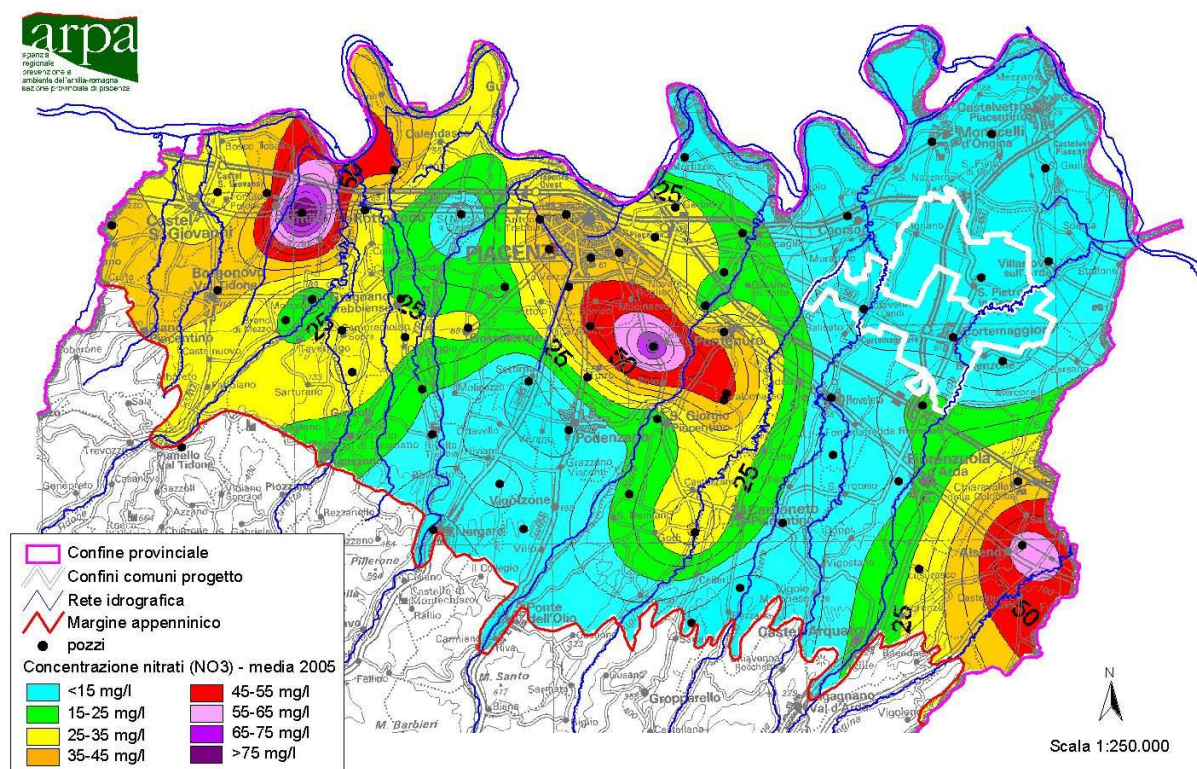
- utilizzo dell'idrologia isotopica;
- creazione data base dedicato;
- predisposizione modelli matematici di diffusione e previsione inquinamento (IPNOA, CRITERIA);
- individuazione cause inquinamento;
- stima dei carichi inquinanti azotati;
- piano d'azione;
- report finale

ha considerato come fonti di inquinamento principali:

- apporti atmosferici (trascurabili, <5% del totale);
- scarichi da acque reflue (fonti puntuali);
- apporti di origine agro-zootecnica, stoccaggio e spandimento sul suolo di liquami e fanghi (fonti diffuse).

Sono stati analizzati in dettaglio soprattutto scarichi e apporti da agricoltura e zootecnia; nel caso degli scarichi, è stata indagata un'area particolarmente critica, appartenente ad una delle "aree-problema" individuate nel territorio provinciale (le 4 aree individuate già nel 1997 si trovano localizzate ancora oggi a ovest del Torrente Tidone, con epicentro Sarmato; nella cintura intorno a Piacenza, che progressivamente nel tempo si congiunge con l'area della conoide distale del Nure, con epicentro Pontenure; nella zona apicale della conoide dell'Arda, con epicentro Alseno, figura 4.4).

Figura 4.4 – Distribuzione 2005 dei nitrati (mg/l) nell'acquifero di pianura.



Nell'area ubicata nel bacino del T. Nure in Comune di Pontenure era stata rilevata la concentrazione più alta di nitrati mai riscontrata in provincia di Piacenza (>100 mg/l); il pozzo "incriminato", purtroppo, non ha potuto essere seguito nella sua evoluzione nel tempo, e così anche i pozzi "sostituiti" che man mano dovevano rimpiazzare quello mancante, rappresentativi della zona da indagare. Destino questo comune a molti dei pozzi della rete, perché quando un pozzo comincia ad avere problemi, generalmente viene escluso dalla rete di approvvigionamento (se potabile); se privato, ad usi diversi dal potabile, non viene più messo a disposizione per timore di eventuali ritorsioni negative nei confronti dei proprietari; è superfluo sottolineare che Arpa non esercita nessun tipo di controllo fiscale in questo senso, ma questo sembra non rassicurare i proprietari di pozzi privati; è ovvio che per lo

studio in questione la perdita di pozzi contaminati costituisce un grosso limite alla conoscenza del fenomeno di inquinamento, perché impedisce di seguire la sua evoluzione naturale.

La zona in destra-Nure tuttavia non presentava problemi di scarichi civili o produttivi. Sono state analizzate quindi le sorgenti diffuse ed i loro impatti, utilizzando l'idrologia isotopica, i modelli previsionali (IPNOA e CRITERIA), ed altri studi condotti in situazioni ambientali analoghe (Mantovi & al., Geofluid 2000).

I risultati ottenuti permettono di affermare che:

- in condizioni meteorologiche di particolare **siccità** i nitrati percolano al massimo per 1 metro nel sottosuolo e lì si concentrano e rimangono localizzati, scarsamente asportati dalle colture;
- in condizioni meteorologiche di **piovosità** i nitrati percolano maggiormente e si disperdono nel terreno (fenomeni rappresentati dal modello CRITERIA-mappe di drenaggio, ruscellamento, lisciviazione di azoto ammoniacale, nitrico e totale);
- nella zona nord-orientale della provincia la scarsa presenza di nitrati risulta imputabile non solo alla natura **riducente** dei suoi suoli, ma anche ai bassi valori di drenaggio che la caratterizzano;
- la **Vulnerabilità** della provincia potrebbe essere riconsiderata, valutando la particolare natura chimico-fisica dei suoli della sua porzione più nord-orientale;
- tale area, chimicamente riducente e per questo priva della forma ossidata dell'azoto, risulta "complementare" alla distribuzione dei nitrati; un **progetto specifico** (vedi par. 4.3.1.2) per determinare il rapporto isotopico dell'N nell'ammoniaca è stato realizzato proprio in questa zona grazie all'idrologia isotopica, che può discriminare fra ammoniaca di origine animale e ammoniaca di origine geologica;
- la **corretta gestione agronomica dei reflui zootecnici** risulta determinante per l'impatto sull'ambiente idrico superficiale e sotterraneo, riconoscendo ai reflui valore di risorsa, e non solo di rifiuto.

La **gestione dei liquami da spandimento** è in effetti uno dei problemi che, nel corso dello svolgimento del progetto, è stato evidenziato come particolarmente significativo e impattante per i suoi effetti sull'ambiente; in questa ottica, la Provincia di Piacenza-Servizio Agricoltura ha realizzato la cartografia provinciale a scala 1:25.000, di riferimento per lo spandimento dei liquami sul suolo, nell'ambito della zonizzazione del territorio in aree idonee e non-idonee, sulla base della vulnerabilità degli acquiferi; lo strumento predisposto, di consultazione immediata per chi deve redigere la domande di autorizzazione, individua facilmente le zone di divieto esistenti sul territorio, zone in cui:

- lo spandimento è vietato;
- lo spandimento è ammesso fino a 170 kg/ha/anno (zone vulnerabili);
- lo spandimento è ammesso fino a 340 kg/ha/anno (zone non vulnerabili);
- lo spandimento è soggetto a prescrizioni.

La carta consiste di 25 tavole a scala 1:25.000, su base topografica della Carta Tecnica Regionale; è disponibile in formato digitale e scaricabile in formato pdf dal sito della Provincia http://www.provincia.pc.it/agricoltura/cartografia_liquami.htm.

