



PROVINCIA DI RAVENNA
Assessorato all'Ambiente

**VARIANTE AL PIANO TERRITORIALE DI
COORDINAMENTO PROVINCIALE
della Provincia di Ravenna
IN ATTUAZIONE DEL PIANO DI TUTELA
DELLE ACQUE
della Regione Emilia-Romagna**

**Relazione Generale
(Quadro conoscitivo
Obiettivi
Programmi)**

La variante di piano è stata predisposta dalla Sezione provinciale ARPA di Ravenna
(Convenzioni 24 novembre 2004 Repert. 3602 e 16 gennaio 2008 Repert. 4176)



Servizio Sistemi Ambientali-Ravenna

Dirigente del Settore Ambiente e Territorio:

Elettra Malossi – Provincia di Ravenna

Responsabile di Progetto:

Stenio Naldi – Provincia di Ravenna

Redazione a cura di:

Daniela Ballardini – Responsabile di progetto per ARPA

Saverio Giaquinta - ARPA

con il contributo di:

Catia Giachi - ARPA

Franco Fabbri - ARPA

Gaspere Minzoni e Giacomina Graziani – ARPA

Loredana Gianelli – ARPA

Paolo Laghi - ARPA

Raffaella Ruffilli – ARPA

Stefano Santandrea – AATO Ravenna

Laura Avveduti – Provincia di Ravenna

Nevio Senni e Carla Ascani – Provincia di Ravenna

Arrigo Antonellini e Fabio Poggioli – Provincia di Ravenna

Sergio Baroni – Provincia di Ravenna

Gruppo di coordinamento:

Stenio Naldi - Provincia di Ravenna

Miria Rossi - Provincia di Ravenna

Tullio Bagnari - Provincia di Ravenna

Saverio Giaquinta – ARPA

Enti ed Aziende che hanno collaborato, fornendo dati ed informazioni:

ARPA – Ingegneria Ambientale

ARPA – U.O. Daphne

Autorità d’Ambito di Ravenna

Autorità di Bacino dei Fiumi Regionali Romagnoli

Autorità di Bacino del Reno

AUSL Ravenna

Comune di Ravenna

CON.AMI Imola

Consorzio di Bonifica della Romagna

Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale

Consorzio di Bonifica del II° Circondario Polesine di S.Giorgio

Consorzio di Bonifica di secondo grado per il Canale Emiliano-Romagnolo

HERA s.p.a.

Provincia di Ravenna – Servizio Politiche Agricole e Settore Programmazione Territoriale

Regione Emilia Romagna - Servizio Tutela e Risanamento Risorsa Acqua

Servin s.c.r.l. - Ravenna

Servizio Tecnico dei Bacini Fiumi Romagnoli – Regione Emilia-Romagna

Servizio Tecnico del Bacino Reno – Regione Emilia-Romagna

Università di Bologna e Ravenna

SOMMARIO

SOMMARIO	3
1 - QUADRO CONOSCITIVO	7
1.1 DESCRIZIONE GENERALE DELLE CARATTERISTICHE DEI BACINI IDROGRAFICI	7
1.1.1 Le acque superficiali interne.....	7
1.1.2 Le acque di transizione	12
1.1.2.1 Pialassa Baiona	12
1.1.2.2 Pialassa Piombone	13
1.1.2.3 Ortazzo e Ortazzino	13
1.1.2.4 Saline di Cervia	13
1.1.3 Le acque marino costiere.....	14
1.1.4 Le acque sotterranee	16
1.1.4.1 Assetto evolutivo generale.....	16
1.1.4.2 Coerenza generale del modello concettuale	17
1.1.4.3 Lo schema idrogeologico tridimensionale.....	20
1.2 SINTESI DELLE PRESSIONI E DEGLI IMPATTI SIGNIFICATIVI ESERCITATI DALL'ATTIVITÀ ANTROPICA SULLO STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE.	27
1.2.1 Premessa	27
1.2.2 Accenno alla metodologia	27
1.2.3 Stima dell'inquinamento in termini di carico da fonte puntuale	28
1.2.3.1 Carichi domestici e da attività produttive che recapitano in fognatura, e reflui dalle case sparse.....	28
1.2.3.2 Carichi inquinanti provenienti dagli scaricatori di piena.....	32
1.2.3.3 Carichi in corpo idrico superficiale provenienti dal settore produttivo/industriale	34
1.2.4 Stima dell'impatto da fonte diffusa	35
1.2.4.1 Apporti al suolo	36
1.2.4.1.1 Contributi di origine antropica	36
1.2.4.1.2 Contributi di origine naturale	38
1.2.4.2 Carichi sversati dal suolo in CIS	39
1.2.5 Tabelle di sintesi.....	39
1.2.6 Carichi sversati nei corpi idrici superficiali: rappresentazioni geotematiche.....	52
1.2.7 Stima delle pressioni di natura quantitativa.....	88
1.2.7.1 Generalità, e coerenza dei dati.....	88
1.2.7.2 Le acque ad uso civile.	89
1.2.7.3 Le acque ad uso irriguo.	90
1.2.7.4 Le acque ad uso zootecnico.	92
1.2.7.5 Le acque ad uso industriale.	93
1.2.7.6 Riepilogo dei prelievi e dei consumi.	94
1.2.8 I bilanci idrici ed il Deflusso Minimo Vitale.....	100
1.2.8.1 Generalità e Quadro concettuale.....	100
1.2.8.2 Deflussi, invasi, e fabbisogni estivi in zone collinari.....	103
1.2.8.3 Il DMV, deflusso minimo vitale.....	108
1.2.8.4 Altre considerazioni sui deflussi.....	117
1.2.8.5 Prelievi idrici e subsidenza.....	119

1.3	LA QUALITA' DELLE ACQUE E LE RETI DI MONITORAGGIO	125
1.3.1	Le acque superficiali interne e le loro reti di monitoraggio.	125
1.3.2	La classificazione ambientale dei corpi idrici superficiali	135
1.3.3	La qualità ambientale dei corpi idrici superficiali.	137
1.3.4	Le acque di transizione	141
1.3.4.1	La qualità ambientale delle acque di transizione.	144
1.3.5	La qualità ambientale delle acque marino-costiere	147
1.3.6	La qualità delle acque (superficiali) a specifica destinazione d'uso.	154
1.3.6.1	Acque destinate alla balneazione.	154
1.3.6.2	Le acque destinate alla vita dei molluschi	159
1.3.6.3	Le acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile	162
1.3.6.4	Le acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci	164
1.3.7	La qualità ambientale delle acque sotterranee.	168
1.3.7.1	I corpi idrici sotterranei significativi	168
1.3.7.2	La rete di monitoraggio quali-quantitativo.	169
1.3.7.3	Modalità della classificazione quantitativa delle acque sotterranee (SQAS)	173
1.3.7.4	Modalità della classificazione qualitativa delle acque sotterranee (SCAS)	175
1.3.7.5	Modalità della classificazione di stato ambientale delle acque sotterranee (SAAS).	178
1.3.7.6	Lo stato ambientale delle acque sotterranee provinciali.	179
1.3.7.7	I bilanci idrogeologici di dettaglio dei corpi idrici sotterranei della provincia.	187
1.3.7.8	Evidenze sulla vulnerabilità degli acquiferi, e sul vulnus.	188
1.3.7.9	Alcune considerazioni sugli acquiferi freatici.	194
1.4	LE AREE RICHIEDENTI SPECIFICHE MISURE DI PREVENZIONE DALL'INQUINAMENTO E DI RISANAMENTO (Dlgs 152/99 Tit. III – Capo I)	196
1.4.1	Considerazioni generali.	196
1.4.2	Le “aree sensibili”.	196
1.4.3	Le “aree vulnerabili da nitrati di origine agricola”	201
1.4.4	Le “aree vulnerabili da prodotti fitosanitari”	204
1.4.5	Le aree soggette o minacciate da fenomeni di siccità, degrado del suolo e desertificazione	204
1.4.6	Le aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano.	205
1.4.6.1	Le zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio di pedecollina – pianura.	206
1.4.6.2	Le zone di protezione delle acque sotterranee in ambito collinare – montano.	208
1.4.7	La zona di protezione delle acque sotterranee costiere.	216
1.4.8	Le aree di salvaguardia e le altre zone di protezione delle captazioni idropotabili	217
1.5	IL CAMBIAMENTO CLIMATICO IN ATTO ED I PRINCIPALI ASPETTI METEOROLOGICI.	221
1.5.1	Premessa.	221
1.5.2	L'Emilia-Romagna.	222
1.5.3	La fascia costiera del bacino padano-adriatico.	223
1.5.3.1	Le precipitazioni.	223
1.5.3.2	Le temperature.	225
1.5.4	La provincia di Ravenna in anni più recenti.	226
1.5.4.1	La temperatura.	226
1.5.4.2	Le precipitazioni.	229
1.5.4.3	Aggiornamento 2006-2007.	230

1.6	RIEPILOGO DELLE CRITICITA' RISCONTRATE E CENNI ALLE POSSIBILI OPZIONI.	234
1.6.1	Considerazioni generali.	234
1.6.2	Le criticità.	234
1.6.3	Alcune possibili opzioni, in termini generali.	237
2	OBIETTIVI E PROGRAMMI	239
2.1	PREMESSA	239
2.2	GLI OBIETTIVI INDIVIDUATI.....	241
2.2.1	Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli.	241
2.2.2	Autorità di Bacino del Reno	243
2.2.3	Gli obiettivi di qualità come individuati dal Piano di Tutela Regionale e del Piano di Gestione del Distretto Idrografico.	245
2.2.3.1	Obiettivi di qualità ambientale per le acque superficiali.	246
2.2.3.2	Obiettivi di qualità per acque superficiali a specifica destinazione.....	249
2.2.3.3	Obiettivi di qualità ambientale per le acque marine e di transizione.....	250
2.2.3.4	Obiettivi di qualità ambientale quali-quantitativi per le acque sotterranee.	250
2.2.4	Gli obiettivi di tipo quantitativo secondo il PTA regionale e le Autorità di Bacino.	252
2.2.4.1	Il DMV, la sua componente idrologica, le possibili deroghe.	253
2.2.4.2	Il DMV secondo le Autorità di Bacino, e la sua componente morfologico-ambientale.....	256
2.3	CONSIDERAZIONI DI MASSIMA SUGLI OBIETTIVI REGIONALI ED OBIETTIVI PROVINCIALI.....	260
2.4	CONTRIBUTI ED INDICAZIONI FORNITI DA ISTITUZIONI, ENTI, AZIENDE, E DALLA SOCIETA' CIVILE IN SEDE DI OSSERVAZIONI ALLE CONFERENZE DI PIANIFICAZIONE, O COMUNQUE PERTINENTI IL TEMA - CENNI.	264
2.5	MISURE, AZIONI E PROGRAMMI.	265
2.5.1	Gli strumenti di pianificazione/programmazione regionale e le principali linee di finanziamento (cenni).	266
2.5.2	Le misure, le azioni ed i programmi adottati o da adottare. Generalità.	267
2.5.3	Le opere, le misure, le azioni ed i programmi adottati o da adottare. Dettaglio e considerazioni sul trend.	270
2.6	PROGRAMMI E PREVISIONI AL 2008 E 2016.	275
2.6.1	I consumi stimati in ambito civile e le proiezioni al 2008 e 2016.....	276
2.6.2	I consumi stimati in ambito industriale e le proiezioni al 2008 e 2016.....	279
2.6.3	I consumi stimati per il comparto irriguo/zootecnico e le proiezioni al 2008 e 2016	280
2.6.4	Sintesi dei consumi totali stimati e loro proiezioni al 2008 e 2016.....	282
2.6.5	Le previsioni di qualità delle acque superficiali al 2008 e 2016.	283
2.6.6	Le previsioni di qualità delle acque superficiali a specifica destinazione al 2008 e 2016.	286
2.6.7	Le previsioni di qualità delle acque di transizione al 2008 e 2016.....	287
2.6.7.1	Previsioni di qualità per la Piallassa Baiona.....	288
2.6.7.2	Previsioni di qualità per la Piallassa Piomboni	289
2.6.8	Le previsioni di qualità delle acque marine al 2008 e 2016.	290
2.6.9	Le previsioni di qualità delle acque sotterranee profonde.	292
2.7	INDIVIDUAZIONE DELLE PRIORITA' DI INTERVENTO.....	293
2.7.1	Richiamo delle principali criticità.	294
2.7.2	Le priorità di intervento.....	296
2.7.2.1	Le priorità rispetto alle pressioni quantitative per acque superficiali e sotterranee.	296

2.7.2.2	Le priorità rispetto alle pressioni sulla qualità delle acque sotterranee.	299
2.7.2.3	Le priorità rispetto alle pressioni sulla qualità delle acque superficiali ed ai rispettivi carichi inquinanti.	299
2.7.2.3.1	Le priorità dal punto di vista della fonte di generazione.	300
2.7.2.3.2	Le priorità dal punto di vista della localizzazione lungo i corpi idrici superficiali.	302
2.7.2.3	Le priorità in termini di tecnologia degli interventi.	307
2.8	CENNI DI ANALISI ECONOMICA E COSTI-BENEFICI.	309
2.8.1	Analisi economica.	309
2.8.1.1	Premessa.	309
2.8.1.2	La metodologia.	309
2.8.1.3	L'ambito di competenza dei Servizi Idrici Integrati.	310
2.8.1.4	L'ambito irriguo ed i costi del DMV.	311
2.8.1.5	L'ambito delle produzioni industriali.	312
2.8.2	Analisi costi-efficacia.	314

1 - QUADRO CONOSCITIVO

1.1 DESCRIZIONE GENERALE DELLE CARATTERISTICHE DEI BACINI IDROGRAFICI

1.1.1 Le acque superficiali interne

Nel territorio provinciale si trovano aree riconducibili a bacini, a sottobacini ed a parti di sottobacini, sia di corpi idrici naturale che artificiali. In alcuni casi l'individuazione in se stessa è puramente convenzionale, in quanto i rapporti idrologici ed idraulici con i bacini confinanti non assicurano la pertinenza esclusiva delle rispettive acque. Tutti i bacini afferiscono al mare Adriatico.

Senza entrare nel dettaglio minimo, affrontato più avanti, da Nord si incontrano: due sottobacini del Canale Navigabile, piccole porzioni dei bacini propri del Reno, porzioni del sottobacino del Santerno (tributario del Reno), la quasi totalità del bacino del Canale in Destra di Reno, la quasi totalità del sottobacino del Senio, (tributario del Reno), la maggior parte del bacino del Lamone, la quasi totalità del bacino del Canale Candiano, il bacino del Canale Molino, porzioni minime dei bacini di Ronco e Montone, confluenti nel bacino virtuale dei Fiumi Uniti, i bacini dello Scolo Cupa Nuovo e dello Scarico Madonna del Pino, una frazione consistente del bacino del Torrente Bevano, piccole zone attribuite al bacino del Savio, parte del bacino Scolmatore Tagliata. Tra questi e la costa si incuneano alcune piccole aree quasi tutte afferenti ai corpi idrici salmastri delle acque di transizione (ad esempio le aree di Marina di Ravenna e di Marina Romea, afferenti alle rispettive pialasse).

Il bacino del Canale Navigabile è di competenza della Provincia di Ferrara; il bacino del Reno, il sottobacino del Santerno ed il Bacino del Canale in Destra di Reno sono condivisi con il territorio bolognese; Senio e Lamone hanno i rispettivi bacini sconfinanti in Toscana, ed il Lamone sconfinava anche in provincia di Forlì-Cesena. Ronco, Montone, Bevano e Savio hanno i rispettivi bacini quasi totalmente o in buona parte estesi nei territori forlivese e cesenate.

Il comportamento idrologico dei fiumi romagnoli è sempre spiccatamente torrentizio, con circa la metà dei deflussi annui accentrati nei pochi giorni di morbida - piena. Tale regime si deve ad un ridotto deflusso di base, connesso alla bassa permeabilità dei suoli e del substrato roccioso che si associa alla modestia del rilievo appenninico (1100 - 1400 m s.l.m. della zona romagnola) ed a una piovosità mai molto elevata, unita alla brevità dell'intervallo temporale di scioglimento delle nevi.

Rispetto alla pluviometria media regionale, che è dell'ordine dei 950 mm/anno (negli anni '90 è risultata sensibilmente inferiore, all'incirca 850 mm/anno), la piovosità decresce spostandosi verso est ed al diminuire della quota, 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 Adriatico; i bacini privi di un consistente areale montano (ad esempio, il Torrente Bevano) presentano coefficienti di deflusso significativamente inferiori, che per i comprensori di sola pianura possono scendere al 20%. A questo naturalmente contribuisce la strutturazione "pensile" dei fiumi ravennati nel tratto di pianura, dove il deflusso delle acque meteoriche è quasi integralmente affidato alla rete dei canali di bonifica.