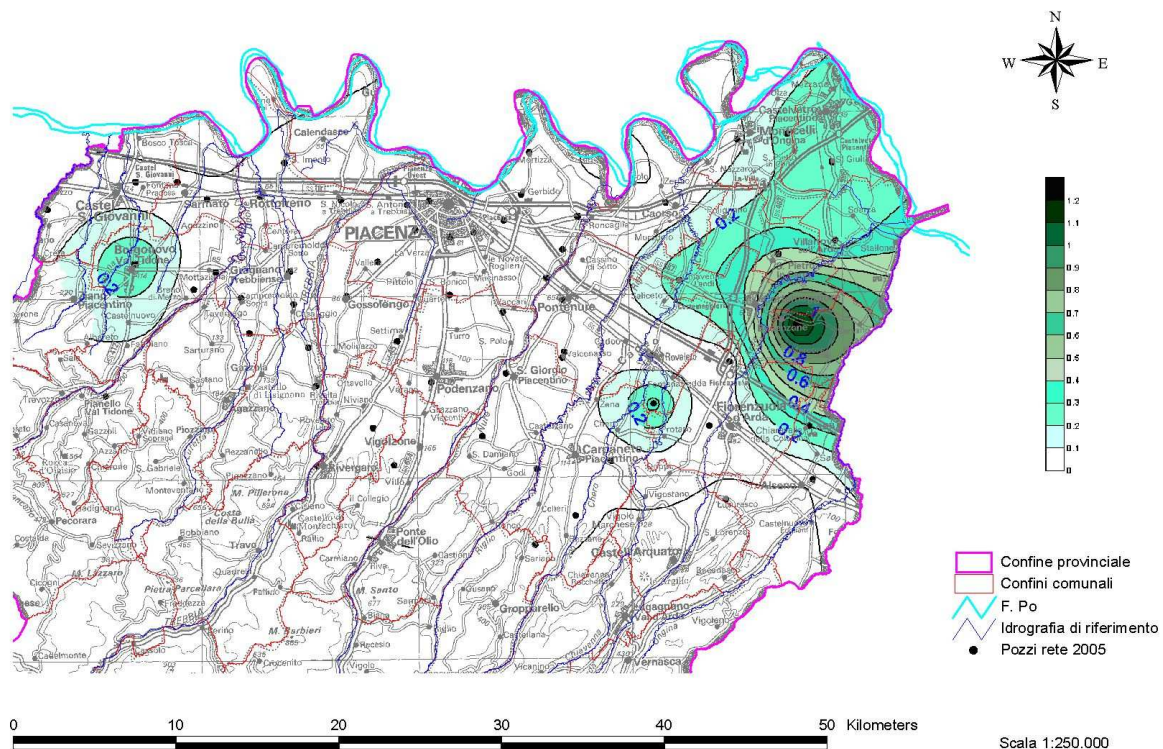
4.3.1.2 Progetto "Ammoniaca"

Il Progetto AQUANET aveva evidenziato la necessità di indagare la distribuzione dei nitrati nella zona nord-orientale della provincia, dove non si riscontrano forme azotate ossidate (NO₃), ma ridotte (NH₄, figura 4.5).

In questa zona, nonostante l'uso del territorio a zootecnia intensiva e quindi a rischio di contaminazione da nitrati, tale inquinante veniva sempre rinvenuto sotto il limite di rilevanza strumentale. Frequenti sversamenti abusivi di liquame zootecnico nelle acque superficiali di questa parte di territorio (Cavo Fontana, Torrente Arda, Canale Allacciante Acque Alte) avevano inoltre preoccupato ulteriormente la popolazione e le Amministrazioni ed indotto la Provincia ad avviare uno studio di approfondimento sullo stato di effettiva compromissione dell'acquifero sotterraneo.

Figura 4.5 – Distribuzione 2005 dell'ammoniaca (mg/l) nell'acquifero di pianura.

Concentrazione ammoniacale rete Piacenza - Media 2005



Lo studio è stato condotto su pozzi (potabili, irrigui, industriali, zootecnici, minerari-stoccaggio gas), liquami, acque superficiali, piogge, piezometri, analizzati per la ricerca degli isotopi dell'azoto ammoniacale, indici dell'origine organica/inorganica dell'ammoniaca presente nell'acquifero sotterraneo.

I risultati ottenuti permettono di affermare che:

- sembra non esservi contaminazione di acque sotterranee dovuta a distribuzione di liquami in superficie;
- sono tuttavia stati rinvenuti nitrati in concentrazione elevata (>70 mg/l) nella prima falda;
- l'ammoniaca presente nelle acque della zona studiata proviene dalla trasformazione dell'azoto normalmente presente nei suoli nelle sue diverse forme (ammoniaca naturale);
- la presenza di fratture nella struttura anticlinale sottostante l'area potrebbe aver favorito la naturale fuoriuscita di fluidi contenenti ammoniaca dai sedimenti pliocenici.

5 INDIVIDUAZIONE DEI CORPI IDRICI PER SPECIFICA DESTINAZIONE

Di seguito si riporta una breve sintesi delle reti a destinazione funzionale che interessano le acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile e le acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci.

5.1 LE ACQUE DOLCI SUPERFICIALI DESTINATE ALLA PRODUZIONE DI ACQUA POTABILE

5.1.1 Obiettivi

Con l'entrata in vigore del D.Lgs. 152/99 e succ. mod., è stato abrogato il D.P.R. 515/82, che individuava “...i requisiti di qualità delle acque superficiali utilizzate o destinate ad essere utilizzate, dopo trattamenti appropriati, per l'approvvigionamento idrico – potabile...”, in attuazione della Direttiva 75/440/CEE. Già la direttiva europea poneva quale obiettivo principale quello di raggiungere determinanti standard prima che le acque entrassero nella sfera del consumo da parte dell'uomo, standard di qualità idonei sia alla classificazione che al miglioramento qualitativo delle acque di superficie. Nell'art. 7 e nell'Allegato 2 – Sezione A del D.Lgs. 152/99 sono descritti i criteri e le metodologie per il rilevamento delle caratteristiche qualitative e per la classificazione delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile.

La Regione Emilia-Romagna, in ottemperanza dei disposti di legge, aveva provveduto, con le Circolari n. 17/90 e n. 1/91, ad una prima classificazione delle acque ad uso potabile nelle categorie A1, A2 e A3 e nel 1° elenco speciale per quanto attiene le stazioni presenti nel proprio territorio.

5.1.2 Parametri e frequenza di rilevamento

I parametri da misurare sono quelli riportati nell'Allegato 2 Sez. A “ Criteri generali e metodologie per il rilevamento delle caratteristiche qualitative per la classificazione delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile” del D.Lgs. 152/99.

La frequenza minima annua di campionamento è pari a 12 per i corpi idrici da classificare mentre, per quelli già classificati in A1 e A2 risulta pari ad 8 per i parametri dei gruppi I, II, III e per quelli già classificati in A3 è pari a 12 per i parametri del gruppo I ed 8 per i parametri dei gruppi II e III (tabella 5.2).

5.1.3 Numero e localizzazione dei punti di rilevamento

Ad oggi, la rete di controllo risulta costituita da 2 punti di presa localizzati sul Torrente Arda (Case Bonini, corso d'acqua superficiale) e sulla Diga di Mignano (invaso artificiale sul Torrente Arda), descritti in tabella 5.1 e rappresentati in figura 5.1.

Tabella 5.1 - Elenco dei punti di presa della rete per la produzione di acqua potabile

CATEGORIA	N° DELIBERA DI GIUNTA – CLASSIFICAZIONE	CODICE STAZIONE	NOME DEL BACIN	NOME CORSO D'ACQUA	DENOMINAZIONE DELLA STAZIONE	PROV	UTM (X)	UTM (Y)
A2	8/00	01140200	ARDA	T. ARDA	Case bonini	PC	561485	955891
A2	6/00	01140300	ARDA	DIGA DI MIGNANO	Diga di Mignano	PC	563582	958445

Ai fini del controllo vengono effettuati campionamenti dai Servizi di Igiene Pubblica territorialmente competenti che li inviano ad ARPA, per eseguire l'analisi dei parametri riportati in tabella 5.2.

Tabella 5.2 - Parametri misurati nelle stazioni della rete di controllo delle acque potabili

PARAMETRI GRUPPO I	U.D.M.
Temperatura Aria	°C
Temperatura Acqua	°C
pH	
Colore	mg/l
Materie in sospensione	mg/l
Conducibilità	µS/cm
Odore	
Nitrati (NO3)	mg/l
Cloruri	mg/l
Fosfati (P2O5)	mg/l
C.O.D.	mg/l
Ossigeno disciolto (% sat)	%
B.O.D. ₅	mg/l
Ammoniaca (NH4)	mg/l

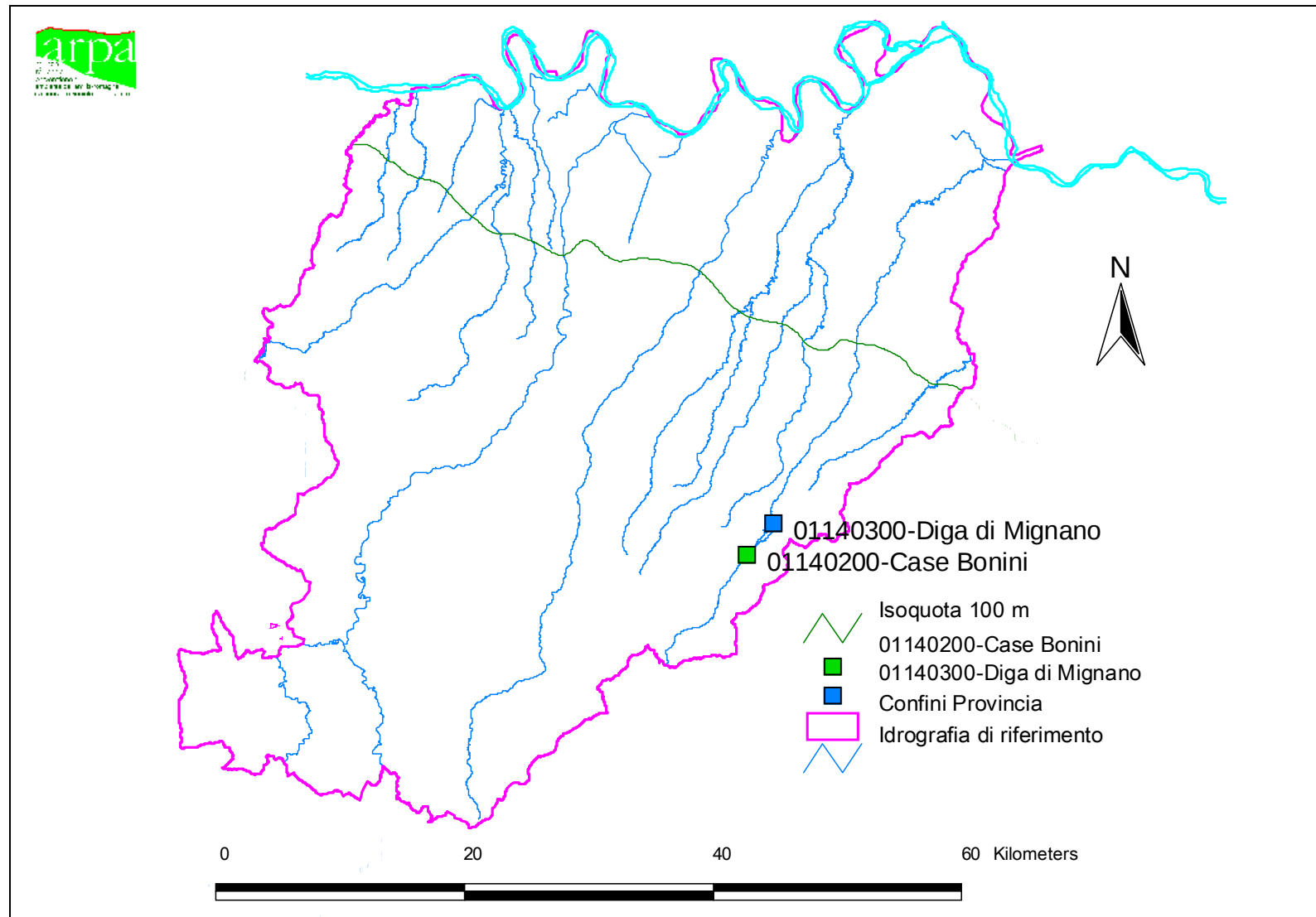
PARAMETRI GRUPPO II	U.D.M.
Ferro Disciolto	µg/l
Manganese	µg/l
Rame	µg/l
Zinco	µg/l
Solfati	mg/l
Tensioattivi	mg/l
Fenoli	µg/l
Azoto Kjeldhal	mg/l
Coliformi Tot.	/100ml
Coliformi Fec.	/100ml

PARAMETRI GRUPPO III	U.D.M.
Fluoruri	mg/l
Boro	µg/l
Arsenico	µg/l
Cadmio	µg/l
Cromo Totale	µg/l
Piombo	µg/l
Selenio	µg/l
Mercurio	µg/l
Bario	µg/l
Cianuri	mg/l
Idrocarburi Disciolti	mg/l
I.P.A.	µg/l
Antiparassitari	µg/l
Sostanze estraibili in cloroformio - SEC	mg/l
Streptococchi Fecali	/100ml
Salmonelle/Gr.	/1000ml

5.1.4 Risultati

A seguito del monitoraggio effettuato nel triennio 2003 – 2005, le prese esistenti in provincia di Piacenza sono classificate in Categoria A2.

Figura 5.1 - Rete di controllo delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile



5.2 LE ACQUE DESTINATE ALLA BALNEAZIONE

5.2.1 Progetto “Hidrosource”

Fra le acque a specifica destinazione, il D.Lgs. 152/99 prevede anche quelle destinate alla balneazione i cui obiettivi di qualità sono attualmente normati a livello nazionale dal D.P.R. n° 470 del 08/06/1982, attuazione della Direttiva 76/160/CEE. Tale decreto nasce fondamentalmente per regolamentare la balneazione marina, ma viene esteso anche alle acque interne (dolci, correnti o di lago); in particolare, per le acque destinate alla balneazione, il controllo igienico-sanitario si unisce a quello della qualità ambientale: è infatti indispensabile controllare la potenziale presenza di microrganismi patogeni per poter evidenziare il rischio per la salute umana. La normativa vigente prevede la determinazione di parametri indicatori di contaminazione fecale, ma a livello europeo è stata recentemente emanata la Direttiva 2006/7/CE del 15 febbraio 2006 che abroga la direttiva 76/160/CEE e che introduce una nuova metodologia di classificazione e controllo della idoneità alla balneazione.

In provincia di Piacenza non esistono acque destinate alla balneazione; tuttavia la Provincia ha intenzione di definire e perseguire obiettivi di uso ricreativo sulle acque del Fiume Trebbia, almeno nel tratto che storicamente viene utilizzato dalla popolazione, locale e non, a scopo balneabile, con lo scopo di tutelare ulteriormente la qualità del corso d'acqua.

In quest'ottica la Provincia di Piacenza nell'ambito del progetto europeo **Hidrosource** “*Gestione sostenibile delle risorse idriche fluviali nell'Europa meridionale – Programma comunitario Interreg III C Zona Sud*”, ha promosso nel 2005 uno studio per verificare l'applicabilità dei nuovi criteri comunitari alle acque del Fiume Trebbia e verificare la balneabilità del fiume, nel tratto compreso fra Confiente (Cerignale) e Mezzano Scotti (Bobbio), con l'obiettivo di:

- analizzare le condizioni ambientali e le cause di inquinamento nel tratto di fiume che va da Confiente a Mezzano Scotti;
- verificare la conformità delle attuali 6 stazioni della rete provinciale della balneazione ai limiti della nuova direttiva, visti gli esiti sfavorevoli consecutivi dei monitoraggi eseguiti negli anni 2002-2004, rispetto ai limiti del D.P.R. n°470/82.

I parametri monitorati dal D.P.R. n°470/82 sono 12: tre sono indicatori di inquinamento fecale (Coliformi totali, Coliformi fecali, Streptococchi fecali); due, facoltativi, sono rivolti alla ricerca di specifici patogeni (Salmonella e Enterovirus); altri quattro sono essenzialmente indicatori di inquinamento di origine industriale (pH, fenoli, sostanze tensioattive, oli minerali); i restanti tre (ossigeno disciolto, colorazione, trasparenza) forniscono indicazioni correlabili ai processi eutrofici e ai problemi estetici delle acque, ma potrebbero anche interessare l'aspetto igienico-sanitario in caso di “fioritura” di alghe produttrici di biotossine.

Recependo i suggerimenti dell'OMS, la Direttiva 2006/7/CE introduce il controllo di 2 soli parametri microbiologici, Enterococchi Intestinali (EI) ed *Escherichia Coli* (EC), considerati più sensibili e significativi, ad esempio, di Coliformi Totali, Coliformi Fecali e Streptococchi Fecali per valutare il rischio per la salute pubblica: questi parametri rappresentano la migliore corrispondenza disponibile tra inquinamento di origine fecale e ripercussioni per la salute nelle acque destinate a scopi ricreativi (balneazione, surfing, windsurfing, kayaking).