L'antropizzazione del territorio è elevata nella zona pedecollinare e di alta pianura, dove sono localizzati estesi insediamenti residenziali e produttivi, particolarmente nella fascia attraversata dalla via Emilia. 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 alcuni casi 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 localizzati percentuali importanti degli emungimenti di acque di falda. Gli usi agricoli del territorio sono relativamente poco intensi nell'areale montano e fortemente sviluppati nelle zone collinari e pedemontane. La quasi totalità del territorio di pianura non occupato da alvei fluviali, da zone umide, da infrastrutture ed aree urbanizzate viene coltivato, spesso comprendendo addirittura le golene.

La “bacinizzazione” alla quale qui si fa riferimento è quella individuata con il Piano Regionale di Tutela delle Acque (PTA) ai sensi dell'Allegato 3 che, al punto 1.2, per le acque superficiali, richiede l'archivio dei corpi idrici “con bacino superiore ai 10 Km²”. Si rimanda al PTA per le fonti dei dati e per i dettagli. In questa sede si richiamano solamente i sottoriportati criteri numerici convenzionali adottati per l'individuazione dei corpi idrici, dei bacini cosiddetti “principali”, e dei relativi sotto-bacini.

Ad ogni bacino o sottobacino individuato viene fatto corrispondere il corpo idrico naturale o artificiale “principale” che lo drena. 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 XX NNN, dove:

MYYY definisce l'Autorità di Bacino di riferimento (es. ADB Romagnoli, R080), 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.

Per le acque di transizione si è adottata la codifica 99 XX 00 00 00 00.

Autorità di Bacino	Cod. AdB	Codice (prime 4 cifre)	Superficie (Km²)	Asta idrografica	Quota media (mslm)
del Reno	I021	0600	4174.23	F. RENO	327
del Reno	I021	0700	737.20	C.LE. DESTRA RENO	13
dei Bacini Regionali Romagnoli	R080	0800	523.36	F. LAMONE	425
dei Bacini Regionali Romagnoli	R080	0900	348.43	C.LE. CANDIANO	8
dei Bacini Regionali Romagnoli	R080	1000	27.12	C.LE. DEL MOLINO	2
dei Bacini Regionali Romagnoli	R080	1100	1198.78	FIUMI UNITI	417
dei Bacini Regionali Romagnoli	R080	1200	314.87	T. BEVANO	13
dei Bacini Regionali Romagnoli	R080	1300	653.64	F. SAVIO	481
dei Bacini Regionali Romagnoli	R080	1401	11.84	SC. VIA CUPA NUOVO	2
dei Bacini Regionali Romagnoli	R080	1402	13.68	SCARICO MADONNA DEL PINO	2
dei Bacini Regionali Romagnoli	R080	1502	17.91	SCOLMATORE TAGLIATA	2

Tabella 1-1: Bacini “principali” in provincia di Ravenna - Estensioni e quote medie si riferiscono all’intero bacino, a prescindere dai confini provinciali.

Dai bacini regionali “principali” sono stati estratti i bacini “di riferimento”¹ delle rispettive aste, cioè quelli:

- aventi superficie imbrifera > 60 kmq;
- aventi superficie imbrifera tra 10 e 60 kmq, se afferenti direttamente in Adriatico;
- riferibili a canali artificiali “significativi” (vedi sotto);
- si sono aggiunte le aree appartenenti ad acque di transizione.

Dai bacini “di riferimento” sono stati estratti i corpi idrici (e bacini) “significativi” ai sensi dell’Allegato 1 del Dlgs 152/99 sub 1.1:

- naturali di primo ordine con superficie imbrifera > 200 kmq;
- naturali di ordine superiore con superficie imbrifera > 400 kmq (tipologia che interessa solo marginalmente la provincia di Ravenna con alcune frazioni dei bacini di Ronco e Montone);
- artificiali con portata di esercizio > 3 mc/sec.

¹ Il termine “bacini di riferimento” utilizzato dal PTA nella “bacinizzazione” e da noi qui non va confuso con il termine “Corpo Idrico di Riferimento” (CIR) di cui all’Allegato 1 sub 2.1.4 del Dlgs 152/99., di cui si tratta altrove.

Autorità di Bacino	Codice di riferimento	Asta idrografica	Area totale (Km²)	Quota media (mslm)
Corsi d'acqua e relativi bacini				
del Fiume Po	050000000000	C. BURANA-NAVIGABILE	1907.45	7
del Reno	060000000000	F. RENO	4174.23	327
del Reno	062200000000F	F. SANTERNO	468.39	454
del Reno	070000000000	C. DESTRA RENO	737.20	13
dei Bacini Regionali Romagnoli	080000000000	F. LAMONE	523.36	425
dei Bacini Regionali Romagnoli	110000000000	FIUMI UNITI	1198.78	417
dei Bacini Regionali Romagnoli	110100000000	F. MONTONE	546.55	445
dei Bacini Regionali Romagnoli	110200000000	F. RONCO	650.77	396
dei Bacini Regionali Romagnoli	120000000000	T. BEVANO	314.87	13
dei Bacini Regionali Romagnoli	130000000000	F. SAVIO	653.64	481
Acque di transizione				
dei Bacini Regionali Romagnoli	996000000000	PIALLASSA BAIONA	12.61	1
dei Bacini Regionali Romagnoli	997000000000	PIALLASSA DEL PIOMBONE	3.11	1
dei Bacini Regionali Romagnoli	998000000000	VALLI ORTAZZO-ORTAZZINO	2.37	1

Tabella 1-2: Corsi d'acqua naturali, canali, acque di transizione significativi. Estensioni e quote medie si riferiscono all'intero bacino, a prescindere dai confini provinciali.

L'individuazione dei suddetti corpi idrici superficiali significativi ai sensi dell'art. 4 del Dlgs 152/99 e delle rispettive stazioni di monitoraggio è stata formalizzata con D.G.R. n.1420 del 2.8.2002; nell'elenco dell'Allegato B/tabella 3 della Delibera le stazioni di monitoraggio sono distinte in AS (di tipo A su corpo idrico significativo), AI (di tipo A su corpo idrico di interesse) e di tipo B. A parte i sopraelencati corpi idrici significativi, nella tabella 3 risultano "di interesse" il Torrente Senio (o almeno il suo tratto in chiusura di bacino montano), il Torrente Marzeno, ed il Fosso Ghiaia. Le altre stazioni risultano di tipo B, ed i corpi idrici corrispondenti

quindi non risultano né significativi , né di interesse.

Non si concorda integralmente con tale individuazione; infatti, a prescindere dalla rispondenza letterale ai requisiti prescritti dal Dlgs 152/99, per la loro rilevanza territoriale si individuano in aggiunta:

- l'intero corso del Torrente Senio, come corpo idrico significativo, e quello del suo affluente Sintria, come corpo idrico di interesse;
- l'intero bacino imbrifero del Canale Candiano, comprensivo delle Piallasse, da assoggettare ad approfondimenti conoscitivi che consentano le valutazioni necessarie per l'opportunità o meno di individuare l'asta del canale come corpo idrico "di interesse" . In realtà le due piallasse sono corpi idrici significativi in quanto acque di transizione, ma l'intera rete di canali afferenti alle Piallasse ed al Candiano non viene individuata come tale. Data la complessità strutturale del bacino, la delicatezza degli ambienti coinvolti, e l'impossibilità di riferirsi ad esso prescindendo dalle Piallasse, si reputa opportuno mantenere la classificazione delle Piallasse ed assoggettare l'intero bacino del C. Candiano ad approfondimenti d'indagine e studi specifici.

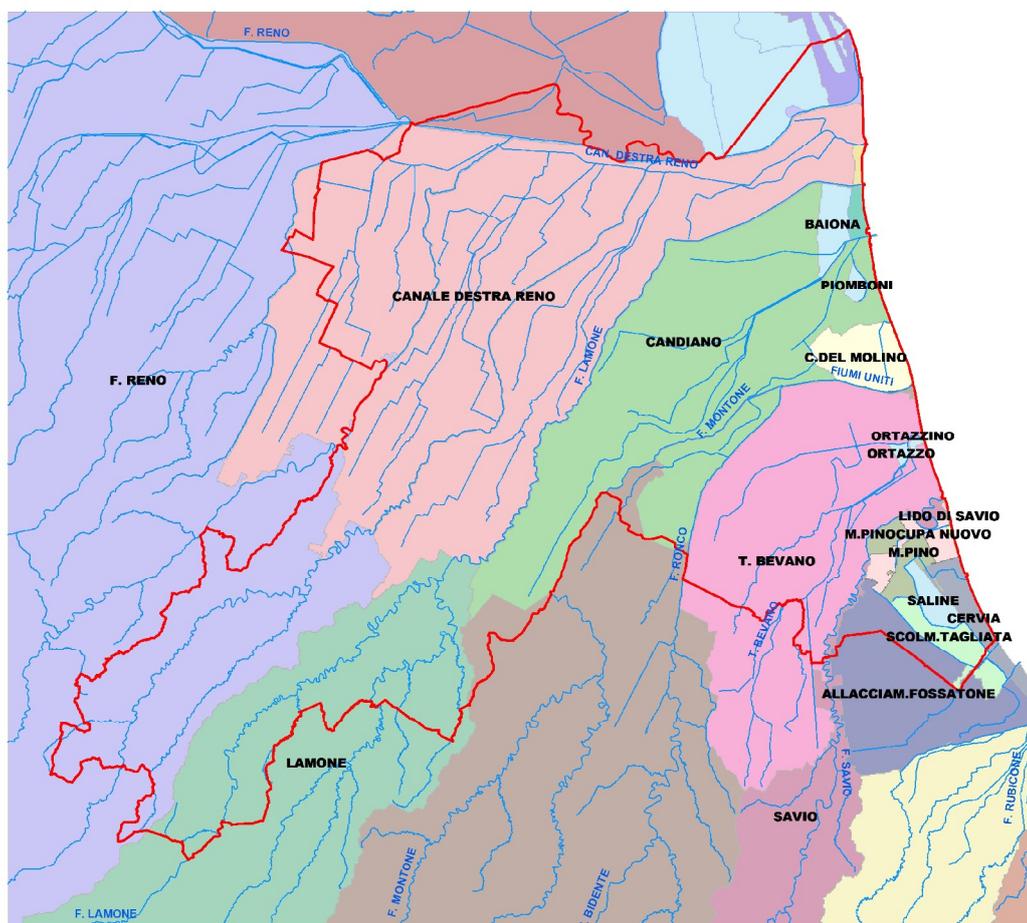


Figura 1 -1: I bacini principali in provincia di Ravenna.

1.1.2 Le acque di transizione

Dal 1985 circa fino al 2001 l'attività di monitoraggio delle acque di transizione è stata svolta su un numero elevato di stazioni ma in aree limitate (Piallasse), legata agli obblighi di legge connessi alle attività di molluschicoltura, oppure a studi anche approfonditi ma di interesse locale. Nel 2002, nell'ambito del progetto SINA "Analisi e progettazione delle reti di monitoraggio ambientale a scala regionale e sub-regionale" sottoprogetto "Monitoraggio delle acque interne - Proposta di revisione delle reti di monitoraggio delle acque superficiali" il numero delle stazioni e dei parametri sono stati razionalizzati, sono state assoggettate a monitoraggio nuove zone (Ortazzo), ed è stata proposta alla Regione Emilia-Romagna una rete di monitoraggio che copre tutte le aree individuabili ai sensi del D.Lgs. 152/99. Tale decreto, nell'Allegato 1, punto 1.1.4, definisce come "acque di transizione" *le acque della zona di delta ed estuario e le acque di lagune, di laghi salmastri e di stagni costieri*; tra queste identifica come *significative* le acque delle lagune, dei laghi salmastri e degli stagni costieri mentre comprende gli estuari ed i rami deltizi tra i corsi d'acqua superficiali. Alla categoria *lagune* appartengono territori le cui acque sono connesse continuamente con il mare in modo naturale o artificiale (attraverso bocche o canali) e pertanto sono soggette ad oscillazioni del loro livello in conseguenza dei moti di marea. Sono state individuate come *stagni salmastri* le aree connesse con il mare per tempi più o meno lunghi, mediante l'azionamento di manufatti idraulici (chiuse, sifoni, chiaviche, idrovore); generalmente il calendario delle manovre per il carico e lo scarico delle acque è determinato dalle esigenze delle attività acquacolturali che nella maggior parte dei casi si svolgono nei bacini. E' stato di aiuto nella tipizzazione dei siti il riconoscimento della tipica vegetazione alofila, che testimonia il permanere per tempi significativi di acque a salinità più o meno elevata. Di seguito sono descritte le aree nella Provincia di Ravenna nelle quali sono state ubicate, in via sperimentale, le stazioni della rete regionale di monitoraggio. Si accenna brevemente anche alle Saline di Cervia.

1.1.2.1 Pialassa Baiona

E' una laguna interna, di origine relativamente recente, solcata da una serie di canali disposti a ventaglio, scavati per costituire il bacino di ripulsa a servizio della foce del canale Candiano; pertanto è a diretto contatto con il mare ed è soggetta a periodico ricambio e variazioni di livello secondo i cicli delle maree. I canali e gli specchi d'acqua ("chiari") sono in parte soggetti ad uso civico di pesca a favore dei cittadini ravennati. Sono presenti aree ad acque aperte e bacini con arginature interrotte o meno in corrispondenza dei canali sublagunari che assicurano il ricambio delle acque. I chiari occidentali vengono artificialmente mantenuti ad acqua dolce per contenere l'ingressione salina nella falda freatica che potrebbe nuocere alla vegetazione dell'adiacente Pineta di S.Vitale. Sempre nella parte occidentale della Pialassa Baiona sono situati gli sbocchi di alcuni canali di bonifica: a nord ovest recapita il canale Taglio nel quale viene scaricata l'acqua dolce, derivata dal fiume Lamone, che è transitata all'interno della zona umida di Ponte Alberete. Più a sud un manufatto permette lo scarico in pialassa delle acque del canale Fossatone; ancora più a sud l'acqua sollevata dall'idrovora Via Cerba, prima della sua immissione in pialassa, passa attraverso il Chiaro del Pontazzo nel quale viene attuata una parziale fitodepurazione fitoplanctonica. All'estremo sud ovest si immettono nell'area lagunare gli effluenti dell'idrovora Canala-Valtorto, anch'essa confluyente nel Pontazzo, e del collettore di bonifica Via Cupa.

E' ricompresa entro il perimetro del Parco del Delta del Po.

1.1.2.2 Pialassa Piombone

E' una laguna che, prima della realizzazione del porto industriale/commerciale, rappresentava l'equivalente della Baiona in riva destra del canale Candiano; ora la sua funzione di bacino di ripulsa è notevolmente diminuita ed ha assunto funzioni miste: di supporto alle attività portuali presso le sue sponde Nord- Ovest ed Est, e naturalistico-ambientale nel resto della superficie.

Si tratta di un unico ampio specchio d'acqua, con un canale sublagunare circondariale ed aree emerse di modesta estensione; lungo il perimetro orientale e meridionale sono situati numerosi manufatti per la pesca ricreativa. La comunicazione con il canale Candiano avviene tramite un ampio varco nella parte settentrionale; esiste un progetto per separare l'area lagunare di sud-est dall'adiacente bacino portuale, che prevede l'installazione di porte vinciane per garantire il ricambio delle acque. Al centro della parte meridionale si immette l'idrovora San Vitale, scolante i terreni agricoli adiacenti. Nell'angolo di Nord Ovest l'idrovora Sapir immette acque drenate dall'ambito portuale.

1.1.2.3 Ortazzo e Ortazzino

La laguna dell'Ortazzino comprende le aree di barena lungo i meandri fossili alla foce del torrente Bevano, ciclicamente sommersi dalle acque di marea, e da tempo ormai isolata rispetto a quello. La laguna Ortazzo era un'area valliva ad acqua dolce o debolmente salmastra, creatasi dopo l'abbandono di una preesistente risaia. Si tratta di ampi specchi d'acqua di ridotta profondità, connessi con il tratto terminale del canale fosso Ghiaia mediante chiuse idrauliche di modesta dimensione, la cui manovra permette l'ingresso di acque salmastre e lo sgrondo delle acque meteoriche. Una parziale immissione di acque dolci avviene da Ovest, mediante un piccolo manufatto regolato a mano. La destinazione dell'area è a fini di tutela ambientale, in quanto facente parte del Parco regionale del delta del Po.

1.1.2.4 Saline di Cervia

Quantunque non classificate come acque di transizione in senso stretto, in quanto acque salate e non salmastre, e dunque non assoggettate a monitoraggio, per completezza si accenna brevemente alle loro caratteristiche. Struttura antichissima da sempre votata alla produzione di sale alimentare, e quindi regolate artificialmente, le Saline ricevono acqua marina da un canale immissario che attraversa Milano Marittima, e la restituiscono al mare attraverso un emissario che, nel suo tratto terminale, coincide con il PortoCanale di Cervia.

Sono comprese nel Parco del Delta del Po. Data l'importanza culturale, oltrechè ambientale, che rivestono in quanto sede di attività salinaia storicamente antichissima, un loro monitoraggio accanto alle acque di transizione (per analogia di larga massima) sarebbe indubbiamente auspicabile.