Tuttavia, non essendo ancora recepita in Italia la direttiva europea, il controllo sulla balneabilità deve essere condotto secondo il D.P.R. n°470/82: nel progetto quindi sono stati controllati i parametri obbligatori per la normativa italiana ed i nuovi parametri (microbiologici) introdotti dalla norma europea; gli Enterococchi Intestinali sono stati confrontati con gli Streptococchi fecali ed *Escherichia Coli* con i Coliformi fecali.

Le modalità di prelievo sono definite dall'Allegato 2 del D.P.R. 470/82 e riprese dalla Circolare del Ministero della Sanità del 19/02/91 “*Qualità delle acque di balneazione - Norme di comportamento*”.

Il periodo di campionamento è fissato fra il 1 aprile e il 30 settembre (inizia un mese prima della stagione balneare e termina con la fine della stessa), con frequenza bimensile. Nella Tabella 5.3 è riportato il confronto fra le diverse normative per i parametri di controllo; nella Tabella 5.4 i parametri obbligatori per il DPR 470/82: si può notare come i limiti nazionali siano più restrittivi di quelli comunitari.

Tabella 5.3 - Comparazione limiti parametri batteriologici fra le normative vigenti o in recepimento.

Parametro	Limite D.P.R. 470/82	Limite Dir. 76/160/CEE	Limite Dir. 2006/7/CE
Coli Totali	2000 UFC/100 ml	10000	-
Coli Fecali	100 UFC/100 ml	2000	-
Streptococchi Fecali	100 UFC/100 ml	-	-
<i>Escherichia Coli</i>	-	-	500 UFC/100 ml
Enterococchi Intestinali	-	-	200 UFC/100 ml
Salmonella	0/1 l	assente/1 l	-

Tabella 5.4 - Parametri relativi al D.P.R. 470/82 e frequenza di campionamento.

Parametro	Valori limite	Deroghe (*)	Frequenza
Microbiologici			
Coliformi totali/100 ml	2000		bimensile
Coliformi fecali/100 ml	100		bimensile
Streptococchi/100 ml	100		bimensile
Salmonelle	assenti		bimensile
Enterovirus UFP	assenti		bimensile
Fisico - chimici			
pH	6-9		bimensile
Colorazione	Assenza variazione anormale colore	Non si considera	bimensile
Trasparenza (m)	1	0,5	bimensile
Oli minerali (mg/l)	≤ 0,5		bimensile
Sostanze tensioattive (mg/l)	≤ 0,5		bimensile
Fenoli (mg/l)	≤ 0,05		bimensile
Ossigeno disciolto (% di saturazione)	70-120	50 – 170 (L. 185/93)	bimensile

(*) Sono concesse dal Ministero della Sanità su richiesta della Regione

Le acque si considerano idonee alla balneazione quando per il periodo di campionamento relativo all'anno precedente, le analisi dei campioni prelevati con frequenza bimensile sono conformi ai valori limite per almeno il 90% dei casi, l'80% per i parametri microbiologici; in caso di non conformità, i valori dei parametri non devono discostarsi per più del 50%, eccetto che per i parametri microbiologici, il pH e l'ossigeno disciolto.

La "rete" progettata per il monitoraggio è costituita da 21 stazioni, posizionate lungo il Fiume Trebbia, in un tratto di 23 km, compreso tra Confiente (Cerignale) e Mezzano Scotti (Bobbio); le stazioni sono ubicate a monte e a valle degli scarichi potenzialmente impattanti, suddivise in 2 siti: 8 nel Sito A e 7 nel Sito B, integrate dalle 6 stazioni della rete provinciale della balneazione (Tabella 5.5 e Figura 5.2). Le stazioni sono elencate e rappresentate in ordine geografico, da monte a valle rispetto al corso del fiume.

Gli scarichi presi in considerazione sono quelli del depuratore di Marsaglia, di Brugnello, di S. Salvatore, del depuratore di Bobbio, del depuratore di Piancasale, di Mezzano Scotti.

Sono state effettuate 3 campagne sperimentali e 5 prelievi per il controllo della balneazione, rispettivamente 15/06/05; 25/07/05; 29/08/05 (Progetto Hidrosorce); 15/06/05; 11/07/05; 25/07/05; 8/08/05; 29/08/05 (balneazione).

I risultati ottenuti sono presentati nei grafici di fig. 5.3 (Coli totali), fig. 5.4 (Coli fecali), fig. 5.5 (Streptococchi fecali), fig. 5.6 (*Escherichia coli*), fig. 5.7 (Enterococchi intestinali).

Si nota dai risultati ottenuti come i 2 tratti di fiume siano assolutamente distinti e ben rappresentati dai 2 siti scelti per indagarli; dal confine provinciale fino a monte di Bobbio (Curva Camillina) i parametri microbiologici rimangono sotto i limiti più restrittivi del DPR 470/82, mentre si impennano nel secondo tratto, a valle di Bobbio; unica eccezione è costituita dai Coli Totali, che però sono contaminanti ubiquitari, poco specifici come indicatori di contaminazione fecale.

La stazione di Piancasale-valle è anomala anche per il tratto più inquinato (Sito B) e mostra in tutte le campagne e per tutti i parametri le concentrazioni più elevate, sempre superiori ai limiti di legge.

Tabella 5.5 – Punti di campionamento

Id_Staz	Cod_Staz	Comune	Nome Stazione	X_utm32	Y_utm32
1	Baln	Ottone	Ponte di Ferro	526308	941144
2	Baln	Cerignale	Ponte Organasco	524453	948557
3	Baln	Cerignale	Ponte Lenzino	526026	948720
4	H-A	Cerignale	Confiente, a monte di abitato e scarichi, a valle confluenza Aveto	529258	948708
5	Baln	Corte Brugnatella	Marsaglia, a monte campeggio	529978	950204
6	H-A	Corte Brugnatella	Marsaglia, appena a monte depuratore	530626	951614
7	H-A	Corte Brugnatella	Marsaglia, a valle depuratore	530704	951607
8	H-A	Corte Brugnatella	Brugnello, a monte scarichi	530900	952090
9	Baln	Corte Brugnatella	Brugnello (a valle scarico 1)	531004	952242
10	H-A	Corte Brugnatella	Brugnello, intermedio scarichi 1 e 2	530715	952547
11	H-A	Corte Brugnatella	Brugnello, a valle scarico 2	530342	952577
12	H-A	Corte Brugnatella	S. Salvatore, a monte scarichi Ra Ca' Longa	530120	954297
13	H-A	Corte Brugnatella	S. Salvatore, a valle scarichi Ra Ca' Longa	530572	954494
14	Baln	Bobbio	Curva Camillina	530158	955215
15	H-B	Bobbio	Bobbio, a monte depuratore	532149	959133
16	H-B	Bobbio	Bobbio, a valle depuratore	532240	959518
17	H-B	Bobbio	Piancasale, a monte depuratore	532313	959499
18	H-B	Bobbio	Piancasale, a valle depuratore	532463	959605
19	H-B	Bobbio	Mezzano Scotti, a monte scarico "B"	534167	961429
20	H-B	Bobbio	Mezzano Scotti, intermedio scarichi "B"-"A"	534478	961934
21	H-B	Bobbio	Mezzano Scotti, a valle scarico "A"	534479	962203

Baln= Stazione rete provinciale balneazione; H-A=stazione progetto Hidrosource Sito A; H-B=stazione progetto Hidrosource Sito B.

Figura 5.3 – Coli totali riscontrati nel Progetto Hidrosource.