1.1.3 Le acque marino costiere

Per le acque marino-costiere della provincia di Ravenna (46 Km di costa dalla foce del Reno a Pinarella di Cervia) in questo inquadramento preliminare si riprende parzialmente quanto riportato dal PTA regionale, in quanto la fenomenologia che vi si osserva supera ampiamente, sia per cause che per effetti, la dimensione provinciale.

Come è ben noto, le acque marino-costiere sono particolarmente vulnerabili ai fenomeni eutrofici. Una serie di fattori concorrono a favorire lo sviluppo di tale processo, in particolare:

- la quantità e la qualità degli apporti eutrofizzanti (fosforo e azoto in particolare) provenienti dai bacini idrografici afferenti;
- le scarse profondità dell'Adriatico settentrionale e le caratteristiche idrodinamiche;
- la conformazione della linea di costa.

Tra i bacini idrografici afferenti l'apporto più significativo è certamente quello del bacino padano. L'elevata portata del fiume Po (media periodo 1917-2002 di 1510 m³/sec) rappresenta il motore e l'elemento caratterizzante dell'alto Adriatico ed è in grado di determinare e condizionare gran parte dei processi trofici e distrofici nell'ecosistema marino costiero. Rispetto ai carichi veicolati in Adriatico dal Po, di 110.000 t/anno di azoto e di 7.100 t/anno di fosforo², le quote immesse dai bacini emiliano-romagnoli afferenti al mare possono essere stimate rispettivamente in circa il 7% della componente azotata e nel 13% della componente fosfatica.

Lo stato idrodinamico marino-costiero è condizionato dalla stagionalità. In inverno, prevale una distribuzione omogenea dei parametri chimico-fisici (temperatura, salinità, ossigeno disciolto, etc.) lungo tutta la colonna d'acqua, dovuta al completo miscelamento verticale. Questo processo facilita la diluizione degli apporti del Po e dei bacini costieri regionali. In questo periodo le correnti presenti, soprattutto sottocosta, distribuiscono le plume fluviali parallelamente alla linea di costa con direzione nord-sud. La stagione estiva è invece caratterizzata da una generale riduzione della corrente, da ridotti apporti fluviali e dalla presenza di stratificazioni (marcati termoclini) lungo la colonna d'acqua. Le acque del Po in parte si distribuiscono verso il largo, e in parte verso sud, formando al di sotto del delta un vortice con movimento orario che segrega e isola la massa d'acqua. Generalmente la distribuzione degli apporti fluviali con effetto eutrofizzante presenta un modello di distribuzione da nord a sud, da costa verso il largo e dalla superficie verso il fondo. Analoga distribuzione è mantenuta dalle acque eutrofizzate. La zona nord della costa da Goro a Ravenna, direttamente investita dagli apporti padani, è quella che risente maggiormente dei fenomeni eutrofici sia per frequenza che per durata e intensità. La zona centrale, da Ravenna a Rimini, sopporta anche carichi provenienti dai bacini minori della regione e presenta una fenomenologia eutrofica più attenuata rispetto all'area settentrionale. La zona sud (Rimini – Cattolica) è caratterizzata da condizioni trofiche di media produttività.

Le fioriture microalgali sono sostenute prevalentemente da Diatomee nel periodo invernale ed investono anche aree al largo. In primavera, ma soprattutto nel periodo estivo, a seguito della diminuzione degli apporti dai bacini, sia l'estensione che la frequenza dei fenomeni eutrofici tendono a ridursi assumendo un carattere costiero. Le condizioni meteomarine influenzano notevolmente i fenomeni eutrofici: il vento dominante estivo, lo Scirocco, spinge le acque oligotrofiche presenti al largo verso la costa. Condizioni di prolungata stabilità meteomarina favoriscono lo sviluppo dei processi eutrofici; al contrario, l'azione del moto ondoso diluisce e

² valori desunti dal "Progetto di Piano stralcio per il controllo dell'Eutrofizzazione, Autorità di Bacino del Fiume Po, Delibera Comitato Istituzionale n. 15 del 31 gennaio 2001

disperde le masse superficiali d'acqua eutrofizzata, e spesso risolve condizioni ipossiche e anossiche negli strati di fondo. La formazione di condizioni ipossiche e anossiche, indotta dai processi eutrofici, come è noto provoca morie degli organismi che vivono a stretto contatto del fondale, con conseguente impatto negativo sui settori della pesca e del turismo.

Un'elaborazione dei dati rilevati nel periodo 1983-2001 da Arpa - Struttura Oceanografica Daphne ha permesso di valutare i trend evolutivi dei parametri indicatori dello stato trofico. Mentre per le componenti fosfatiche si è evidenziata una significativa diminuzione (soprattutto del fosforo totale) dell'ordine del 40%, le componenti azotate solubili presentano un lieve incremento nell'area settentrionale della costa ed una tendenza alla diminuzione nella parte restante. E' problematico correlare queste tendenze ad una effettiva riduzione dei carichi padani, dal momento che queste forme di azoto, estremamente solubili, sono molto legate alla variabilità interannuale del regime idrologico del fiume Po e dei corsi d'acqua minori. La clorofilla "a", indicatore di biomassa algale, presenta un trend in diminuzione nella zona settentrionale e una sostanziale stabilità nella restante area. Il trend dell'indice TRIX presenta in tutta l'area una significativa riduzione. Negli anni 2001 e 2002 si è registrato un incremento dei valori, dovuto agli anomali apporti fluviali estivi conseguenti ad abbondanti precipitazioni. Si conferma per le acque costiere emiliano romagnole che il fattore limitante è rappresentato dal fosforo.

1.1.4 Le acque sotterranee

Come per le acque marine, anche per le acque sotterranee la fenomenologia che si osserva supera ampiamente, sia per dominio, per cause e per effetti, la dimensione geografica provinciale. Data anche la complessità del tema, e dato che ci si deve muovere comunque su modellizzazioni della realtà invece che su evidenze incontrovertibili, un inquadramento troppo semplificato dell'argomento non ne permetterebbe una sufficiente comprensione. Pertanto in questo approccio generale si riprendono i principali concetti riportati dal PTA regionale, leggermente riorganizzati.

Il modello concettuale degli acquiferi è stato formato in base alle conoscenze attualmente disponibili per le acque sotterranee della regione, basandosi principalmente su due elementi: gli approfondimenti sulle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche degli acquiferi, e l'analisi integrata dei dati geologici, piezometrici, chimici ed isotopici su sezioni. In base a questo modello, elaborazioni varie consentono deduzioni e previsioni.

Di seguito il modello concettuale è schematizzato sinteticamente, richiamandone solamente gli elementi strettamente necessari ad una prima comprensione delle caratteristiche del sistema idrogeologico sotterraneo emiliano-romagnolo.

1.1.4.1 Assetto evolutivo generale

La struttura stratigrafica è la conseguenza dell'evoluzione tettonica e climatica che ha portato alla formazione dell'intera pianura, e che trova nel Po un cardine fondamentale 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 alluvionali appenninici e depositi alluvionali 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 (Figure 1-2 e 1-3), 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, molto più a sud e molto più in basso, altimetricamente, dell'attuale è un importante elemento per la comprensione dell'idrogeologia padana; tale migrazione ha consentito la deposizione differenziata di sedimenti (e di 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. 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 confine fondamentale da cui derivano:

- il passaggio da condizioni idrogeologiche 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 tra acqua e 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.

PRINCIPALI UNITA' STRATIGRAFICHE				ETA' (milioni di anni)	SCALA CRONOSTRATIGRAFICA (milioni di anni)	UNITA' IDROSTRATIGRAFICHE						
AFFIORANTI		SEPOLTE				GRUPPO ACQUIFERO	COMPLESSO ACQUIFERO					
QUATERNARIO CONTINENTALE	TERRE FOSSE, DILUVIUM, ALLUVIUM, TERRAZZI E ALLUVIONI	FORMAZIONE FLUVIO - LACUSTRE	UNITA' DI VILLA DEL BOSCO	UNITA' DI CA' DI SOLA	SUPERINTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO	SINTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO SUPERIORE	UNITA' DI BORGO PANIGALE	ORIZZONTE DI FOSSOLO	~0.12	0.125	A	A0
												A1
	A2											
	A3											
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.	SUPERINTEMA DEL QUATERNARIO MARINO	SUPERINTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO	SINTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO INFERIORE	UNITA' ALLUVIONALE INFERIORE	~0.35-0.45	PLEISTOCENE MEDIO	B	B1	
											B2	
	B3											
	B4											
P2	CALABRIANO p.p. FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	CALABRIANO p.p. FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	CALABRIANO p.p. FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERINTEMA DEL QUATERNARIO MARINO	SUPERINTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO	SINTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO INFERIORE	UNITA' ALLUVIONALE INFERIORE	~0.65	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C1	
											C2	
P2	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERINTEMA DEL PLICOCENE MEDIO-SUPERIORE	SUPERINTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO	SINTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO INFERIORE	UNITA' ALLUVIONALE INFERIORE	~0.8	1.72	C	C3	
											C4	
											C5	
P2	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERINTEMA DEL PLICOCENE MEDIO-SUPERIORE	SUPERINTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO	SINTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO INFERIORE	UNITA' ALLUVIONALE INFERIORE	~1.0	PLICOCENE MEDIO - SUPERIORE	C	C4	
											C5	
P2	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERINTEMA DEL PLICOCENE MEDIO-SUPERIORE	SUPERINTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO	SINTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO INFERIORE	UNITA' ALLUVIONALE INFERIORE	~2.2	PLICOCENE MEDIO - SUPERIORE	C	C4	
											C5	
P2	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERINTEMA DEL PLICOCENE MEDIO-SUPERIORE	SUPERINTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO	SINTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO INFERIORE	UNITA' ALLUVIONALE INFERIORE	~3.3-3.6	PLICOCENE MEDIO - SUPERIORE	C	C4	
											C5	
P2	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERINTEMA DEL PLICOCENE MEDIO-SUPERIORE	SUPERINTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO	SINTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO INFERIORE	UNITA' ALLUVIONALE INFERIORE	~3.9	PLICOCENE INFERIORE MIOCENE	C	C5	
											C5	
ACQUITARDO BASALE												

Figura 1-2 Schema stratigrafico del margine appenninico e della pianura emiliano – romagnola (da Regione Emilia Romagna – Agip (1998) (RIS), modificato)

1.1.4.2 Coerenza generale del modello concettuale

Nel proporre un nuovo modello di assetto strutturale è stato necessario operare una sintesi tra due fronti:

- da un lato identificare e consolidare gli elementi di conoscenza strutturale derivati da tutti gli studi compendati nel lavoro “Riserve Idriche Sotterranee”³ (RIS), che fornisce una lettura “verticale” dell’intero sistema (figura 1-2);
- dall’altro, introdurre una prospettiva di tipo “orizzontale”, quasi assente nella letteratura scientifica disponibile.

La composizione di entrambe queste chiavi di lettura genera l’assetto tridimensionale del modello concettuale ed apre la strada alla classificazione per complessi idrogeologici, la cui sintesi è riportata in Tabella 1-3.

³ Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna – 1998 – Regione Emilia Romagna, ENI – AGIP, a cura di G. Di Dio et al. – S.EL.CA. Firenze

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

- una successione di unità geologiche principali, codificate nel RIS con le lettere A, B e C ad identificare 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.

La seconda codifica, quella “orizzontale”, invece attiene maggiormente alle caratteristiche degli ambienti deposizionali, quindi a cause di tipo più eminentemente idraulico e climatico. I sistemi deposizionali saturati in acqua dolce e costituenti i principali complessi idrogeologici sono:

- la conoide alluvionale appenninica;
- la pianura alluvionale appenninica;
- la pianura alluvionale e deltizia padana.

Questo assetto generale può essere descritto in modo sintetico tenendo conto anche dell’evoluzione tridimensionale del reticolo idrografico. L’accrescimento della pianura emiliano romagnola può infatti essere fatto coincidere:

- con lo spostamento nel tempo dell’asta del Po, che ha migrato progressivamente verso nord, con il perno del movimento idealmente posto all’estremità Ovest della Regione;
- con il progressivo sviluppo di un drenaggio appenninico via via più maturo, che ha prodotto la costruzione di conoidi alluvionali posizionate a valle del margine appenninico, a costituire il complesso idrogeologico oggi maggiormente sfruttato.

Questo schema generale 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 è la conseguenza della lettura strutturale; alcuni serbatoi (o sistemi acquiferi) sono in equilibrio con l’atmosfera quando sono in prossimità della superficie ed in assenza di coperture impermeabili; altri sono sepolti e confinati, ma in connessione orizzontale con una porzione apicale non confinata; altri ancora 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, di conseguenza, sono:

- nei sistemi a pelo libero il moto è limitato al deflusso superficiale e per la sola sezione dell’acquifero in cui la velocità è significativa (in genere per la presenza di scambi con gli alvei fluviali o con la superficie topografica);
- in tutti gli altri casi il flusso è sostanzialmente governato dagli stress dovuti all’estrazione dell’acqua mediante pozzi. Poiché questo stress è molto elevato, come è ben noto, il flusso è effettivamente molto elevato, e questa non è una condizione naturale del sistema.

Ragionando in sezione, per comodità, ne discende che:

- il flusso idrico è diretto genericamente da monte a valle con velocità orizzontale più elevata al tetto del sistema (per 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, e la maggior parte dei sistemi costieri).

In termini di bilancio idrologico, altre importanti 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 e sempre che la disponibilità idrica sia sufficiente;
- il volume d'acqua in uscita è
 - compensato nelle unità connesse idraulicamente con la superficie,
 - non compensato, nel senso che è una perdita definitiva per il sistema, in tutti gli altri casi.
- ancora, ne segue che le aree caratterizzate da subsidenza elevata hanno la triplice concomitanza di sfruttamento elevato, di prevalente confinamento degli acquiferi, e di diffusa presenza di sedimenti fini compressibili (gli stessi che generano il confinamento).

1.1.4.3 Lo schema idrogeologico tridimensionale

Le caratteristiche di dettaglio dei complessi idrogeologici del gruppo acquifero A possono essere sintetizzate nella seguente Tabella 1-3.

	Caratteristiche geologiche	Caratteristiche quantitative	Caratteristiche qualitative
CONOIDI ALLUVIONALI APPENNINICHE			
<i>conoidi maggiori</i>	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	Contaminazioni puntuali / diffuse Composti azotati presenti (nitrati) in misura contenuta/abbondante Contaminanti di origine naturale
<i>conoidi intermedie</i>	Nelle zone apicali: ghiaie affioranti ed amalgamate per spessori ed estensione minori che al punto precedente. Più a valle: livelli di ghiaie meno estensi 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)
<i>conoidi minori</i>	Nelle zone apicali: ghiaie affioranti e amalgamate scarse o assenti. Più a valle: livelli di ghiaie alternati a depositi fini prevalenti.	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)
<i>conoidi distali</i>	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)

Tabella 1 – 3 Dettaglio spaziale delle caratteristiche del Gruppo acquifero A.

La sintesi fino a qui condotta potrebbe essere completata con l'estensione dei criteri idrostrutturali contenuti nella tabella precedente ai gruppi acquiferi B e C, collocati inferiormente all'A, e con una lettura integrale degli effetti che le condizioni di flusso hanno avuto sul fluido nell'ambito delle strutture descritte. Si rimanda al PTA regionale per questi approfondimenti.

Attraverso il dato strutturale è possibile interpretare anche fenomeni particolari come l'assenza di nitrati nei complessi di pianura e certe età delle acque non compatibili con la profondità, aspetti questi che è sempre stato difficile riprodurre nella taratura dei modelli matematici di flusso. La logica con cui è possibile approfondire lo schema precedente si basa sulle seguenti evidenze:

- il passaggio da ambiente ossidante ad ambiente riducente al limite tra conoide e pianura; di norma si osserva che la presenza di nitrati (ambiente ossidante), associata alla presenza di acque giovani anche in profondità, non oltrepassa mai questo limite, salvo qualche caso di acquiferi freatici di pianura, al tetto di tutta la struttura, e in diretto contatto con l'atmosfera e le acque superficiali;
- il passaggio da ambienti sedimentari caratterizzati da apporti appenninici prima (conoide e piana alluvionale) e dall'ambiente padano poi. Questo passaggio è stato abbastanza ben definito, anche cartograficamente, per la parte più alta dell'intero sistema (gruppo acquifero A);
- la parte apicale e meno profonda delle conoidi è oggi satura di acqua di recente provenienza, a causa della circolazione idrica intensa dovuta ai prelievi da falda;
- la presenza di sedimenti di origine padana anche in posizione molto avanzata verso il bordo dell'Appennino (si veda la sezione Montone - Ronco, gruppo acquifero C);
- l'ambiente idrico riducente che caratterizza gli ambienti sedimentari delle pianure alluvionali, con ammoniaca ubiquitaria e ferro spesso presente;
- il passaggio ad acque sempre più antiche sia in verticale, sia da monte a valle.

Inoltre si può citare il rinvenimento di sedimenti padani, o anche decisamente alpini, individuati nel sottosuolo profondo della parte più orientale della regione, attraverso l'analisi petrografica delle sabbie campionate nei sondaggi realizzati per la cartografia geologica di pianura da parte del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli.

Alle evidenze sopra elencate si possono associare alcune ipotesi che ne risultano essere logiche conseguenze, quali:

- o dove oggi vi sono acque recenti dell'Appennino dovevano essere ospitate a suo tempo, soprattutto nelle parti più profonde, acque con la medesima origine ma molto più antiche; ne segue che oggi si deve utilizzare un approccio dinamico per poter tenere conto sia di questa evoluzione, sia della probabilità evidente che il ricambio dell'acqua sia in fase di estensione, vista l'intensità del prelievo;
- o poiché la presenza in conoide dei due ambienti di acqua dell'Appennino (recente e antica) è fatto certo, e poiché vi è la segnalazione di sedimenti padani fin in prossimità del margine Appenninico (vedi sezione Montone - Ronco, ma anche segnali isotopici di acque padane poco a valle del limite della conoide nella sezione sul Secchia e sul Savio), allora si può ipotizzare 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;
- o l'ipotesi precedente consente di assumere una geometria coerente con l'evoluzione dell'intero quadro padano dominata dalla migrazione dell'asta del Po nel senso già accennato.

In definitiva, lo schema che si può proporre (Tabella 1-4) si basa sulla integrazione dei complessi idrogeologici (sistemi deposizionali) con il dinamismo antico e recente delle acque che saturano i sedimenti. Questo dinamismo è evidente in conoide, dove il prelievo ha provocato il totale ricambio delle acque originali. Tutte queste considerazioni sono state applicate e verificate, su un certo numero di sezioni idrogeologiche, sulle quali è stato ricostruito il modello concettuale locale (Figura 1-3) basato sullo schema generale sintetizzato nella Tabella 1-4.

Complesso idrogeologico	Origine del fluido		
	Appennino, recente	Appennino, antica	Padano-alpina, antica
“Conoidi alluvionali appenniniche” e “delta conoidi e spiagge appenniniche”	a1 acquiferi freatici	B1 acquiferi freatici/confinati_	χ 1 (in ipotesi)_ acquiferi confinati
Pianura alluvionale appenninica	–	B2 acquiferi confinati	χ 2 (in ipotesi)_ acquiferi confinati_
Pianura alluvionale e deltizia padana	–	–	χ 2 acquiferi confinati_

Tabella 1-4 Schematizzazione dei complessi idrogeologici e origine del fluido

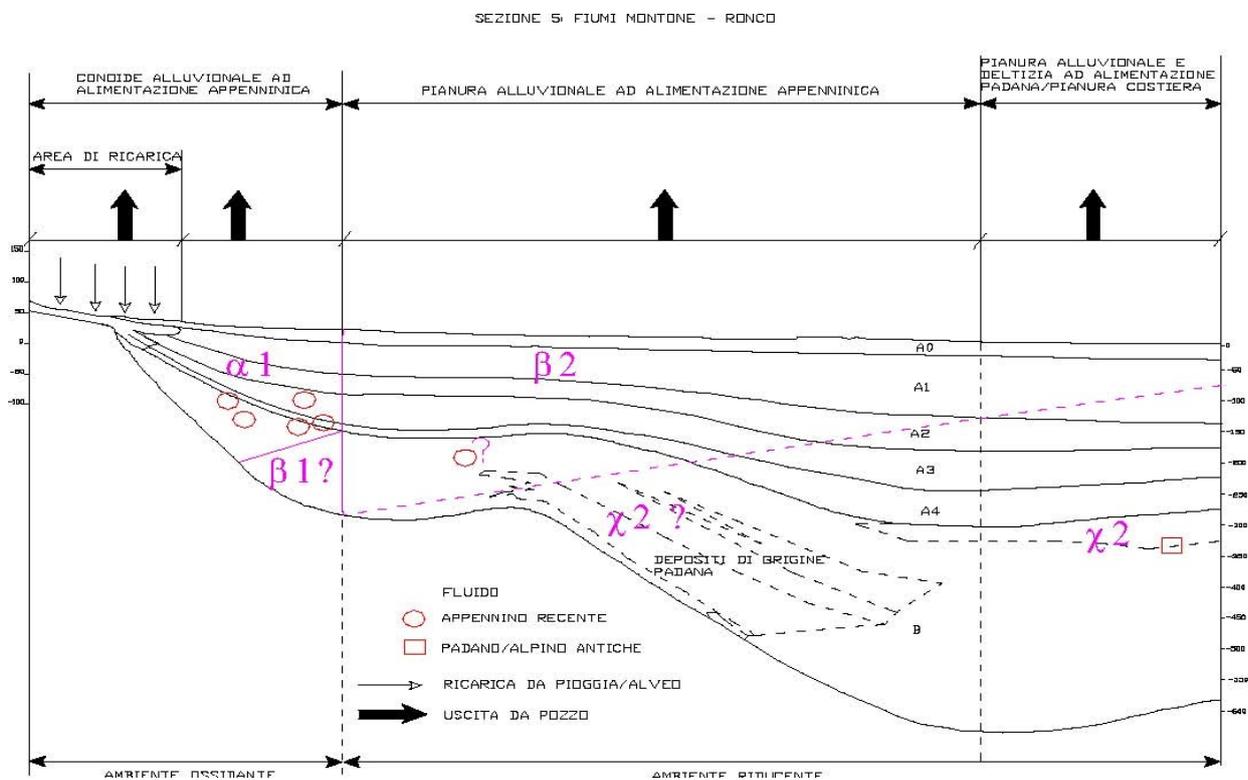


Figura 1-3 Esempio di modello concettuale locale: sezione degli acquiferi sottostanti i fiumi Montone e Ronco, teoricamente tracciata in direzione nord-nord-est (da sinistra a destra).

1.1.4.3.1 Il complesso idrogeologico delle conoidi alluvionali appenniniche

La struttura descritta 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:

- *a.1 parte alta della struttura, individuabile con la parte alta del gruppo acquifero A, dato che è il più sfruttato.* 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;
- *β.1 parte bassa della struttura, tendenzialmente coincidente con la parte inferiore del gruppo acquifero A, con parte del gruppo acquifero B e parte del gruppo acquifero C, poco sfruttati.* Dove il ricambio dovuto alla coltivazione delle falde non ha raggiunto le acque originali, a profondità maggiori, queste hanno età maggiori e sono caratterizzate da un segnale isotopico appenninico. Se lo sfruttamento raggiunge questa parte della struttura ed avviene il rinnovamento, l'ambiente β.1 si riduce a favore dell'ambiente a.1 ;
- *χ.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.

1.1.4.3.2 Il complesso idrogeologico della pianura alluvionale appenninica

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 porzioni distali delle falde, ma le condizioni "naturali" dell'acqua sono di completa immobilità. All'interno di questo complesso idrogeologico, sulla base dei dati chimici ed isotopici si possono distinguere i seguenti ambienti:

- *β.2* I nitrati sono assenti, mentre sono presenti sistematicamente ferro e ammoniaca (ambiente riducente associato a sostanza organica). L'ossigeno ed il deuterio mostrano la provenienza appenninica delle acque, ma antiche (tritio assente e ¹⁴C spesso ampiamente decaduto);
- *χ.2* Sempre sulla base delle caratteristiche isotopiche è possibile distinguere, in ipotesi, acque di provenienza padano/alpina all'interno dei depositi della pianura alluvionale appenninica, specialmente nelle porzioni inferiori del gruppo acquifero A o nel gruppo acquifero B. 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.

1.1.4.3.3 Il 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 "naturali" 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 ^{14}C completamente decaduto.

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

1.2.1 Premessa

Nel PTA regionale sono state raccolte ed elaborate una vastissima quantità di informazioni desunte dalle migliori fonti *disponibili* in forma “organizzata” (catasti, inventari, censimenti, studi di settore, studi specifici). Più ci si allontana da una dimensione globale e ci si avvicina al livello locale può diminuire purtroppo la bontà media dei dati, perché eventuali dati assenti, inaccurati od errati sono via via sempre meno diluiti dall'informazione globale. Detto limite informativo strutturale è però contemporaneamente anche una opportunità: perché una visione di maggior dettaglio teoricamente permette verifiche, approfondimenti, acquisizioni di dati mancanti, etc.

Questo Variante al PTCP o Piano Provinciale di Tutela delle Acque (PPTA) è stato redatto con la consapevolezza di tale opportunità che, nel periodo di raccolta dei dati, è stata sfruttata al massimo; sono pochi i casi in cui non è stato possibile acquisire nei tempi e nelle forme necessari le informazioni o le revisioni opportune.

Le elaborazioni che seguono sono in massima parte aggiornate al 2004. Nei pochi casi in cui questo non è stato possibile i dati elaborati a scala locale sono gli stessi elaborati nel PTA a scala regionale (dati 2002 ed ISTAT 2000 o 1999). Salvo qualche eccezione, non si fa esplicito riferimento nel testo che segue al grado di revisione dei singoli *set* di dati.

1.2.2 Accenno alla metodologia

E' opportuno che il livello di aggregazione/disaggregazione dei dati e delle stime delle pressioni sia “elastico”, cioè che sia possibile presentarli in modo diverso a seconda delle necessità: ad esempio può essere utile raggrupparli per Comune, ma da un punto di vista idrologico può essere più utile raggrupparli per bacino e sottobacino. Questo approccio facilita le rappresentazioni tematizzate GIS, che sicuramente offrono una visione sia d'insieme che di dettaglio ben più efficace di qualsiasi tabella. In questo Quadro Conoscitivo si è scelto di orientarsi in tale direzione: il territorio è stato diviso quindi in sottobacini idrografici, e molti di questi ulteriormente scomposti in parti quando compresi nel territorio di più di un Comune. Ne è risultato un elenco di circa 280 “micro-bacini”, dei quali circa 190 sono in territorio provinciale e gli altri sono *direttamente* connessi alla provincia attraverso un corpo idrico superficiale (ad esempio, il micro-bacino Maestà, presso Imola, afferente al C. Destra Reno). Le informazioni di tipo “ puntuale” ogni qual volta possibile sono state attribuite al rispettivo microbacino; quando non è stato possibile farlo, l'informazione è stata mediata sul gruppo di microbacini a cui è direttamente associata, e lo stesso procedimento è stato impiegato anche per le fonti “diffuse”, cioè per quelle che hanno una distribuzione estensiva.

1.2.3 Stima dell'inquinamento in termini di carico da fonte puntuale

La valutazione dei carichi inquinanti sversati nei corpi idrici superficiali (CIS) provenienti dalle fonti puntuali presenti sul territorio è sviluppata attraverso misure e, soprattutto, stime specifiche per tipologia. Le stime sono effettuate in parte attraverso la metodologia del PTA regionale, ed in parte sulla base delle misure più recenti disponibili, onde dar conto degli interventi impiantistici effettuati dai titolari degli scarichi esaminati.

I carichi inquinanti/eutrofizzanti sono ricondotti a tre tipologie di scarico entro i corpi idrici recettori:

1. scarichi domestici e produttivi/industriali che recapitano in fognatura, e di qui in CIS, depurati o meno; a questa tipologia sono ricondotte anche le case sparse.
2. scaricatori di piena delle reti fognarie;
3. scarichi in CIS provenienti direttamente dal settore produttivo/industriale.

1.2.3.1 Carichi domestici e da attività produttive che recapitano in fognatura, e reflui dalle case sparse

I dati stimati provengono dall'elaborazione delle informazioni sugli "agglomerati" prodotte dalla Provincia per una apposita indagine regionale. L'agglomerato, secondo la definizione dell'Unione Europea (Direttiva 91/271/CE) recepita testualmente nel D.Lgs. 152/99 e succ. mod., è inteso come area in cui la popolazione, ovvero le attività economiche, sono sufficientemente concentrate 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. Partendo dalle 294 località presenti sul territorio (Tabelle 1-5 e 1-6) si è individuato il numero di residenti, dei turisti e degli abitanti equivalenti produttivi presenti serviti da rete fognaria, e le percentuali dei serviti da sistema fognario e da impianto di depurazione di primo o secondo livello. Nella Tabella 1-7 vengono riportati i risultati complessivamente ottenuti dall'analisi nei due scenari ricostruiti, quello di punta e quello medio annuo. Lo scenario di punta, conseguente all'incremento dato dai flussi turistici, è il dato utilizzato per definire la consistenza dei 209 agglomerati individuati secondo la definizione di cui sopra ed impiegato in seguito nelle elaborazioni. Nelle tabelle 1 - 9 e 1 -10 sono classificati gli agglomerati che conferiscono ad un impianto di depurazione, ed è descritta la consistenza di quelli maggiori.

classe di residenti										totale
0-49		50-199		200-1999		= 2000		totale		
No rete	Si rete	No rete	Si rete	No rete	Si rete	No rete	Si rete	No rete	Si rete	
41	62	21	52	0	92	0	26	62	232	294

Tabella 1-5 Numero di località per classe di residenti, e presenza o meno di rete fognaria.

Località non servite da rete		Località servite da rete		Totale località		Res. in case sparse	Carico nominale
n°	AE	n°	AE	n°	AE	AE	AE
62	2.668	232	794.344	294	797.012	44.713	841.725

Tabella 1-6 Numero di località, servite e non servite da rete fognaria, e carico nominale provinciale nel periodo di punta estiva. Gli AE produttivi sono compresi.

Valore	Residenti (n°)	di cui residenti in case sparse (n°)	Produttivi serviti (AE)	Turisti (n°)	AE totali (AE)	AE serviti (AE)	% serviti (%)	AE depurati (AE)	% depurati (%)
di punta	350.223	44.713	278.377	213.125	841.725	790.603	94	756.698	90
medio annuo	350.223	44.713	278.377	20.316	693.629	597.794	86	563.889	81

Tabella 1-7 Abitanti equivalenti totali, serviti da rete fognaria e depurati, stimati nel periodo di punta estiva ed in valore medio annuale. Il numero dei residenti in case sparse, non servite da fognatura, è compreso in quello dei residenti.

Trattam.	0-1999		2000-10000		10001-15000		15001-100000		>100000		Totale	
	(n°)	(AE)	(n°)	(AE)	(n°)	(AE)	(n°)	(AE)	(n°)	(AE)	(n°)	(AE)
I	16	3.965	0	0	0	0	0	0	0	0	16	3.965
II	11	5.250	2	7.000	1	12.000	1	75.000	0	0	15	99.250
III	0	0	4	20.000	0	0	7	360.000	3	650.000	14	1.030.000
tot	27	9.215	6	27.000	1	12.000	8	435.000	3	650.000	44	1.133.215

Tabella 1-8 Numero e abitanti equivalenti di progetto degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane per tipologia di trattamento (I, II e III livello), e per classe di potenzialità dell'impianto.

Classe di potenzialità	(n°)	(AE)
0-49	55	1.485
50-199	29	2.564
200-1999	44	26.925
2.000-10.000	9	39.066
10.001-15.000	1	11.246
15.001-150.000	8	539.354
>150.000	1	176.974
Totale	147	797.614

Tabella 1-9 Consistenza degli Agglomerati serviti da fognatura, per classe di potenzialità degli impianti di trattamento

Agglomerati principali	AE totali	AE serviti		AE depurati	
	AE	AE	%	AE	%
Alfonsine	95100	99678	100	99678	100
Bagnacavallo	17700	17457	100	17457	100
Cervia	200000	147760	100	147760	100
Faenza	84900	81800	100	78301	96
Lido di Classe - Lido di Savio	25151	25151	100	25151	100
Lugo	191750	57328	98	56950	97
Marina di Ra - Punta Marina T.	37531	37531	100	37531	100
Massa Lombarda	71302	71302	100	71302	100
Ravenna - Aree limitrofe	176974	176974	100	175957	99
Russi	35200	11246	100	10350	92

Tabella 1-10 Consistenza dei principali Agglomerati

Si ricorda che per ogni località è stato valutato il carico nominale potenzialmente *generato* dall'attività antropica e dalle presenze in periodo di punta estiva. Dalla conoscenza del sistema fognario - depurativo e dall'individuazione delle località servite dagli impianti di depurazione sono stati definiti gli "agglomerati" presenti in ogni ambito provinciale, in coerenza con le indicazioni dell'Unione Europea. La consistenza totale di un agglomerato è stata individuata come somma del numero di residenti, del numero di turisti nel periodo di punta e del numero di AE produttivi (valore di punta) che recapitano in pubblica fognatura, calcolati per ciascuna località appartenente ad esso.

La determinazione del carico *sversato* in acque superficiali da parte del sistema di collettamento e depurazione è avvenuta stimando i contributi dei vari elementi del sistema mediante la stessa metodologia utilizzata nel PTA che, per comodità di comprensione, si riporta di seguito. Per gli impianti di depurazione della provincia di Ravenna si è preferito moltiplicare le portate 2004 dichiarate dai Gestori per i valori analitici medi misurati allo scarico, derivanti da autocontrolli od ispezioni, con un moderato rischio di sottostima.