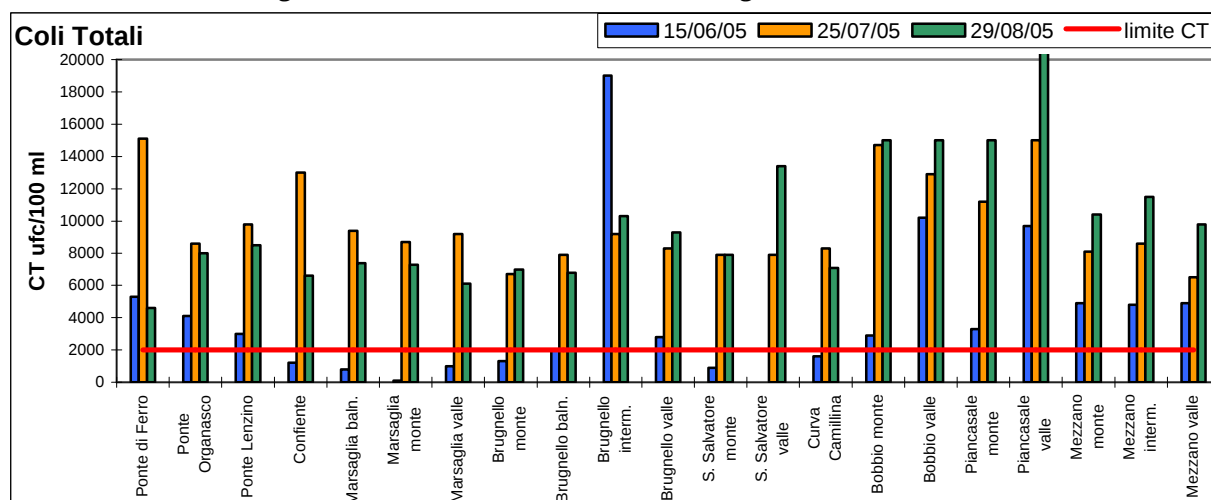
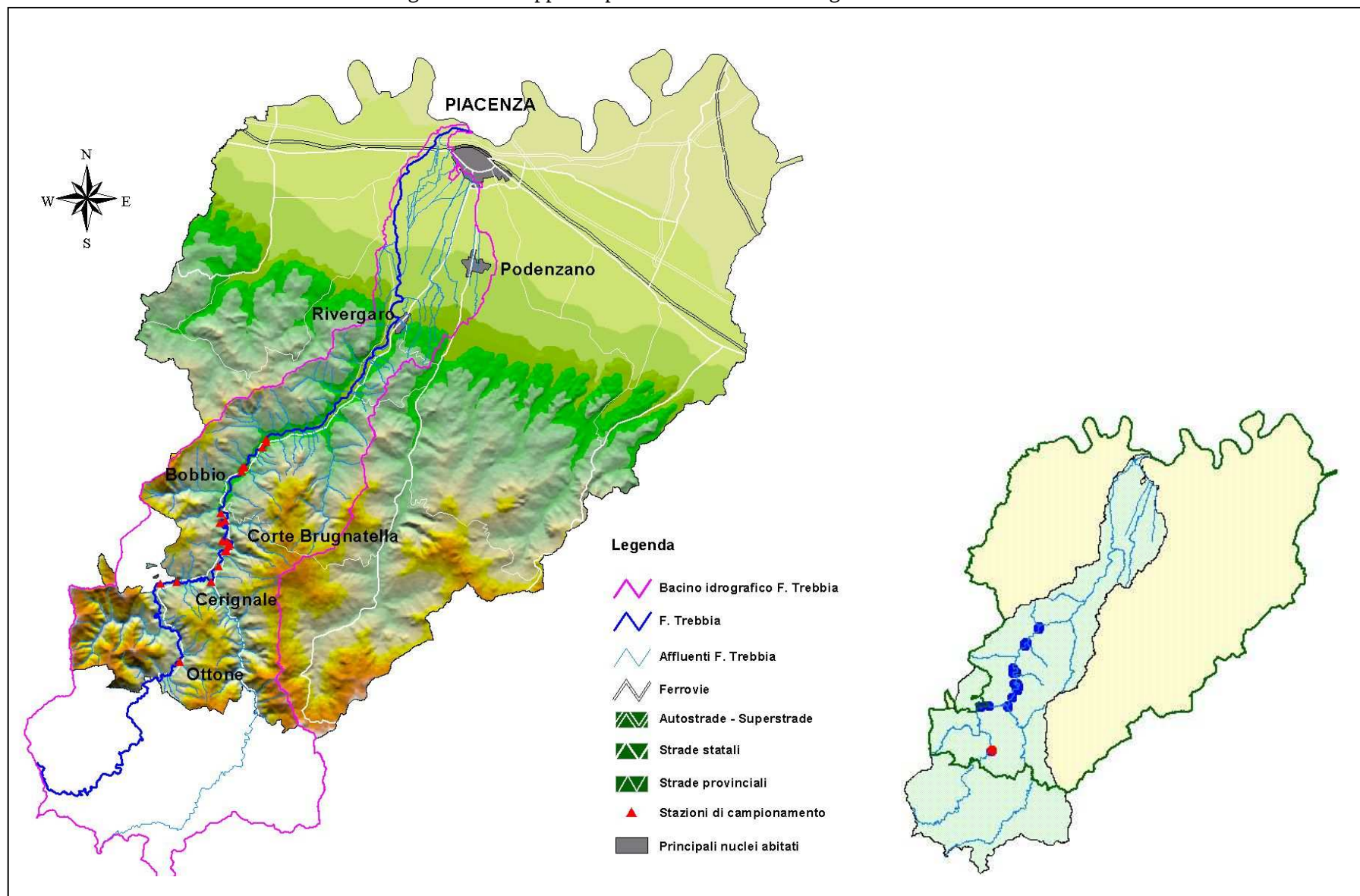


Figura 5.2 - Mappa dei punti di controllo del Progetto Hidrosource.



Applicando i limiti contenuti nella nuova direttiva comunitaria per *Escherichia Coli* ed Enterococchi Intestinali, sarebbero risultate balneabili le 6 stazioni della rete storica della balneazione, le 8 appartenenti al Sito A; nel Sito B, le stazioni sarebbero state tutte balneabili, esclusa Piancasale-valle. Applicando, al contrario, la normativa vigente, nessun tratto del Fiume Trebbia potrebbe essere dichiarato conforme alla balneabilità per il parametro Coliformi Totali; il Sito A sarebbe conforme per i Coliformi Fecali e gli Streptococchi Fecali; il Sito B non sarebbe conforme per nessuno dei 3 parametri microbiologici. Il tratto da confine regionale a Curva Camillina, appena a monte di Bobbio, potrebbe essere considerato per ulteriori approfondimenti, per raggiungere l'obiettivo della balneabilità.

Nel tratto a valle di Bobbio, la situazione pare più compromessa, anche se l'unica stazione veramente non balneabile, ai sensi dei nuovi controlli, rimane solo Piancasale-valle; l'inquinamento riscontrato in tale stazione, "eccessivo" per le pressioni censite ed effettivamente riscontrate, non è spiegato dall'indagine condotta. Ulteriori approfondimenti in questo senso sarebbero interessanti, per poter spiegare le dinamiche autodepurative in atto nel Fiume Trebbia fra Bobbio e Piancasale.

Figura 5.4 – Coli fecali riscontrati nel Progetto Hidrosorce.

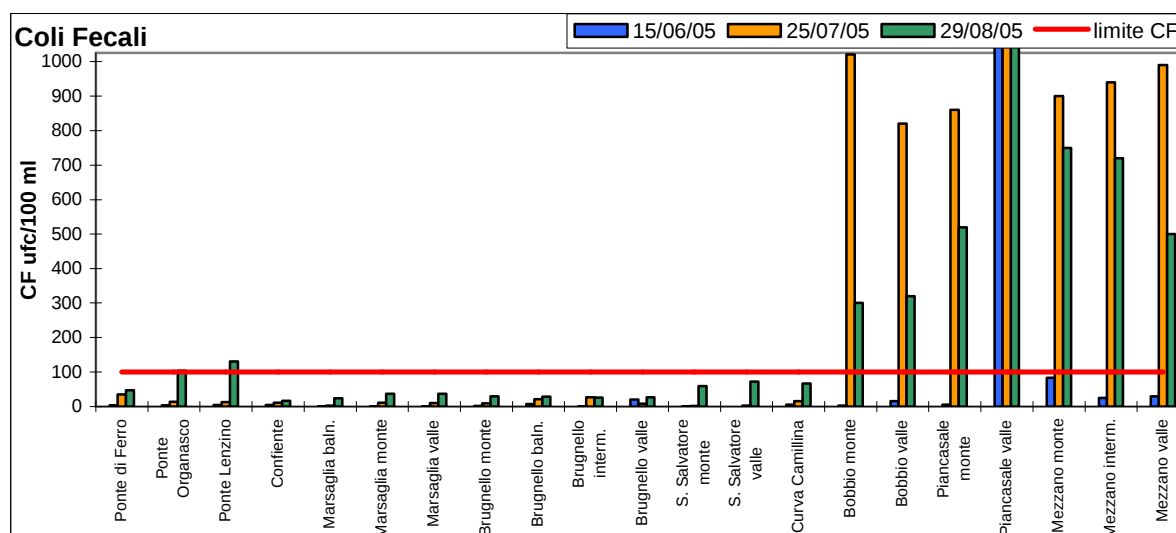


Figura 5.5 – Streptococchi fecali riscontrati nel Progetto Hidrosorce.