- **carico sversato da località sprovviste di rete fognaria:** è la parte del carico nominale che non viene servito da rete fognante. 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 eccedente degli impianti di depurazione:** rappresenta il caso in cui viene trasferito all'impianto un carico superiore alla potenzialità di progetto; tale carico, non depurato, by-passa l'impianto e viene sversato direttamente 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; esso viene calcolato a livello mensile come prodotto tra i valori medi della portata e quelli delle concentrazioni dei principali parametri studiati. Fuori provincia, al carico generato dal bacino di utenza si applicano i coefficienti di abbattimento standard specifici della tecnologia depurativa di ciascun impianto. Entro la provincia i valori derivano da portate ed analisi medie 2004. Nella provincia non sono presenti impianti scaricanti su suolo.

Nella Tabelle 1-11, 1-12 ed 1-13 si riporta la ripartizione dei carichi sversati dal sistema fognario-depurativo in corpo idrico superficiale e di quelli provenienti dagli insediamenti civili non serviti da fognatura, articolati nei diversi bacini idrografici principali *interessanti* la provincia di Ravenna, rispettivamente per BOD₅, azoto e fosforo. Sono elencati (in grassetto-corsivo) anche quei corpi idrici che attraversano il territorio provinciale senza ricevere (o quasi) impatti dal medesimo territorio, ma che trasportano carichi sicuramente importanti provenienti dalle altre province situate più a monte, e che quindi impattano più o meno sensibilmente sulle acque marino-costiere (Fiume Reno, Fiumi Uniti, Fiume Savio).

In queste tre tabelle per i depuratori civili il carico è stimato con i criteri del PTA. Di seguito, invece (paragrafo 1.2.5), si è preferito definire il carico dai depuratori ravennati calcolandolo dai dati 2004 dichiarati allo scarico: al di là di un moderato rischio di sottostima, il carico così calcolato risulta notevolmente superiore a quello stimato nel PTA su dati 2000 (per l'azoto è praticamente il doppio).

Se ci si limita ai soli comuni della provincia di Ravenna ed ai soli comuni *limitrofi*, escludendo invece quelli più lontani (es. Bologna), si ottengono informazioni interessanti sui carichi dell'intero bacino (per quei bacini che superano i confini provinciali ma non sono particolarmente estesi: T.Bevano, Can. Destra Reno). Anche per i soli carichi civili, il contributo sversato in CIS dai comuni limitrofi ai confini provinciali è tutt'altro che trascurabile, da un terzo a metà di quello sversato nell'intera provincia: particolarmente importanti sono Cesena ed Imola, e Mordano per il carico da reti non depurate. Si rimanda al paragrafo 1.2.5 per le tabelle ed il commento di dettaglio.

	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/y)	(t/y)	(t/y)	(t/y)	(t/y)	(t/y)	(t/y)	(t/y)	(t/y)
C. BURANA-NAVIGABILE	527,1	330,3	472,2	1.329,6	0,0	20,5	52,5	548,1	621,0
F. RENO	1.456,9	896,9	549,6	2.903,4	4,8	1,5	321,0	1.171,6	1.498,9
C.LE. DESTRA RENO	178,6	7,6	344,7	530,9	0,0	0,0	75,9	393,5	469,4
F. LAMONE	104,8	1,1	41,8	147,7	0,0	0,0	7,3	59,4	66,7
C.LE. CANDIANO	115,5	0,2	149,2	264,9	0,0	0,0	14,6	137,0	151,6
C.LE. DEL MOLINO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9	6,9
FIUMI UNITI	183,7	15,2	56,5	255,4	0,0	0,0	77,1	314,4	391,5
T. BEVANO	16,7	0,0	279,9	296,6	0,0	0,0	20,8	131,5	152,3
F. SAVIO	61,5	1,2	263,0	325,7	0,0	0,0	26,7	117,9	144,5
SC. VIA CUPA NUOVO	39,4	0,0	0,0	39,4	0,0	0,0	0,0	3,6	3,6
SC. MADONNA DEL PINO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	4,2
SC. TAGLIATA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8	8,8

Tabella 1-11 Carichi di BOD₅ sversati dal sistema fognario-depurativo civile e dagli insediamenti civili non serviti da fognatura (stima PTA)

	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/y)	(t/y)	(t/y)	(t/y)	(t/y)	(t/y)	(t/y)	(t/y)	(t/y)
C. BURANA-NAVIGABILE	471,5	67,9	97,0	632,8	0,0	4,2	12,2	127,6	144,1
F. RENO	1.608,6	184,3	112,9	1.905,9	1,1	0,3	74,8	272,9	349,1
C.LE. DESTRA RENO	160,9	1,6	70,8	233,3	0,0	0,0	17,7	91,6	109,3
F. LAMONE	54,6	0,2	8,6	63,4	0,0	0,0	1,7	13,8	15,5
C.LE. CANDIANO	111,1	0,0	30,7	141,8	0,0	0,0	3,4	31,9	35,3
C.LE. DEL MOLINO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	1,6
FIUMI UNITI	158,5	3,1	11,6	173,3	0,0	0,0	18,0	73,2	91,2
T. BEVANO	10,4	0,0	57,5	67,9	0,0	0,0	4,8	30,6	35,5
F. SAVIO	21,1	0,2	54,0	75,3	0,0	0,0	6,2	27,5	33,7
SC. VIA CUPA NUOVO	42,6	0,0	0,0	42,6	0,0	0,0	0,0	0,8	0,8
SC. MADONNA DEL PINO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0
SC. TAGLIATA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	2,1

Tabella 1-12 Carichi di Azoto sversati dal sistema fognario-depurativo civile e dagli insediamenti civili non serviti da fognatura (stima PTA)

	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/y)	(t/y)	(t/y)	(t/y)	(t/y)	(t/y)	(t/y)	(t/y)	(t/y)
C. BURANA-NAVIGABILE	71,1	10,1	14,5	95,7	0,0	0,6	1,9	20,2	22,7
F. RENO	246,9	27,5	16,9	291,3	0,2	0,0	11,8	43,1	55,2
C.LE. DESTRA RENO	21,7	0,2	10,6	32,5	0,0	0,0	2,8	14,5	17,3
F. LAMONE	15,9	0,0	1,3	17,2	0,0	0,0	0,3	2,2	2,5
C.LE. CANDIANO	8,1	0,0	4,6	12,7	0,0	0,0	0,5	5,0	5,6
C.LE. DEL MOLINO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3
FIUMI UNITI	19,9	0,5	1,7	22,1	0,0	0,0	2,8	11,6	14,4
T. BEVANO	1,4	0,0	8,6	10,0	0,0	0,0	0,8	4,8	5,6
F. SAVIO	3,3	0,0	8,1	11,4	0,0	0,0	1,0	4,3	5,3
SC. VIA CUPA NUOVO	3,4	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
SC. MADONNA DEL PINO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2
SC. TAGLIATA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3

Tabella 1-13 Carichi di Fosforo sversati dal sistema fognario-depurativo civile e dagli insediamenti civili non serviti da fognatura (stima PTA)

(*) per carico eccedente qui si intende quello bypassato rispetto ai depuratori, quando a causa di inconvenienti tecnici i reflui fuoriescono non trattati o trattati parzialmente.

1.2.3.2 Carichi inquinanti provenienti dagli scaricatori di piena

Le reti fognarie sono dimensionate, di norma, al massimo con riferimento alle portate medie in transito. Durante gli eventi meteorici, specie se intensi ed improvvisi, nelle reti sia bianche, sia miste (che sono largamente la maggioranza), notevoli quantità di inquinanti vengono asportate dalle superfici scolanti urbane, rimosse dai collettori fognari (con un effetto di lavaggio delle reti) ed immesse attraverso gli scaricatori di piena (detti anche scolmatori) direttamente in corsi d'acqua naturali e artificiali, senza che siano transitate attraverso gli impianti di depurazione. Nelle reti fognarie di tipo misto, destinate a convogliare sia le acque reflue sia, in tempo di pioggia, le acque meteoriche, gli scaricatori di piena sono dimensionati in modo da entrare in funzione anche per portate modeste, ossia per gradi di diluizione quasi mai superiori a 5-6 volte la portata media di tempo secco: il dilavamento dei reflui quindi è massivo.

La stima di questi carichi inquinanti, estremamente difficili da valutare, si fonda su un modello

di calcolo messo a punto nel 2001 da ARPA Ingegneria Ambientale in collaborazione con l'Università di Bologna ed il Politecnico di Milano. Il modello si basa su un numero elevato di misure sperimentali molto dettagliate in un gruppo di bacini del bolognese, e stima gli apporti degli sfioratori in funzione delle piogge medie locali e dell'estensione delle superfici impermeabili. E' evidente come la differenza tra il dato reale e quello calcolato sia influenzata da numerosi altri fattori, che solo "mediamente" operano come da modello; resta comunque il fatto che difficilmente è possibile produrre una modellizzazione migliore di quella sopraccitata e che l'apporto degli scaricatori di piena è tanto meno da trascurare quanto più questi sono numerosi (in provincia di Ravenna sono oltre 250).

Gli eventi che nel corso di un anno possono dare luogo a sfioro nei corpi idrici ricettori sono dell'ordine di 50-70 (fino a 80-90 in montagna), con una durata media tale per cui, nelle prime 2-3 ore del singolo evento medio, risulta scaricato il 70-80% dell'apporto. La durata degli effetti "acuti" negli alvei dipende da molteplici fattori idrologici e idraulici, ma soprattutto dalla velocità della corrente e dalla lunghezza dell'asta interessata: mediamente, a livello regionale, per la pianura, si possono assumere 12-18 ore.

Su base annuale, dall'applicazione della metodologia citata si ottengono in provincia i seguenti scarichi in asta: 768 t/y di BOD₅, 1759 t/y di COD, 83 t/y di N e 25.9 t/y di P, che sono leggermente inferiori ai valori medi calcolabili tra le diverse province. La tabella 1 - 14 riporta le stime per singoli bacini compresi quelli che, provenendo da fuori, interagiscono solo minimamente con la provincia di Ravenna.

Bacini principali	BOD ₅ (t/y)	COD (t/y)	Azoto (t/y)	Fosforo (t/y)
C.LE. BURANA-NAVIGABILE	642,4	1.470,8	69,2	21,6
F. RENO	1.673,2	3.830,8	180,3	56,3
C.LE. DESTRA RENO	415,3	950,8	44,7	14,0
F. LAMONE	85,3	195,3	9,2	2,9
C.LE. CANDIANO	202,0	462,6	21,8	6,8
C.LE. DEL MOLINO	24,5	56,1	2,6	0,8
FIUMI UNITI	424,8	972,6	45,8	14,3
T. BEVANO	78,0	178,5	8,4	2,6
F. SAVIO	121,3	277,8	13,1	4,1
SC. VIA CUPA NUOVO	15,3	35,1	1,6	0,5
SCARICO MADONNA DEL PINO	2,5	5,7	0,3	0,1
SCOLMATORE TAGLIATA	0,0	0,0	0,0	0,0
Areali adiacenti Po e Adriatico < 10 Km ²	636,0	1.456,0	68,0	21,0
Totale regionale	9.246,3	21.169,7	995,7	311,0

Tabella 1-14 Stima dei carichi annuali di BOD₅, COD, azoto e fosforo connessi agli sfioratori di piena nei bacini principali, confrontati con il totale regionale.

1.2.3.3 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, la fonte dati nel PTA regionale è necessariamente il catasto degli scarichi industriali in acque superficiali (CRESI) realizzato dalla Regione, riveduto ed aggiornato al 2000. Degli scarichi censiti, sono stati esclusi quelli le cui acque rientravano nella categoria delle acque di raffreddamento, antincendio, meteoriche, per i quali si fa un accenno a parte. Nella Tabella 1-15 si riporta il risultato dell'individuazione degli scarichi produttivi in grado di sversare carichi inquinanti nei corpi idrici e di quantificazione dei rispettivi volumi a livello provinciale; dall'elaborazione sono esclusi anche gli stabilimenti che emettono meno di 1000 mc/y di acque, in quanto trascurabili. Dal momento che nel CRESI non risultano disponibili informazioni sugli effettivi carichi (quantità di sostanze per unità di tempo) sversati dalle singole aziende, ma solo i volumi, di necessità tali carichi sono stati stimati, presumibilmente per eccesso: basandosi 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 in CIS da ciascuna azienda, nel PTA si sono allora applicate ai volumi scaricati le concentrazioni massime ammissibili per i quattro principali inquinanti considerati (l'azoto come somma delle componenti azotate) e cioè 40 mg/l per il BOD₅, 160 mg/l per il COD, 32,3 mg/l per N, 10 mg/l per P:

RAGIONE SOCIALE	RICETTORE	BACINO	volume scaricato mc/y
PANTECO srl (ex CEDAL)	Scolo Menate	Dx Reno	2.680
SOL	Scolo Fagiolo	Candiano	2.800
CLAI a r.l. (ex CE.ZOO)	Fosso stradale	Dx Reno	6.030
CURTI spa	Rio Fantino	Dx Reno	7.000
O.T. 2000	Fosso Vetro	Dx Reno	8.000
JOHNSON MATTHEY ITALIA spa	Scolo Zaniolo	Dx Reno	21.000
CISA spa	Fosso Vetro	Dx Reno	25.435
CMC	Candiano	Candiano	25.880
AMBIENTE MARE spa 1°	Candiano	Candiano	60.000
AMBIENTE MARE spa 2°	Piallassa Piomboni	Candiano	86.000
ENEL	Canale Magni	Candiano	80.000
FAENZA DEPURAZIONI	Scolo Vetro	Dx Reno	177.412
ITALFRUTTA S.r.L.	Sc. Bagarina	Candiano	187.000
MARCEGAGLIA	Candiano	Candiano	210.000
CARTIERA CONSELICE srl	Scolo Zaniolo	Dx Reno	300.000
CABOT	Via Cupa	Candiano	300.000
DISTER spa (ex DISTERCOOP)	Fosso Vecchio	Dx Reno	400.000
VILLAPANA spa	Canala di Cassanigo	Dx Reno	400.000
SICEA (ex SDI)	Canale Magni	Candiano	816.609
UNIGRA' IND. GRASSI spa	Scolo Diversivo in Valle	Dx Reno	1.000.000
AMBIENTE spa	Via Cupa (dal 2004 direttam. in Candiano)	Candiano	85.000.000

Tabella 1-15 Scarichi produttivi considerati nel PTA per la stima dei carichi sversati, su base CRESI.

Essendo al momento attuale rinnovate molte delle autorizzazioni provinciali allo scarico, si è approfittato di questa occasione per aggiornare e ricalcolare i carichi sversati dalle principali attività produttive recapitanti in CIS, moltiplicando in questo PPTA i volumi autorizzati per le concentrazioni di inquinanti effettivamente risultanti ai controlli ispettivi. Per "principali" abbiamo inteso quelle con scarico superiore a 1000 mc/y di acque effettivamente industriali. La

tabella 1 – 16 riporta queste aziende ed i volumi autorizzati. I carichi stimati in questo modo figurano invece nelle tabelle di riepilogo degli scarichi puntuali (tabelle da 1-21 a 1-25). Il rischio di sottostima è evidente: tuttavia in questo modo è possibile rappresentare in modo più realistico le diverse tipologie di scarico, che non necessariamente immettono il massimo ammissibile di tutti gli inquinanti. Si è anche tenuto conto del fatto che Ambiente spa (oggi Ecologia-Ambiente spa) non scarica più in Via Cupa bensì direttamente in Canale Candiano.

Nelle tabelle di riepilogo si è scelto di non applicare ai corpi idrici di destinazione (rispettivamente via Cupa e poi piallassa Baiona, e Baiona) i consistenti volumi di acque di raffreddamento delle centrali termoelettriche ENIpower ed ENEL, prelevate dal Canale Candiano, in quanto per composizione poco si discostano dalle acque che giornalmente rientrano in Baiona e nell'ultimo tratto della via Cupa per effetto della marea. Questo non significa che si tratti di acque "pulite", in quanto il Canale Candiano è recapito di numerose rilevanti immissioni. I carichi spostati verso la Baiona in questo modo ammontano mediamente a 1322 t/y di BOD5, 2116 t/y di N, 37 t/y di P per la centrale ENEL, ed a 100 t/y di BOD5, 160 t/y di N, 2,8 t/y di P per quella ENIpower, che si aggiungono ad un importante carico termico.

RAGIONE SOCIALE	RICETTORE	SottoBacino	vol_scar mc/y
PANTECO srl (ex CEDAL)	SCOLO MENATE -> DX RENO	MENATE	3000
CURTI spa	RIO FANTINO -> RIO SANGUINARIO -> F. SANTERNO	SANTERNO	7000
UNIGRA' IND. GRASSI spa	DIVERSIVO IN VALLE	DIVERSIVO IN VALLE	10000000
CARTIERA CONSELICE srl	ZANIOLO	ZANIOLO	300.000
DISTER spa (ex DISTERCOOP)	FOSSO VECCHIO	FOSSO VECCHIO	20700
FAENZA DEPURAZIONI	FOSSO VECCHIO	FOSSO VECCHIO	438000
VILLAPANA spa	CANALA DI CASSANIGO -> FOSSOVECCHIO	FOSSO VECCHIO	400000
ITALFRUTTA S.r.L.	BAGARINA -> CANALA -> BAIONA	CANALA	240.000
ECOLOGIA-AMBIENTE spa	CANDIANO	CANDIANO	18360000
CMC	CANDIANO	CANDIANO	25880
AMBIENTE MARE spa	CANDIANO	CANDIANO	75000
MARCEGAGLIA	CANDIANO	CANDIANO	268100
CABOT	CUPA -> BAIONA	VIA CUPA	300.000
SOL	SCOLO FAGIOLO -> CANALA -> BAIONA	CANALA	2800
SICEA (ex SDI)	CANALE MAGNI -> BAIONA	BAIONA	2000
ENEL	CANALE MAGNI -> BAIONA	BAIONA	529000000
ENIPOWER	CUPA -> BAIONA	VIA CUPA	98366000

Tabella 1-16 Scarichi produttivi considerati in questo PPTA per la stima dei carichi sversati, sulla base delle nuove autorizzazioni e dei controlli ispettivi. ENEL ed ENIpower sono trattate nel testo.

1.2.4 Stima dell'impatto da fonte diffusa

La determinazione dell'impatto dei cosiddetti carichi diffusi fa riferimento a tutte quelle fonti di inquinanti, che per la loro natura e provenienza non sono georeferenziabili come punti 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 estremamente complessa, che può essere suddivisa in tre distinte macroattività:

- a) stima degli apporti ai suoli (da fertilizzazione, da spandimenti, civili, naturali,...);
- b) calcolo del bilancio di nutrienti nel suolo (generati dalla mineralizzazione della sostanza organica accumulata nel suolo coltivato, apportati dagli eventi meteorici, poi detratte le quantità assunte dai vegetali corrette per le rispettive “efficienze”: quest’ultima valutazione è avvenuta mediante una procedura articolata per “regioni agrarie”);
- c) valutazione di quanto dai suoli viene sversato nei CIS: anche quest’ultima valutazione è avvenuta mediante stima articolata per “regioni agrarie”, ulteriormente corretta in pianura attraverso l’applicazione del modello di rilasci CRITERIA.

1.2.4.1 Apporti al suolo

1.2.4.1.1 Contributi di origine antropica

In sintesi, sono stati determinate le necessità di fertilizzazione delle colture esistenti (estensioni da ISTAT 2000) e le disponibilità offerte dall’applicazione delle diverse fonti di sostanze fertilizzanti. Prese in esame, inizialmente, le estensioni delle colture praticate e le rispettive rese (vedi Tabella 1-17), i dati agronomici sulle quantità di nutrienti asportati teoricamente dalle piante, la presenza di nutrienti nei terreni e la presenza di colture che non necessitano di apporti di fertilizzanti, si sono stimate le necessità teoriche di fertilizzazione di ciascun comune. Tali valori sono stati confrontati con le disponibilità esistenti per effetto dell’applicazione di letame, liquami e fanghi di depurazione, assumendo che in caso di insufficienza la quota di nutrienti mancanti fosse erogata in forma di fertilizzanti chimici. Il metodo effettua due approssimazioni: assume che i letami/liquami/fanghi siano applicati nel comune di loro produzione, e sottostima l’apporto di fertilizzante chimico che, di fatto, viene spesso applicato in eccesso rispetto alle necessità colturali calcolate. Tiene però conto delle restrizioni ad impiegare i liquami suini per alcune colture e dell’impossibilità di impiegare deiezioni animali in determinate zone.

Tra i contributi di origine antropica sono stati considerati anche gli apporti civili da Case sparse e da insediamenti non serviti da rete fognaria, assumendo gli abbattimenti dei nutrienti tipici di una fossa Imhoff.

Classi di colture	Mais	Frumento	Orzo	Sorgo	Patata	Barbabietola	Girasole	Sويا	Pomodoro	Ortive	Erba medica	Erbai	Altri - cereali seminativi	Vite - Olivivo	Fruttiferi	Prati e pascoli	Pioppete	Boschi	Altra superficce	SAU TOT	SAT TOT	SUP TOT
Resa media (q/ha/y)	105	62	54	86	374	577	31	42	669	351	110	110	44	172	216	88	1100	1100	17			
ha	6.353	21.640	3.056	5.511	391	8.620	1.932	1.405	775	2.365	13.086	620	3.714	17.443	25.177	2.428	109	10.494	15.064	117.244	142.912	185.849

Tabella 1-17 Resa media ed estensione delle diverse classi di colture

- Reflui zootecnici

I quantitativi di reflui provenienti dal settore zootecnico sono stati stimati computando la consistenza di ciascuna specie, in termini di numero e tipo di capi allevati nonché di peso vivo, ed applicandovi i carichi unitari standard CRPA sono stati calcolati i valori unitari di BOD, Azoto e Fosforo che rappresentano il carico disponibile al campo. Nella Tabella 1-18 è riportata la consistenza delle principali specie allevate.

Bovini		Suini		Avicoli		BOD ₅				Azoto				Fosforo			
Capi (n°)	P.V. medio (kg)	Capi (n°)	P.V. medio (kg)	Capi (n°)	P.V. medio (kg)	Bovini (t/y)	Suini (t/y)	Avicoli (t/y)	Totale (t/y)	Bovini (t/y)	Suini (t/y)	Avicoli (t/y)	Totale (t/y)	Bovini (t/y)	Suini (t/y)	Avicoli (t/y)	Totale (t/y)
9'950	379	82'082	87	3'363'380	1,8	842	1'660	8'735	11'238	339	697	1'044	2'080	179	318	741	1'238

Tabella 1-18 Consistenza del comparto zootecnico e carichi da deiezioni disponibili al campo

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

Una parte dei fertilizzanti utilizzati a scopo agronomico è rappresentata da fanghi provenienti da impianti di depurazione: quelli biologici derivanti dalla depurazione delle acque reflue di insediamenti civili e quelli provenienti da depuratori asserviti ad industrie agroalimentari. Dalle autorizzazioni rilasciate sono stati stimati 240 t/y di azoto ed 83 t/y di fosforo recapitati su 1502 ha di SAU.

- Fertilizzanti chimici

Sono stati stimati per differenza tra il fabbisogno colturale teorico di nutrienti ed i nutrienti apportati tramite i reflui zootecnici ed i fanghi. Essendo però alcune zone non fertilizzabili mediante reflui, le quantità di fertilizzante chimico effettivamente necessarie per l'intera provincia risultano superiori, pari a 10133 t/y di azoto e 2151 di fosforo.

Il totale complessivo teoricamente applicato al suolo mediante le pratiche agronomiche, è riepilogato quindi nella Tabella 1 – 19. Per convenzione col termine liquame si fa riferimento alle deiezioni suine.

Azoto						Fosforo					
Letame (t/y)	Liquame (t/y)	Totale N zootecnico (t/y)	Chimico (t/y)	Fanghi (t/y)	Totale N concim. (t/y)	Letame (t/y)	Liquame (t/y)	Totale P zootecnico (t/y)	Chimico (t/y)	Fanghi (t/y)	Totale P concim. (t/y)
1'383	697	2'080	10'133	240	12'453	920	318	1'238	2'151	83	3'472

Tabella 1-19 Stima delle sostanze nutrienti totali applicate al campo

Va rimarcato che le quantità di fertilizzanti chimici effettivamente venduti per l'impiego in provincia di Ravenna ammontano a 20321 t/y di azoto (+100% del fabbisogno calcolato) e 8657 t/y di fosforo (+ 600% del fabbisogno calcolato) (dati 2000). Anche se è sicuramente possibile un commercio trans-provinciale e trans-regionale, è comunque un dato meritevole di riflessione.

Tutte le stime dei carichi di nutrienti sversati in questo PTA tuttavia non tengono conto di tale eccesso.

- Apporti civili su suolo

Si riferiscono alle case sparse ed ai piccoli insediamenti non serviti da rete fognante. Pur essendo immissioni di tipo puntuale, i loro effetti prevalenti si esplicano sul suolo piuttosto che direttamente sui CIS, pertanto sono stati trattati come un apporto diffuso. Immettono direttamente nel suolo od in fossi o scoline, con o senza fosse Imhoff. Si è assunto un abbattimento standard dei nutrienti pari a quello delle fosse Imhoff. Per la Provincia di Ravenna è stato calcolato un apporto al suolo da queste fonti pari a 276,306 t/y di azoto e di 30,900 t/y di fosforo.

1.2.4.1.2 Contributi di origine naturale

Accanto agli apporti antropici (dell'ordine delle migliaia di tonnellate/anno) una componente minore deriva dai contributi di origine naturale (dell'ordine delle tonnellate/anno), riconducibili alle ricadute atmosferiche, ai suoli incolti, ed alla quota di azoto e fosforo derivanti dalla mineralizzazione della sostanza organica presente od apportata al suolo. I dati corrispondenti sono calcolati da ARPA in base a valori standard sperimentali e di letteratura.

La tabella 1- 20 che segue riepiloga gli apporti di origine antropica e naturale *calcolati* per la provincia di Ravenna, espressi in tonnellate/anno. Si è già detto che, se le quantità di fertilizzanti applicate fossero invece significativamente simili a quelle *vendute*, gli apporti di origine antropica risulterebbero notevolmente superiori. Tutti questi apporti sono, da un lato, utilizzati specificatamente dalle piante per svolgere le proprie attività vegetative con un grado di efficienza che dipende da molti fattori, e dall'altro sono mobilizzabili per effetto delle precipitazioni atmosferiche e dell'irrigazione verso la rete di drenaggio superficiale o in direzione delle falde sotterranee.

Origine	Antropica		Naturale			Totale
	Fertilizzazione	Civile su suolo	Suoli incolti	Mineralizzato	Atmosferico	
Azoto t/y	12453	276.306	0.589	5.113	1.762	12737
Fosforo t/a	3472	30.9	0.176	0.639	0.176	3504

Tabella 1 -20 Apporti di origine antropica e naturale su suolo calcolati per la provincia di Ravenna

1.2.4.2 Carichi sversati dal suolo in CIS

Gli apporti al suolo sono suscettibili di trasferimento ai corpi idrici superficiali e, soprattutto per l'azoto, a quelli sotterranei. Tale fenomeno dipende da molti fattori legati alla geomorfologia, alla 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 lavorazione del terreno e di spandimento utilizzate. La stima dei carichi sversati è stata effettuata attraverso l'uso di una modellistica notevolmente complessa, approntata e tarata per un vasto bacino pilota (dal Carona al Panaro) che ha tenuto in considerazione tutti gli apporti al suolo, le colture, la distribuzione degli apporti fertilizzanti, la successione temporale delle concimazioni, le caratteristiche di permeabilità e tessitura del terreno interessato.

Per la stima del carico che dal suolo viene sversato in CIS si è estesa l'applicazione del modello alla intera regione Emilia-Romagna ("regionalizzazione"), naturalmente variando localmente i valori dei parametri di input; per l'area di pianura i valori regionalizzati sono stati poi rimodulati e riproporzionati sulla base delle risultanze della modellazione con CRITERIA, un altro modello che permette la valutazione degli effetti del rilascio in condizioni ottimali di sostanze inquinanti nei corpi idrici recettori, a seguito del percolamento e del ruscellamento delle acque meteoriche.

I carichi annuali di BOD₅, Azoto e Fosforo sversati dai suoli nei CIS sono riportati nelle tabelle da 1-26 a 1-30 come carico da fonti diffuse.

1.2.5 Tabelle di sintesi

Illustrati fin qui i criteri di stima di tutte le possibili forme di scarico nei corpi idrici superficiali, ed avendone dettagliato alcune evidenze, di seguito si riepilogano i dati risultanti mediante due gruppi di cinque tabelle. Nel paragrafo che segue, invece, gli stessi dati vengono proposti attraverso rappresentazioni GIS: queste non consentono la lettura di dettaglio delle cifre, ma presentano visioni d'insieme piuttosto immediate ed efficaci. Il primo gruppo di tabelle (da 1-21 a 1-25) riporta il riepilogo degli scarichi puntuali, ossia riferibili a punti geografici: dapprima per i soli comuni della provincia, poi per i soli comuni limitrofi afferenti ai nostri sotto-bacini; di seguito, per i soli comuni della provincia ma con i dati raggruppati per bacino, poi per i soli comuni limitrofi raggruppati allo stesso modo; infine per gli uni e gli altri comuni, raggruppati secondo i bacini. Il secondo gruppo di tabelle (da 1-26 a 1-30) riporta con le medesime modalità sia la somma dei carichi diffusi, sia quella dei carichi puntuali (comprensiva anche degli scaricatori di piena), sia il totale degli uni più gli altri, ossia il totale dei carichi sversati in CIS. Si ricorda che in queste tabelle, diversamente dal PTA e dalle tabelle da 1-11 a 1-13, entro la provincia di Ravenna il calcolo dei carichi dei depuratori civili e delle immissioni industriali è effettuato sui dati reali 2004 derivanti dalle portate dichiarate e dai valori medi analitici misurati, nell'intento di rendere più realistiche le stime.

Dalla tabella 1-26 si nota che: l'azoto sversato nei CIS in provincia da fonti diffuse è risultato quasi doppio rispetto a quello da fonti puntuali, il fosforo è dello stesso ordine di grandezza, mentre il BOD₅, che prevedibilmente deriva soprattutto da fonti puntuali, ha origine da fonti diffuse per circa un quarto del totale. Nel generare il carico diffuso il comune di Lugo ha la parte prevalente, seguito da Faenza e Ravenna; nel generare i carichi puntuali prevale largamente Ravenna, seguito da Faenza e poi da Conselice.

Il contributo dei comuni limitrofi ai nostri bacini (tabella 1-27) è molto consistente, complessivamente pari a tre quarti dei carichi sversati in provincia, ed addirittura ben superiore in quanto a BOD₅ diffuso. Fuori provincia l'azoto sversato da fonti diffuse è superiore al doppio di quello da sorgenti puntuali, e si avvicina al doppio anche il carico organico in forma di BOD₅. Per le fonti diffuse prevale il comune di Forlì, seguito da Cesena e da Mordano; per l'azoto e il fosforo il terzo posto spetta invece ad Imola. Per le immissioni puntuali prevale Cesena, seguita da Imola, Forlì, ed ancora da Mordano. Si rammenta che le stime delle immissioni puntuali nei comuni limitrofi si fondano sui criteri del PTA regionale, mentre in provincia di Ravenna quelle industriali e da depurazione sono calcolate dai dati reali di scarico. Il confronto quindi è viziato, ma solo per la componente puntuale, e non lo è tanto da invalidare i rapporti relativi.

Esaminando i dati diffuso/puntuali aggregati per bacino di recapito (tabella 1-28), per quanto riguarda il carico generato in provincia, gli sversamenti da fonti diffuse sono massimi nel bacino del Canale Destra Reno, seguiti a notevole distanza dal Reno, dalla Baiona e dal Lamone. Anche gli scarichi puntuali sono massimi nel Canale Destra Reno, seguiti dalla Baiona (poco meno della metà), Candiano, Bevano e poi dal Lamone.

L'analisi della tabella 1- 29, nella quale i carichi dei comuni limitrofi sono divisi per bacino, mette in evidenza apporti molto importanti, puntuali e diffusi, nei Fiumi Uniti per BOD₅ e per azoto, poi nel Canale Destra Reno e nel Bevano. Per il fosforo totale prevale invece quello sversato nel fiume Reno.

La tabella finale (1 – 30) mostra complessivamente i carichi per bacino, provenienti dai comuni provinciali e limitrofi. Il Canale Destra Reno da solo riceve un terzo del BOD₅ totale (2038 t/y), metà dell'azoto (1907 t/y), un terzo del fosforo (141 t/y) totali del comprensorio: l'apporto di BOD₅ è prevalentemente da fonti puntuali, come prevedibile, e quello di azoto e fosforo da fonti diffuse. Come carico organico seguono ben distanziati il torrente Bevano ed i Fiumi Uniti, ma globalmente hanno più rilievo la Baiona ed il Canale Candiano, con alti carichi di azoto, BOD₅ (entrambi tra 500 e 600 t/y) e di fosforo (30 e 23 t/y). Da notare per il fosforo totale le 58 t/y di Lamone e Bevano. La tabella mostra anche la tipologia di origine di tutti questi carichi.

E' sicuramente utile sottolineare i valori totali: provincia di Ravenna e comuni limitrofi secondo queste stime sversano nei bacini di competenza, e di qui in Adriatico, 6555 t/y di carico organico in forma di BOD₅, 4737 t/y di azoto e 487 t/y di fosforo.