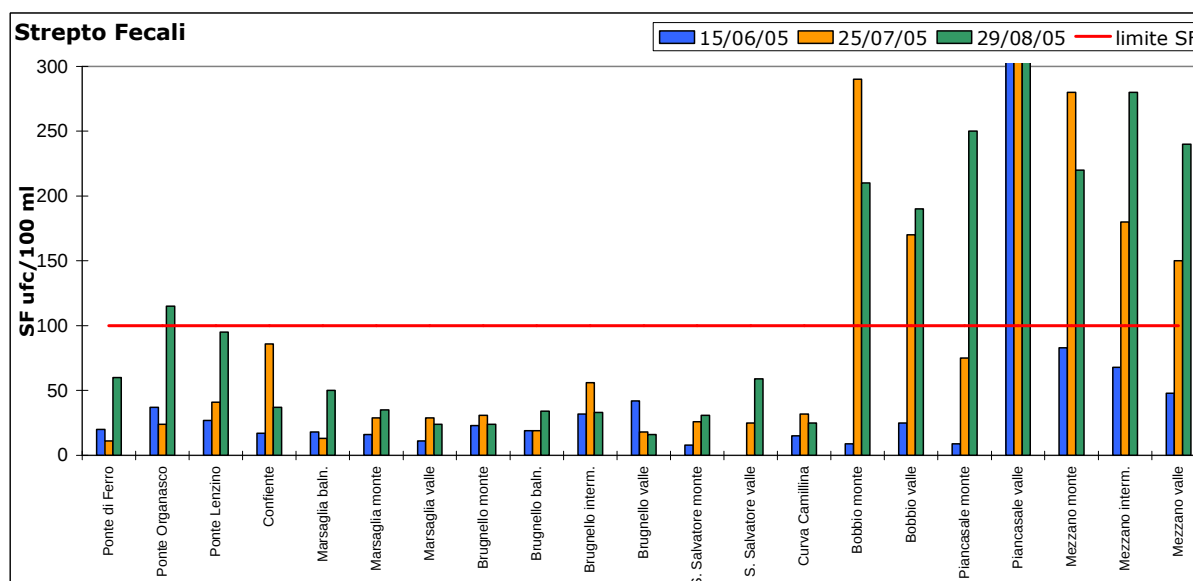


Figura 5.6 – *Escherichia Coli* riscontrato nel Progetto Hidrosourse.

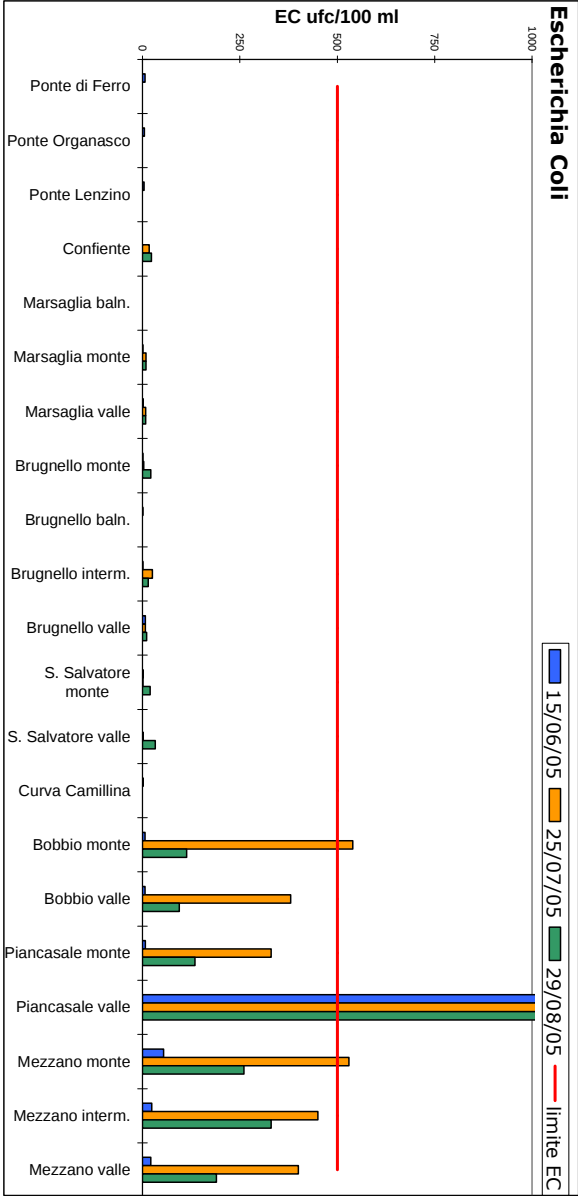
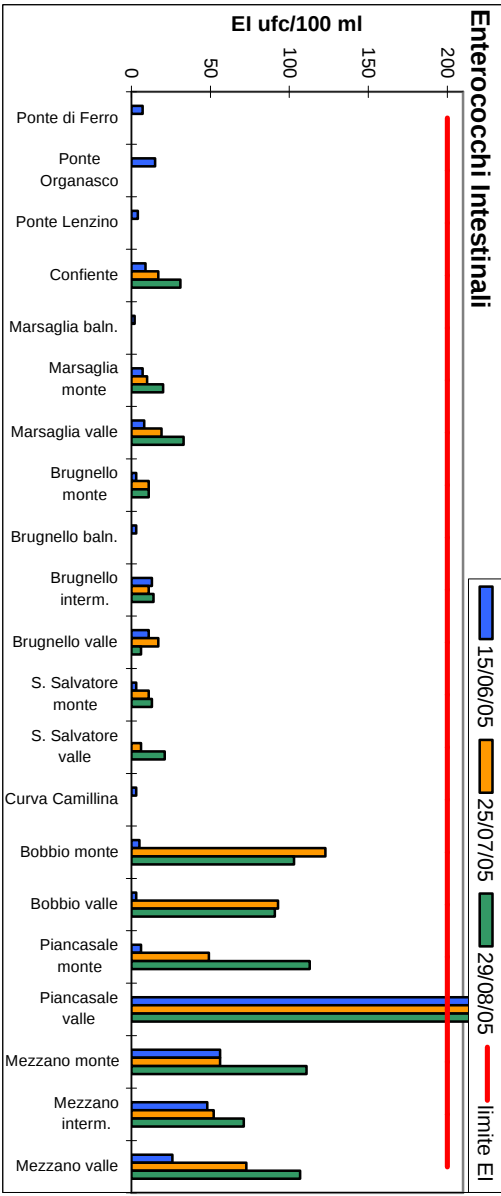


Figura 5.7 – Enterococchi Intestinali riscontrati nel Progetto Hidrosourse.



5.3 LE ACQUE DOLCI CHE RICHIEDONO PROTEZIONE E MIGLIORAMENTO PER ESSERE IDONEE ALLA VITA DEI PESCI

5.3.1 Obiettivi

Gli artt. 10, 11, 12 e 13 del D.Lgs. 152/99 individuano quale obiettivo principale la destinazione funzionale delle acque dolci idonee alla vita dei pesci, obiettivo da raggiungere attraverso la valutazione della conformità delle acque.

In particolare, questa rete si prefigge il raggiungimento di più obiettivi concomitanti, quali:

- classificare i corpi idrici come idonei alla vita dei salmonidi o dei ciprinidi;
- valutare la capacità di un corpo idrico di sostenere i processi naturali di autodepurazione e, conseguentemente, di supportare adeguate comunità vegetali ed animali;
- fornire un supporto alla gestione delle aree naturali protette in sintonia con la legge nazionale sui parchi che prevede la promozione e la valorizzazione del patrimonio naturale del Paese;
- fornire un supporto alla valutazione dello stato ecologico delle acque previsto dal D.Lgs. 152/99;
- offrire un contributo informativo alla redazione delle carte ittiche;
- integrare le informazioni necessarie per conoscere le caratteristiche dei bacini idrografici e l'impatto esercitato dall'attività antropica (Allegato 3 del D.Lgs. 152/99).

La Regione Emilia-Romagna ha designato nell'ambito dei corsi d'acqua superficiali che attraversano il territorio, le acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci, accertandone la conformità. Sono stati privilegiati:

- i corsi d'acqua che attraversano il territorio di parchi nazionali e riserve naturali dello Stato, nonché di parchi e riserve regionali;
- i laghi naturali ed artificiali, gli stagni ed altri corpi idrici, situati nei predetti ambiti territoriali;
- le acque dolci e superficiali comprese nelle zone umide dichiarate di "importanza internazionale" ai sensi della convenzione Ramsar;
- le acque dolci superficiali comprese nelle precedenti categorie, che presentino un rilevante interesse scientifico, naturalistico, ambientale e produttivo in quanto costituenti habitat di specie animali o vegetali rare o in via di estinzione.

Inoltre, essa ha provveduto con le delibere n. 1420/98, n. 1620/98 e n. 369/99 alla prima classificazione dei corpi idrici, designati con D.C.R. n. 2131/94, ed ha fornito al Ministero dell'Ambiente, con cadenza annuale a partire dal 1997, le informazioni sull'attività svolta.

All'interno del Progetto SINA: "Analisi e progettazione delle reti di monitoraggio ambientale su base regionale e sub – regionale" – Sub-progetto: Monitoraggio Acque interne", (anno 2002) è stata revisionata la rete delle acque idonee alla vita dei pesci, attraverso un'esame delle criticità in essere.