Le tabelle da 1-21 a 1-25 mostrano in dettaglio le immissioni puntuali in CIS, distinguendo tra immissioni da depuratori, da bypass degli stessi, da fonti non depurate, da scaricatori fognari di piena e da fonti industriali, stimati con i criteri suddetti. In questo testo si riportano solamente le evidenze principali rimandando il lettore ad un esame attento delle medesime. Corre l'obbligo di segnalare che il depuratore di Lugo è trattato in modo particolare: esso raccoglie e depura i reflui di sei comuni (Lugo, Bagnara, Castelbolognese, S.Agata S.S., Cotignola, Solarolo) e per quanto l'immissione nello Scolo Arginello avvenga ovviamente in un unico punto, se si attribuissero tutti i carichi al comune di Lugo verrebbe a perdersi l'informazione relativa ai carichi generati e conferiti dai singoli comuni. Perciò nelle tabelle "raggruppate per comune" si è scelto di ripartire tra i diversi comuni afferenti il carico sversato dal depuratore (ri-calcolato, come si è detto, da portata ed analisi medie). La ripartizione è avvenuta rispettando le stesse proporzioni tra i comuni risultanti dalle stime del PTA che, oltre ai carichi depurati, tengono giustamente conto dei fattori di generazione. Naturalmente, nel raggruppamento "per bacino" i contributi dei singoli comuni sono invece sommati, e figurano tutti come immissione puntuale nello Scolo Arginello e quindi in Canale Dx Reno. I carichi sversati dal depuratore di Lugo sono stati calcolati pari a 62,427 t/y di BOD₅, 127,362 t/y di azoto e 12,797 t/y di fosforo, nel 2004.

Con questa premessa, dalla tabella 1-21 raggruppata per comune, in provincia di Ravenna svetta il carico organico stimato dagli scaricatori fognari di piena, di poco superiore al carico non depurato, pari a 1,3 volte quello da depuratori e ad 1,6 volte quello di origine industriale. In termini di BOD₅ da sfioratori, infatti, prevale il comune di Ravenna, seguito da Faenza e da Cervia⁴. Per l'azoto e il fosforo la sorgente principale è la depurazione civile, seguita da quella industriale e dagli scarichi non depurati. Nei carichi non depurati Ravenna è seguita da Faenza e poi da Brisighella; nei carichi industriali Ravenna è seguita da Conselice, con 201 t/y di BOD₅. Tutte queste stime trascurano il carico organico in forma di COD, per il fatto che non esistono specifici standard per modellare alcune delle sorgenti trattate dal PTA. Va almeno ricordato, però, che nelle immissioni industriali e nel funzionamento a bypass dei depuratori il carico in COD è in genere nettamente superiore a quello in BOD₅.

Anche per i comuni limitrofi (tabella 1-22) l'evidenza è sulle immissioni da sfioratori di piena per il BOD₅ e della depurazione civile per azoto e fosforo: per il BOD₅ da sfioratori prevale Imola seguita da Cesena; per la depurazione invece è il contrario. I carichi di origine industriale sono invece abbastanza modesti.

Dalla tabella 1-23, scarichi puntuali comuni della provincia raggruppati per bacino, si nota che: il bacino del Canale Dx Reno riceve carico organico che deriva, nell'ordine, da sfioratori di piena, da reti non depurate, da attività industriali ed infine da depurazione civile; la piallassa Baiona riceve carico organico da depurazione civile ed in second'ordine da sfioratori, con carico industriale molto modesto. Nel Canale Candiano prevale il carico organico industriale, ed anche l'azoto, seguito da quello da sfioratori. Da notare anche le componenti non depurate e da sfioratori nel torrente Bevano. Il fosforo sversato deriva complessivamente per la maggior parte dalla depurazione civile e per poco di meno da quella industriale: i bacini maggiormente interessati sono ancora il Canale Dx Reno ed il Candiano.

Le immissioni puntuali dai comuni limitrofi (tabella 1-24) riguardano soprattutto carico da sfioratori e da reti non depurate: i corpi idrici maggiormente interessati sono il Canale Dx Reno ed i Fiumi Uniti.

Esaminando infine con l'ottica di bacino la somma delle pressioni puntuali provinciali e limitrofe (tabella 1-25) risulta evidente che i carichi organici da sfioratori di piena e da reti non depurate superano quelli da depurazione civile e da attività industriale. I bacini maggiormente "impattati" sono il Canale Dx Reno, la Baiona, il torrente Bevano, i Fiumi Uniti. Per l'azoto dopo il Canale Dx Reno un buon secondo posto spetta al Candiano, largamente di origine industriale, mentre per il fosforo il secondo posto spetta al Lamone, prevalentemente immesso dalla depurazione civile.

⁴ In realtà il carico sversato da Cervia è evidentemente sovrastimato in quanto i numerosi scarichi di fognature bianche, in totale assenza di autentici sfioratori, sono stati trattati di fatto come sfioratori di fognature miste.

	BOD ₅ da depuratori	N da depuratori	P da depuratori	BOD ₅ bypassato	N bypassato	P bypassato	BOD ₅ non depurato	N non depurato	P non depurato	BOD ₅ sfioratori	N sfioratori	P sfioratori	BOD ₅ industriale	N industriale	P industriale
	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)
ALFONSINE	24'697	40'326	5'069	210	43	6	2'928	602	90	26132	2816	880	30	11	2
BAGNACAVALLO	15'791	11'992	2'143	1'890	388	58	8'469	1'740	260	27483	2961	925	320	258	80
BAGNARA DI ROMAGNA	1'855	3'783	380	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BRISIGHELLA	22'541	8'453	975	6	1	0	43'553	8'950	1'336	14301	1541	482	0	0	0
CASOLA VALSENO	5'427	1'643	262	0	0	0	6'863	1'410	210	4994	538	168	0	0	0
CASTEL BOLOGNESE	8'137	14'446	1'468	0	0	0	3'180	654	98	10940	1179	368	304	245	76
CERVIA*	31'832	50'231	3'722	131	27	4	0	0	0	102880	11085	3464	0	0	0
CONSELICE	16'561	10'228	3'258	5'344	1'098	164	1'790	368	55	24865	2679	837	200'990	50'333	23'021
COTIGNOLA	26'959	54'974	5'524	0	0	0	4'541	933	139	13166	1419	443	0	0	0
FAENZA	52'132	45'156	20'730	1'380	284	42	131'749	27'074	4'040	120012	12931	4041	8'227	9'617	1'880
FUSIGNANO	4'725	9'717	803	0	0	0	2'212	455	68	17277	1861	582	0	0	0
LUGO	31'011	62'047	6'902	102	21	3	34'733	7'138	1'065	75887	8176	2555	0	0	0
MASSA LOMBARDA	6'150	22'140	5'018	0	0	0	6'154	1'265	189	21196	2284	714	0	0	0
RAVENNA	307'867	282'096	9'586	0	0	0	479'524	98'542	14'705	264084	28454	8892	245'146	420'815	18'944
RIOLO TERME	10'256	10'256	1'496	0	0	0	635	131	19	6535	704	220	0	0	0
RUSSI	8'349	20'124	1'064	0	0	0	11'128	2'287	341	27136	2924	914	7'150	6'050	1'485
SANT'AGATA SUL SANTERNO	3'041	4'273	443	0	0	0	3'053	627	94	4547	490	153	0	0	0
SOLAROLO	5'735	6'532	694	250	51	8	2'015	414	62	5610	604	189	0	0	0
Totale	583'064	658'416	69'538	9'312	1'914	286	742'528	152'589	22'771	767046	82645	25826	462'168	487'330	45'488

Tabella 1 - 21 Carichi puntuali sversati in provincia di Ravenna, raggruppati per comune.

* In realtà il carico sversato da Cervia è evidentemente sovrastimato in quanto i numerosi scarichi di fognature bianche, in totale assenza di autentici sfioratori, sono stati trattati di fatto come sfioratori di fognature miste.

	BOD ₅ da depuratori	N da depuratori	P da depuratori	BOD ₅ bypassato	N bypassato	P bypassato	BOD ₅ non depurato	N non depurato	P non depurato	BOD ₅ sfioratori	N sfioratori	P sfioratori	BOD ₅ industriale	N industriale	P industriale
	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)
ARGENTA	15'547	10'384	1'788	820	168	25	2'540	522	78	4'893	527	165	0	0	0
BERTINORO	0	0	0	0	0	0	2'738	563	84	5'000	539	168	631	509	158
BORGO TOSSIGNANO	1'376	1'432	325	0	0	0	0	0	0	6'781	731	228	0	0	0
CASALFIUMANESE	841	876	199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CASTEL DEL RIO	2'895	1'934	333	0	0	0	0	0	0	1'171	126	39	0	0	0
CASTEL GUELFO DI BOLOGNA	11'743	7'843	1'350	0	0	0	0	0	0	3'979	429	134	800	646	200
CASTEL SAN PIETRO TERME	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5'251	566	177	0	0	0
CASTROCARO TERME	0	0	0	0	0	0	223	46	7	14'859	1'601	500	2'199	1'776	550
CESENA	64'998	87'985	17'861	0	0	0	35'142	7'222	1'078	140'207	15'106	4'721	43'612	35'217	10'903
CESENATICO	0	0	0	0	0	0	24'788	5'094	760	66'482	7'163	2'238	0	0	0
COMACCHIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42'610	4'591	1'435	0	0	0
DOVADOLA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DOZZA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3'458	373	116	0	0	0
FONTANELICE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3'927	423	132	0	0	0
FORLI'	19'942	10'668	3'790	0	0	0	17'849	3'668	547	129'050	13'904	4'345	26'212	21'166	6'553
FORLIMPOPOLI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5'576	601	188	0	0	0
GATTEO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8'665	934	292	0	0	0
IMOLA	52'924	45'405	9'065	0	0	0	18'812	3'866	577	152'504	16'431	5'135	4'800	3'876	1'200
MEDICINA	0	0	0	0	0	0	7'884	1'620	242	0	0	0	0	0	0
MELDOLA	1'417	330	52	0	0	0	0	0	0	19'597	2'111	660	2	2	1
MODIGLIANA	2'053	478	76	0	0	0	0	0	0	5'487	591	185	104	84	26
MORDANO	797	830	83	0	0	0	91'892	18'884	2'818	4'983	537	168	19'800	15'989	4'950
PORTICO E SAN BENEDETTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAVIGNANO SUL RUBICONE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TREDOZIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale	174'533	168'164	34'922	820	168	25	201'867	41'484	6'191	624'480	67'284	21'027	98'160	79'264	24'540

Tabella 1 - 22 Carichi puntuali sversati nei sottobacini di interesse della provincia di Ravenna da parte dei comuni limitrofi. Dati raggruppati per comune.

	BOD ₅ da depuratori	N da depuratori	P da depuratori	BOD ₅ bypassato	N bypassato	P bypassato	BOD ₅ non depurato	N non depurato	P non depurato	BOD ₅ sfioratori	N sfioratori	P sfioratori	BOD ₅ industriale	N industriale	P industriale
	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)
BAIONA	306705	279226	9069	241	50	7	64328	13219	1973	102664	11061	3457	13'636	7'193	667
CAN. BURANA-NAVIGABILE	4062	2713	467	210	43	6	0	0	0	2940	317	99	30	11	2
CAN. BURANA-NAVIGABILE - MARE	0	0	0	0	0	0	22	4	1	0	0	0	0	0	0
CAN. CANDIANO	0	0	0	0	0	0	70498	14487	2162	92333	9948	3109	198'646	387'084	10'061
CAN. DEL MOLINO	0	0	0	0	0	0	5124	1053	157	24502	2640	825	32'664	26'376	8'166
CAN. DESTRA RENO	140598	237744	31236	7586	1559	233	237614	48830	7287	303548	32706	10220	208'520	59'386	24'727
CAN. DESTRA RENO - MARE	0	0	0	0	0	0	4	1	0	1859	200	63	0	0	0
F. LAMONE	67151	50476	21180	1145	235	35	41784	8587	1281	66537	7169	2240	8'167	6'872	1'739
F. RENO	20029	12911	1918	0	0	0	10264	2109	315	14019	1510	472	304	245	76
F. SAVIO	0	0	0	0	0	0	8	2	0	1763	190	59	0	0	0
F. SAVIO - MARE	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4008	432	135	0	0	0
FIUMI UNITI	0	0	0	0	0	0	14088	2895	432	3083	332	104	0	0	0
ORTAZZO - ORTAZZINO	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0
P.TO CAN. DI CESENATICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84932	9151	2860	0	0	0
CERVIA	876	585	101	131	27	4	0	0	0	1385	149	47	0	0	0
PIOMBONI	9070	14148	943	0	0	0	25	5	1	17302	1864	583	200	162	50
SC. MADONNA DEL PINO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1483	160	50	0	0	0
SC. VIA CUPA NUOVO	30956	49646	3621	0	0	0	4	1	0	15311	1650	516	0	0	0
SCOLMATORE TAGLIATA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	692	75	23	0	0	0
T. BEVANO	3617	10967	1003	0	0	0	298727	61388	9161	28682	3090	966	0	0	0
VALLI DI COMACCHIO	0	0	0	0	0	0	35	7	1	0	0	0	0	0	0
Totale	583064	658416	69538	9312	1914	286	742528	152589	22771	767046	82645	25826	462'168	487'330	45'488

Tabella 1 - 23 Carichi puntuali sversati nel territorio della provincia di Ravenna, raggruppati per bacino.

	BOD ₅ da depuratori	N da depuratori	P da depuratori	BOD ₅ bypassato	N bypassato	P bypassato	BOD ₅ non depurato	N non depurato	P non depurato	BOD ₅ sfioratori	N sfioratori	P sfioratori	BOD ₅ industriale	N industriale	P industriale
	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)
CAN. BURANA-NAVIGABILE	13'506	9'020	1'553	820	168	25	2'540	522	78	4'893	527	165	0	0	0
CAN. BURANA-NAVIGABILE - MARE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42'610	4'591	1'435	0	0	0
CAN. CANDIANO	0	0	0	0	0	0	1'073	221	33	8'156	879	275	34	27	8
CAN. DESTRA RENO	4'875	6'600	369	0	0	0	107'222	22'034	3'288	111'747	12'040	3'763	24'600	19'865	6'150
F. LAMONE	2'053	478	76	0	0	0	0	0	0	5'487	591	185	104	84	26
F. RENO	67'743	53'083	11'222	0	0	0	11'366	2'336	349	70'306	7'575	2'367	800	646	200
F. SAVIO	0	0	0	0	0	0	2'440	501	75	41'948	4'520	1'412	3'605	2'911	901
FIUMI UNITI	20'141	10'185	3'702	0	0	0	6'224	1'279	191	155'349	16'738	5'231	28'139	22'723	7'035
P.TO CAN. DI CESENATICO	53'204	85'067	17'087	0	0	0	50'603	10'399	1'552	82'368	8'875	2'773	1	1	0
CERVIA*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61'263	6'601	2'063	0	0	0
SCOLMATORE TAGLIATA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9'382	1'011	316	0	0	0
T. BEVANO	13'011	3'732	914	0	0	0	20'399	4'192	626	30'970	3'337	1'043	40'877	33'008	10'219
VALLI DI COMACCHIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale	174'533	168'164	34'922	820	168	25	201'867	41'484	6'191	624'480	67'284	21'027	98'160	79'264	24'540

Tabella 1 - 24 Carichi puntuali sversati nei sottobacini di interesse della provincia di Ravenna da parte dei comuni limitrofi. Dati raggruppati per bacino.

Nota: la quota afferente il sottobacino del Portocanale di Cesenatico si riferisce a porzioni del comune di Cesena afferenti ai sottobacini Fossatone e Montaletto, che a loro volta recapitano nel bacino del Portocanale.

* In realtà il carico sversato da Cervia è evidentemente sovrastimato in quanto i numerosi scarichi di fognature bianche, in totale assenza di autentici sfioratori, sono stati trattati di fatto come sfioratori di fognature miste.