In ottemperanza all'art. 117 della L.R. 3/99, secondo gli indirizzi forniti dalla D.G.R 800/2002, le Province, con appositi atti, hanno individuato stazioni di controllo finalizzate alla valutazione dei tratti dei corpi idrici designati (in modo da estendere verso valle la designazione/classificazione dei corpi idrici, come da art. 10 del D.Lgs. 152/99), che hanno portato all'istituzione di una rete a valenza regionale.

5.3.2 Parametri e frequenza di monitoraggio

Per l'accertamento della conformità, il monitoraggio delle stazioni appartenenti alla rete per l'idoneità delle acque alla vita dei pesci è effettuato relativamente ai parametri riportati nella Tabella 5.6. L'accertamento della qualità delle acque e la conseguente classificazione si basa sui risultati di conformità riferita ai campioni. Le acque sono considerate idonee alla vita dei pesci quando i relativi campioni, prelevati con frequenza mensile nello stesso punto e per un periodo di dodici mesi, presentano valori dei parametri conformi ai limiti imperativi e alle relative note esplicative indicate nelle tabelle riportate nell'Allegato 2, sezione B del D.Lgs. 152/99.

Tabella 5.6 - Parametri di base per la classificazione funzionale

Parametro	u.d.m.
Temperatura acqua*	°C
Ossigeno disciolto (O₂)	mg/L
Ossigeno disciolto alla saturazione	%
pH	unità pH
Conducibilità elettrica a 20°C	µS/cm
Materiale in sospensione	mg/L
BOD₅ (O₂)	mg/L
Fosforo totale (P)	mg/L
Nitriti (NO₂)	mg/L
Ammoniaca non ionizzata (NH₃)	mg/L
Ammoniaca totale (NH₄)	mg/L
Durezza (CaCO ₃)	mg/L
Tensioattivi anionici (MBAS)	mg/L
Composti fenolici (C ₆ H ₅ OH)	mg/L
Idrocarburi di origine petrolifera	mg/L
Cloro residuo totale (HOCl)	mg/L
Zinco totale (Zn)	µg/L
Rame (Cu)	µg/L
Arsenico (As)	µg/L
Cadmio totale (Cr)	µg/L
Cromo tot (Cr)	µg/L
Mercurio totale (Hg)	µg/L
Nichel (Ni)	µg/L
Piombo (Pb)	µg/L
IBE	semestrale

Nei casi in cui fattori naturali, ad esempio la mancanza d'acqua per scarsa piovosità, abbiano impedito uno o più prelievi mensili, è possibile, per stabilire la conformità delle stazioni, analizzare più campioni consecutivi prelevati in un periodo di tempo più breve rispetto alla cadenza mensile; questa possibilità può essere utilizzata esclusivamente per avere a fine anno 12 campioni.

Una volta stabilita la conformità del corpo idrico ai limiti tabellari e proceduto alla sua classificazione, la Provincia, in collaborazione con le Sezioni Provinciali Arpa, può ridurre la frequenza di campionamento fino ad arrivare ad una frequenza minima trimestrale; ciò è possibile nei casi in cui si riscontra una buona qualità delle acque. Quando è appurato che non esistono cause d'inquinamento o rischi di deterioramento, il campionamento può essere altresì sospeso. Inoltre, se si accerta che non esistono specifiche fonti d'inquinamento puntuali o diffuse che recapitano nel corpo idrico, la Provincia può esentare la determinazione di quei parametri che si ritengono associabili alle fonti inquinanti.

Per quanto riguarda la temperatura, il campionamento a frequenza settimanale, deve essere rispettato solo nei casi in cui si è in presenza di uno scarico termico (Direttiva del Consiglio della Comunità Europea n. 659/78); negli altri casi la frequenza è mensile.

Per l'ossigeno disciolto, se si sospettano variazioni diurne sensibili, devono essere prelevati al minimo due campioni al giorno.

Le Amministrazioni provinciali possono derogare rispetto i parametri di temperatura, pH e materiali in sospensione in caso di condizioni meteorologiche eccezionali o speciali condizioni geografiche e, rispetto tutti i parametri riportati nella tabella 1/B dell'Allegato 2 del D.Lgs. 152/99, per arricchimento naturale del corpo idrico da sostanze provenienti dal suolo senza l'intervento dell'uomo.

5.3.3 Numero e localizzazione dei punti di prelievo

I criteri sulla base dei quali sono state stabilite la localizzazione delle stazioni di campionamento sono i seguenti:

- estensione graduale della designazione di un corpo idrico sino a coprirne l'intera asta fluviale;
- designazione e classificazione di corsi d'acqua che ricadono in aree protette e per i quali non è ancora stata proposta alcuna classificazione;
- confronto incrociato con la rete regionale di monitoraggio della qualità delle acque superficiali al fine di far coincidere, laddove opportuno, i punti di prelievo per evitare la dispersione delle risorse;
- localizzazione strategica delle stazioni al fine di ottenere con un unico punto di prelievo anche la designazione di corpi idrici affluenti nel tratto sotteso dalla stazione stessa;
- eliminazione delle stazioni ridondanti o perché troppo ravvicinate o perché sottendono tratti di aste fluviali troppo brevi;
- confronto tra i punti di controllo posti sugli affluenti in destra orografica ed in sinistra orografica, di competenza di province diverse, dello stesso corpo idrico per una distribuzione omogenea della rete su bacini interprovinciali;
- eliminazione di stazioni localizzate su corpi idrici che non raggiungono la conformità per cause imputabili a fenomeni naturali.

In Tabella 5.7 si riporta l'elenco delle 5 stazioni appartenenti alla rete per l'idoneità alla vita dei pesci suddiviso per provincia; codice stazione; bacino; corpo idrico interessato; denominazione della stazione; designazione del corpo idrico sotteso.

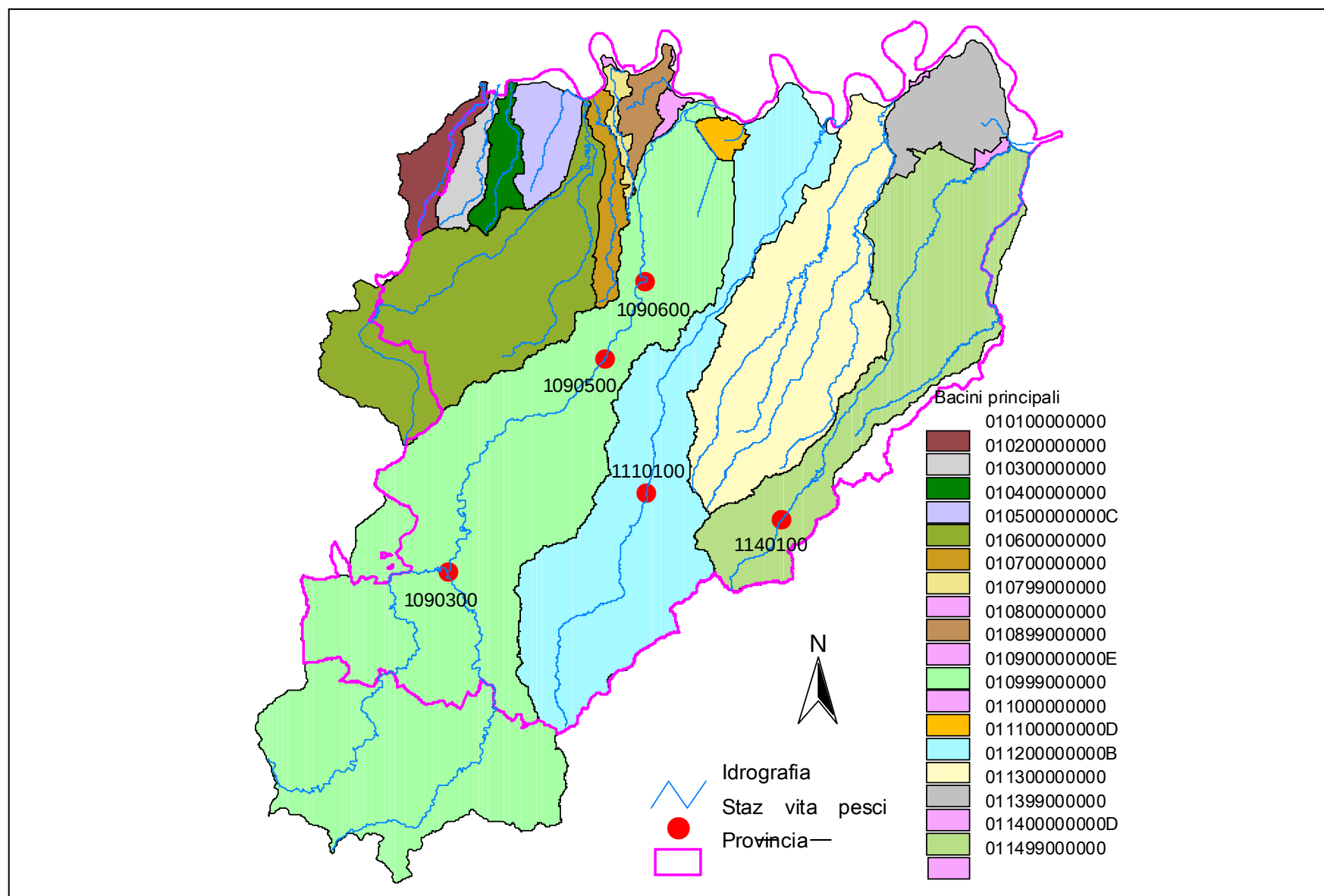
Nella Figura 5.8 è rappresentata la rete di controllo nella provincia di Piacenza.

Tabella 5.7 - Anagrafica dei punti di rilevamento della rete funzionale per l'idoneità delle acque superficiali alla vita dei pesci salmonicoli e dei ciprinicoli.

ID	PROV	CODICE STAZIONE	BACINO	CORSO D'ACQUA	STAZIONE	DESCRIZIONE DEL TRATTO DI CORPO IDRICO DESIGNATO	TIPO DI ACQUE
PC3	PC	01090300	TREBBIA	T. AVETO	A monte di Sanguinetto	T. AVETO Dal confine della provincia di Genova alla confluenza con il fiume Trebbia	S
PC1	PC	01090500	TREBBIA	F. TREBBIA	Ponte di Travo	F. TREBBIA Dal confine della Provincia di Genova fino al ponte di Travo	S
PC2	PC	01090600	TREBBIA	F. TREBBIA	Pieve Dugliara	F. TREBBIA Dal ponte di Travo fino alla foce del Rio Vergaro nel fiume Trebbia	C
PC4	PC	01110100	NURE	T. NURE	A monte Foce R.Camia	T. NURE Il tratto inserito nell'area di studio dal parco Alta Val Nure ed il tratto esterno a tale area compreso tra la foce del torrente Lavaiana nel torrente Nure fino alla foce del Rio Camia nel torrente Nure	S
PC5	PC	01140100	ARDA	T. ARDA	A valle confluenza T. Lubiana	T. ARDA Dal ponte sulla strada per la località Settesorelle al confine provinciale	S

S = salmonicole; C = ciprinicoli.

Figura 5.8 - Rete di controllo delle acque dolci superficiali idonee alla vita dei pesci salmonicoli e ciprinicoli



5.3.4 Risultati

In provincia di Piacenza sono presenti 5 stazioni di monitoraggio della rete per il controllo della conformità delle acque dolci idonee alla vita dei pesci, di cui una coincidente con la rete ambientale (F. Trebbia, Pieve Dugliara). Questi punti sono monitorati con frequenza mensile nelle stazioni di Ponte Travo-F. Trebbia (perché non conforme) e di Sperongia-T. Arda (perché di nuova istituzione), trimestrale nelle altre.

I parametri considerati ai fini del calcolo della conformità sono: **pH, BOD₅, ammoniaca indissociata, ammoniaca totale, nitriti, zinco totale e rame disciolto, temperatura, ossigeno disciolto, materiale in sospensione.**

La rispondenza alla conformità si effettua tenendo conto di quanto riportato nel D.L.gs. 258/00 Allegato 2-Sezione B e cioè:

- per i parametri: pH, BOD₅, ammoniaca indissociata, ammoniaca totale, nitriti, zinco totale e rame disciolto, il **95%** dei campioni prelevati devono essere conformi ai limiti tabellari quando la frequenza dei campionamenti è mensile; la percentuale si alza al 100% quando la frequenza di campionamento è inferiore;
- per i parametri temperatura e ossigeno disciolto non devono essere superati i valori imperativi indicati nella tabella 1/B D. Lgs. 258/00;
- per il parametro “materiale in sospensione” non deve essere superata la concentrazione media.

Nella realtà provinciale non viene monitorato il cloro residuo totale, in quanto nessuno dei sistemi di depurazione esistenti effettua un trattamento di disinfezione delle acque reflue con l'utilizzo di cloro (clorazione).

I parametri durezza totale e cloruri non vengono utilizzati per il calcolo di conformità, ma risultano utili rispettivamente per la valutazione della tossicità di rame, zinco e dei nitriti.

Su tutte le stazioni a destinazione funzionale è eseguito il monitoraggio biologico con frequenza semestrale.

Alcuni punti di controllo ubicati nella Provincia di Piacenza sono risultati conformi con deroga di alcuni parametri. Le richieste di deroga sono state motivate per cause naturali.

Per la Provincia di Piacenza, nelle stazioni di “Ponte di Travo” sul F. Trebbia (01090500) e “A valle confluenza T. Lubiana” sul T. Arda (01140100) sono stati registrati superamenti rispettivamente del parametro temperatura e materiale in sospensione: tali superamenti sono riconducibili a fenomeni naturali legati ad andamenti climatici eccezionali.

In tabella 5.8 si riporta l'elenco delle stazioni appartenenti alla rete per l'idoneità alla vita dei pesci con indicazione della designazione a Salmonidi/Ciprinidi e della conformità al 2004 e al 2005 del corpo idrico sotteso.

Tabella 5.8 - Anagrafica dei punti di rilevamento della rete funzionale per l'idoneità delle acque superficiali alla vita dei pesci salmonicoli (S) e dei ciprinicoli (C) in provincia di Piacenza.

ID tratto	Codice Stazione	Bacino Idrografico	Corpo idrico	Stazione	Descrizione del tratto del corpo idrico designato	Tipo di acque	Conformità 2004	Conformità 2005
PC3	01090300	Trebbia	T. Aveto	Foce Aveto in Trebbia, a monte di Sanguinetto	T. Aveto, dal confine regionale alla foce nel T. Trebbia a monte di Sanguinetto	S	SI	SI
PC1	01090500	Trebbia	F. Trebbia	Ponte Travo	F. Trebbia, dal confine regionale a Ponte Travo	S	SI*	SI*
PC2	01090600	Trebbia	F. Trebbia	Pieve Dugliara	F. Trebbia, da Ponte Travo a Pieve Dugliara	C	SI	SI
PC4	01110100	Nure	T. Nure	A monte Rio Camia	Parco Alta Val Nure e da T. Lavaiana a foce Rio Camia	S	SI	SI
PC5	01140100	Arda	T. Arda	Sperongia - Il Sasso Morfasso	Tratto dal ponte sulla strada per la località Settesorelle al confine provinciale, a valle della confluenza del T. Lubiana	S	SI*	SI*

(*)= conformità assegnata con deroga.

6 BIBLIOGRAFIA-SITOGRAFIA

- 1) Basellini C. (A.A. 2004/2005) - Studio idrogeologico delle rocce ultrafemiche affioranti nell'area compresa tra Bobbio-Perino-Pradovera (Unità Liguridi Esterne-Appennino Settentrionale) – Tesi sperimentale di Laurea in Scienze Geologiche, Dip. Scienze della Terra, Pavia.
- 2) Civita M. (2004) – Idrogeologia applicata e ambientale. Casa Editrice Ambrosiana, Milano, 373-431 pp.
- 3) De Nardo M. T. (2003) – Le acque sotterranee dell'Appennino emiliano-romagnolo: contributi alla conoscenza, attività in corso. RER-Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli, Bologna.
- 4) De Nardo M. T. et alii (2004) – Le sorgenti. Acque sotterranee dell'Appennino emiliano-romagnolo. RER-Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli, Bologna.
- 5) www.regione.emilia-romagna.it/geologia.
- 6) AA. VV. (2002) – La conservazione della risorsa suolo. Parva Naturalia, Piacenza.
- 7) www.ermesambiente.it/pianotutelaacque/
- 8) Mezzadri E. (A.A. 2003-2004) - Valutazioni preliminari dell'impatto della TAV su alcuni fontanili nella provincia di Piacenza - Tesi di Laurea in Scienze Ambientali, Parma.
- 9) Lega P. (2004) - Aggiornamento del database dei fontanili e delle risorgive della pianura piacentina con l'aiuto di immagini satellitari ad altissima risoluzione. Provincia di Piacenza, Rapporto Interno N° 20/04.
- 10) GEOINVEST per ASM (1998): Indagine idrogeologica sulle conoidi del F. Trebbia e del T. Nure per lo studio delle risorse e delle potenzialità idriche del sistema acquifero sfruttato ai fini idropotabili - Piacenza.