	BOD ₅ da depuratori	N da depuratori	P da depuratori	BOD ₅ bypassato	N bypassato	P bypassato	BOD ₅ non depurato	N non depurato	P non depurato	BOD ₅ sfioratori	N sfioratori	P sfioratori	BOD ₅ industriale	N industriale	P industriale
	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)
BAIONA	306'705	279'226	9'069	241	50	7	64'328	13'219	1'973	102'664	11'061	3'457	13'636	7'193	667
CAN. BURANA-NAVIGABILE	17'568	11'733	2'020	1'029	212	32	2'540	522	78	7'833	844	264	30	11	2
CAN. BURANA-NAVIGABILE - MARE	0	0	0	0	0	0	22	4	1	42'610	4'591	1'435	0	0	0
CAN. CANDIANO	0	0	0	0	0	0	71'571	14'708	2'195	100'489	10'827	3'383	198'680	387'111	10'069
CAN. DEL MOLINO	0	0	0	0	0	0	5'124	1'053	157	24'502	2'640	825	32'664	26'376	8'166
CAN. DESTRA RENO	145'473	244'344	31'604	7'586	1'559	233	344'837	70'864	10'575	415'295	44'746	13'983	233'120	79'251	30'877
CAN. DESTRA RENO - MARE	0	0	0	0	0	0	4	1	0	1'859	200	63	0	0	0
F. LAMONE	69'204	50'955	21'256	1'145	235	35	41'784	8'587	1'281	72'024	7'760	2'425	8'271	6'956	1'765
F. RENO	87'772	65'994	13'140	0	0	0	21'630	4'445	663	84'325	9'086	2'839	1'104	891	276
F. SAVIO	0	0	0	0	0	0	2'448	503	75	43'711	4'710	1'472	3'605	2'911	901
F. SAVIO - MARE	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4'008	432	135	0	0	0
FIUMI UNITI	20'141	10'185	3'702	0	0	0	20'312	4'174	623	158'432	17'070	5'334	28'139	22'723	7'035
ORTAZZO - ORTAZZINO	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0
P.TO CAN. DI CERVIA - MARE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84'932	9'151	2'860	0	0	0
P.TO CAN. DI CESENATICO	54'080	85'652	17'188	131	27	4	50'603	10'399	1'552	83'753	9'024	2'820	1	1	0
CERVIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61'263	6'601	2'063	0	0	0
PIOMBONI	9'070	14'148	943	0	0	0	25	5	1	17'302	1'864	583	200	162	50
SC. MADONNA DEL PINO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1'483	160	50	0	0	0
SC. VIA CUPA NUOVO	30'956	49'646	3'621	0	0	0	4	1	0	15'311	1'650	516	0	0	0
SCOLMATORE TAGLIATA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10'075	1'085	339	0	0	0
T. BEVANO	16'628	14'699	1'917	0	0	0	319'125	65'580	9'787	59'652	6'427	2'008	40'877	33'008	10'219
VALLI DI COMACCHIO	0	0	0	0	0	0	35	7	1	0	0	0	0	0	0
Totale	757'597	826'581	104'460	10'132	2'082	311	944'395	194'073	28'961	1'391'526	149'929	46'853	560'328	566'594	70'028

Tabella 1 - 25 Carichi puntuali sversati nei sottobacini di interesse della provincia di Ravenna da parte dei comuni ravennati e limitrofi. Dati raggruppati per bacino.

Nota: la quota afferente il sottobacino del Portocanale di Cesenatico comprende porzioni del comune di Cesena afferenti ai sottobacini Fossatone e Montaletto, che a loro volta recapitano nel bacino del Portocanale.

	BOD ₅ diffuso	N diffuso	P diffuso	BOD ₅ puntuali	N puntuali	P puntuali	BOD ₅ totale	N totale	P totale
	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)
ALFONSINE Totale	47'520	193'149	7'995	53'997	43'797	6'047	101'516	236'946	14'042
BAGNACAVALLO Totale	23'724	167'683	5'055	53'952	17'340	3'466	77'677	185'023	8'521
BAGNARA DI ROMAGNA Totale	1'659	18'672	487	1'855	3'783	380	3'514	22'455	867
BRISIGHELLA Totale	41'107	141'862	19'111	80'402	18'946	2'793	121'509	160'808	21'904
CASOLA VALSENO Totale	132'694	37'055	10'345	17'284	3'591	641	149'978	40'646	10'985
CASTEL BOLOGNESE Totale	8'896	40'339	2'947	22'561	16'524	2'010	31'456	56'863	4'956
CERVIA Totale	37'790	57'193	3'093	134'843	61'343	7'190	172'634	118'535	10'283
CONSELICE Totale	9'575	129'571	3'950	249'550	64'706	27'335	259'126	194'277	31'285
COTIGNOLA Totale	7'938	64'745	1'708	44'666	57'326	6'107	52'604	122'071	7'815
FAENZA Totale	138'283	314'224	20'778	313'499	95'061	30'734	451'782	409'285	51'512
FUSIGNANO Totale	4'853	58'195	1'495	24'214	12'033	1'453	29'067	70'228	2'948
LUGO Totale	451'718	215'636	13'288	141'733	77'382	10'526	593'451	293'019	23'814
MASSA LOMBARDA Totale	24'918	69'045	2'172	33'500	25'688	5'920	58'418	94'733	8'092
RAVENNA Totale	133'452	526'781	38'663	1'296'622	829'907	52'127	1'430'073	1'356'688	90'790
RIOLO TERME Totale	23'106	21'232	4'388	17'427	11'091	1'736	40'533	32'323	6'123
RUSSI Totale	44'452	60'816	3'552	53'763	31'385	3'804	98'215	92'201	7'356
SANT'AGATA SUL SANTERNO Totale	1'032	17'152	480	10'641	5'390	690	11'673	22'542	1'170
SOLAROLO Totale	15'432	54'634	1'782	13'609	7'601	952	29'041	62'235	2'734
Totale complessivo	1'148'148	2'187'983	141'289	2'564'118	1'382'894	163'909	3'712'266	3'570'876	305'197

Tabella 1 - 26 Carichi diffusi, puntuali e complessivi sversati in provincia di Ravenna, raggruppati per comune.

	BOD ₅ diffuso	N diffuso	P diffuso	BOD ₅ puntuali	N puntuali	P puntuali	BOD ₅ totale	N totale	P totale
	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)
ARGENTA	11'142	44'626	4'732	23'800	11'601	2'056	34'942	56'228	6'788
BERTINORO	50'811	17'337	4'388	8'369	1'611	410	59'179	18'947	4'798
BORGO TOSSIGNANO	1'146	10'807	2'124	8'157	2'163	554	9'303	12'970	2'677
CASALFIUMANESE	2'755	10'035	2'094	841	876	199	3'597	10'911	2'293
CASTEL DEL RIO	18'225	7'533	1'895	4'066	2'060	372	22'291	9'592	2'267
CASTEL GUELFO DI BOLOGNA	1'584	4'538	758	16'522	8'917	1'684	18'106	13'456	2'443
CASTEL SAN PIETRO TERME	3'625	7'035	1'380	5'251	566	177	8'876	7'601	1'557
CASTROCARO TERME	60'702	22'605	2'710	17'281	3'423	1'057	77'984	26'027	3'767
CESENA	544'837	122'220	17'458	283'958	145'530	34'563	828'796	267'750	52'021
CESENATICO	45'608	16'641	928	91'270	12'257	2'999	136'877	28'898	3'927
COMACCHIO	3'701	34'151	155	42'610	4'591	1'435	46'311	38'742	1'590
DOVADOLA	1'307	2'773	396	0	0	0	1'307	2'773	396
DOZZA	9'881	3'837	1'069	3'458	373	116	13'340	4'210	1'186
FONTANELICE	38'280	13'072	3'908	3'927	423	132	42'207	13'495	4'040
FORLI'	583'176	153'429	18'278	193'051	49'406	15'235	776'227	202'835	33'513
FORLIMPOPOLI	21'209	9'774	2'148	5'576	601	188	26'786	10'375	2'335
GATTEO	173	645	3	8'665	934	292	8'838	1'579	294
IMOLA	53'216	180'033	12'563	229'040	69'578	15'977	282'256	249'612	28'539
MEDICINA	5'554	34'896	5'662	7'884	1'620	242	13'438	36'516	5'903
MELDOLA	28'109	8'509	923	21'016	2'443	712	49'125	10'952	1'635
MODIGLIANA	14'482	41'371	5'795	7'644	1'153	286	22'126	42'525	6'081
MORDANO	243'589	63'580	5'651	117'472	36'239	8'019	361'061	99'820	13'670
PORTICO E SAN BENEDETTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAVIGNANO SUL RUBICONE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TREDOZIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale	1'743'113	809'449	95'017	1'099'860	356'365	86'704	2'842'973	1'165'814	181'721

Tabella 1 - 27 Carichi diffusi, puntuali e complessivi sversati nei sottobacini di interesse della provincia di Ravenna da parte dei comuni limitrofi. Dati raggruppati per comune.

	BOD ₅ diffuso	N diffuso	P diffuso	BOD ₅ puntuali	N puntuali	P puntuali	BOD ₅ totale	N totale	P totale
	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)
BAIONA	107'816	279'263	14'897	487'574	310'749	15'173	595'391	590'012	30'070
CAN. BURANA-NAVIGABILE	13'880	22'342	2'290	7'242	3'084	574	21'122	25'427	2'864
CAN. BURANA-NAVIGABILE - MARE	2'338	9'193	42	22	4	1	2'360	9'197	43
CAN. CANDIANO	14'162	63'887	3'537	361'477	411'520	15'332	375'639	475'406	18'869
CAN. DEL MOLINO	11'600	21'500	1'800	62'290	30'069	9'148	73'890	51'569	10'948
CAN. DESTRA RENO	624'922	1'264'538	44'372	897'866	380'224	73'703	1'522'787	1'644'762	118'074
CAN. DESTRA RENO - MARE	389	1'531	7	1'862	201	63	2'252	1'732	70
F. LAMONE	71'414	192'918	24'596	184'784	73'339	26'477	256'198	266'256	51'072
F. RENO	193'364	113'055	24'634	44'616	16'776	2'781	237'979	129'831	27'415
F. SAVIO	3'063	6'749	524	1'771	192	60	4'834	6'941	584
F. SAVIO - MARE	157	389	2	4'009	432	135	4'166	821	137
FIUMI UNITI	16'614	23'407	1'482	17'172	3'227	536	33'785	26'634	2'018
ORTAZZO - ORTAZZINO	454	1'784	8	4	1	0	458	1'785	8
P.TO CAN. DI CESENATICO	9'379	15'135	72	84'932	9'151	2'860	94'312	24'286	2'932
CERVIA	12'594	18'857	1'140	2'393	761	151	14'986	19'618	1'291
PIOMBONI	2'485	11'451	508	26'597	16'179	1'576	29'082	27'629	2'084
SC. MADONNA DEL PINO	5'824	10'764	884	1'483	160	50	7'307	10'924	934
SC. VIA CUPA NUOVO	5'376	9'936	816	46'271	51'296	4'137	51'647	61'232	4'953
SCOLMATORE TAGLIATA	3'213	1'803	130	692	75	23	3'905	1'878	153
T. BEVANO	45'382	104'843	19'481	331'026	75'446	11'130	376'408	180'289	30'611
VALLI DI COMACCHIO	3'723	14'638	67	35	7	1	3'757	14'645	68
Totale	1'148'148	2'187'983	141'289	2'564'118	1'382'894	163'909	3'712'266	3'570'876	305'197

Tabella 1 - 28 Carichi diffusi, puntuali e complessivi sversati nel territorio della provincia di Ravenna, raggruppati per bacino.

	BOD ₅ diffuso	N diffuso	P diffuso	BOD ₅ puntuali	N puntuali	P puntuali	BOD ₅ totale	N totale	P totale
	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)
CAN. BURANA-NAVIGABILE	9'119	31'808	3'490	21'759	10'238	1'821	30'878	42'046	5'311
CAN. BURANA-NAVIGABILE - MARE	1'153	10'643	48	42'610	4'591	1'435	43'764	15'234	1'483
CAN. CANDIANO	140'838	38'487	3'748	9'263	1'126	316	150'101	39'614	4'064
CAN. DESTRA RENO	266'678	202'462	9'828	248'445	60'539	13'569	515'123	263'001	23'397
F. LAMONE	23'598	48'029	6'986	7'644	1'153	286	31'242	49'182	7'273
F. RENO	113'200	145'724	28'518	150'215	63'640	14'137	263'416	209'364	42'656
F. SAVIO	143'921	31'427	4'549	47'993	7'932	2'388	191'914	39'359	6'937
FIUMI UNITI	450'818	129'141	12'748	209'853	50'924	16'158	660'671	180'066	28'906
P.TO CAN. DI CESENATICO	346'814	88'105	9'415	186'176	104'341	21'413	532'990	192'446	30'828
CERVIA	15'704	7'010	45	61'263	6'601	2'063	76'967	13'611	2'108
SCOLMATORE TAGLIATA	4'887	697	70	9'382	1'011	316	14'269	1'708	386
T. BEVANO	223'834	52'408	15'463	105'256	44'269	12'802	329'091	96'677	28'265
VALLI DI COMACCHIO	2'548	23'508	107	0	0	0	2'548	23'508	107
Totale	1'743'113	809'449	95'017	1'099'860	356'365	86'704	2'842'973	1'165'814	181'721

Tabella 1 - 29 Carichi diffusi, puntuali e complessivi sversati nei sottobacini di interesse della provincia di Ravenna da parte dei comuni limitrofi. Dati raggruppati per bacino.

Nota: la quota afferente il sottobacino del Portocanale di Cesenatico comprende porzioni del comune di Cesena afferenti ai sottobacini Fossatone e Montaletto, che a loro volta recapitano nel bacino del Portocanale.

	BOD ₅ diffuso	N diffuso	P diffuso	BOD ₅ puntuali	N puntuali	P puntuali	BOD ₅ totale	N totale	P totale
	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)
BAIONA	107'816	279'263	14'897	487'574	310'749	15'173	595'391	590'012	30'070
CAN. BURANA-NAVIGABILE	22'999	54'150	5'780	29'001	13'322	2'395	52'000	67'472	8'175
CAN. BURANA-NAVIGABILE - MARE	3'491	19'836	91	42'632	4'596	1'436	46'123	24'432	1'526
CAN. CANDIANO	155'000	102'374	7'285	370'740	412'646	15'648	525'740	515'020	22'933
CAN. DEL MOLINO	11'600	21'500	1'800	62'290	30'069	9'148	73'890	51'569	10'948
CAN. DESTRA RENO	891'600	1'467'000	54'200	1'146'311	440'763	87'272	2'037'911	1'907'763	141'471
CAN. DESTRA RENO - MARE	389	1'531	7	1'862	201	63	2'252	1'732	70
F. LAMONE	95'012	240'946	31'582	192'428	74'492	26'763	287'440	315'438	58'345
F. RENO	306'564	258'779	53'153	194'831	80'416	16'918	501'395	339'195	70'071
F. SAVIO	146'984	38'176	5'073	49'764	8'124	2'448	196'748	46'300	7'521
F. SAVIO - MARE	157	389	2	4'009	432	135	4'166	821	137
FIUMI UNITI	467'432	152'548	14'230	227'025	54'151	16'694	694'457	206'700	30'924
ORTAZZO - ORTAZZINO	454	1'784	8	4	1	0	458	1'785	8
P.TO CAN. DI CERVIA - MARE	9'379	15'135	72	84'932	9'151	2'860	94'312	24'286	2'932
P.TO CAN. DI CESENATICO	359'407	106'962	10'555	188'569	105'103	21'564	547'976	212'064	32'119
CERVIA	15'704	7'010	45	61'263	6'601	2'063	76'967	13'611	2'108
PIOMBONI	2'485	11'451	508	26'597	16'179	1'576	29'082	27'629	2'084
SC. MADONNA DEL PINO	5'824	10'764	884	1'483	160	50	7'307	10'924	934
SC. VIA CUPA NUOVO	5'376	9'936	816	46'271	51'296	4'137	51'647	61'232	4'953
SCOLMATORE TAGLIATA	8'100	2'500	200	10'075	1'085	339	18'175	3'585	539
T. BEVANO	269'217	157'251	34'944	436'282	119'714	23'931	705'499	276'965	58'875
VALLI DI COMACCHIO	6'270	38'145	174	35	7	1	6'305	38'152	175
Totale	2'891'262	2'997'432	236'305	3'663'978	1'739'259	250'613	6'555'239	4'736'690	486'918

Tabella 1 - 30 Carichi diffusi, puntuali e complessivi sversati nei sottobacini di interesse della provincia di Ravenna da parte dei comuni ravennati e limitrofi. Dati raggruppati per bacino.

1.2.6 Carichi sversati nei corpi idrici superficiali: rappresentazioni geotematiche

Gli stessi dati che nel paragrafo 1.2.5 sono stati esposti in forma di tabelle aggregate, qui vengono proposti attraverso rappresentazioni GIS: queste in genere non favoriscono la lettura di dettaglio delle cifre, ma presentano visioni d'insieme piuttosto immediate ed efficaci. In una gestione interattiva, consentirebbero la lettura di ulteriori dettagli, trasferibili sulla carta solo con notevole dispendio di figure e tabelle. Di necessità, si è scelto di limitare il numero delle rappresentazioni cartografiche a quelle più interessanti

Dapprima, è utile ricordare l'operazione di *geoprocessing* che, nei paragrafi precedenti, ha consentito di aggregare i dati alternativamente sia per comune che per bacino, distinguendo e selezionando anche alcuni comuni limitrofi. In parole semplici si sono sovrapposti i perimetri dei sotto-bacini, dei comuni e della provincia ritagliando i primi in sotto-sottobacini nel caso in cui fossero attraversati da uno o più confini comunali. Si sono ottenuti 198 sotto-sottobacini provinciali e 91 extraprovinciali, che sono riportati "a mosaico" con colori diversi nelle figure che seguono. La figura 1-4a rende una visione d'insieme, la 1-4b è più grande e dettagliata, e consente di leggere i nomi dei sotto-sottobacini. Si ricorda che la figura che illustra i bacini principali non frazionati è la 1-1 nel paragrafo 1.1.1.

Di seguito, in figura 1-5a e 1-5b si riportano tutte le immissioni puntuali che risultano censite, ossia gli scarichi industriali, i depuratori civili, le fosse Imhoff a servizio di reti civili, il fitodepuratore di Giovecca, i recapiti delle fognature non depurate (con due simboli per le bianche e le nere) e gli sfioratori di piena.

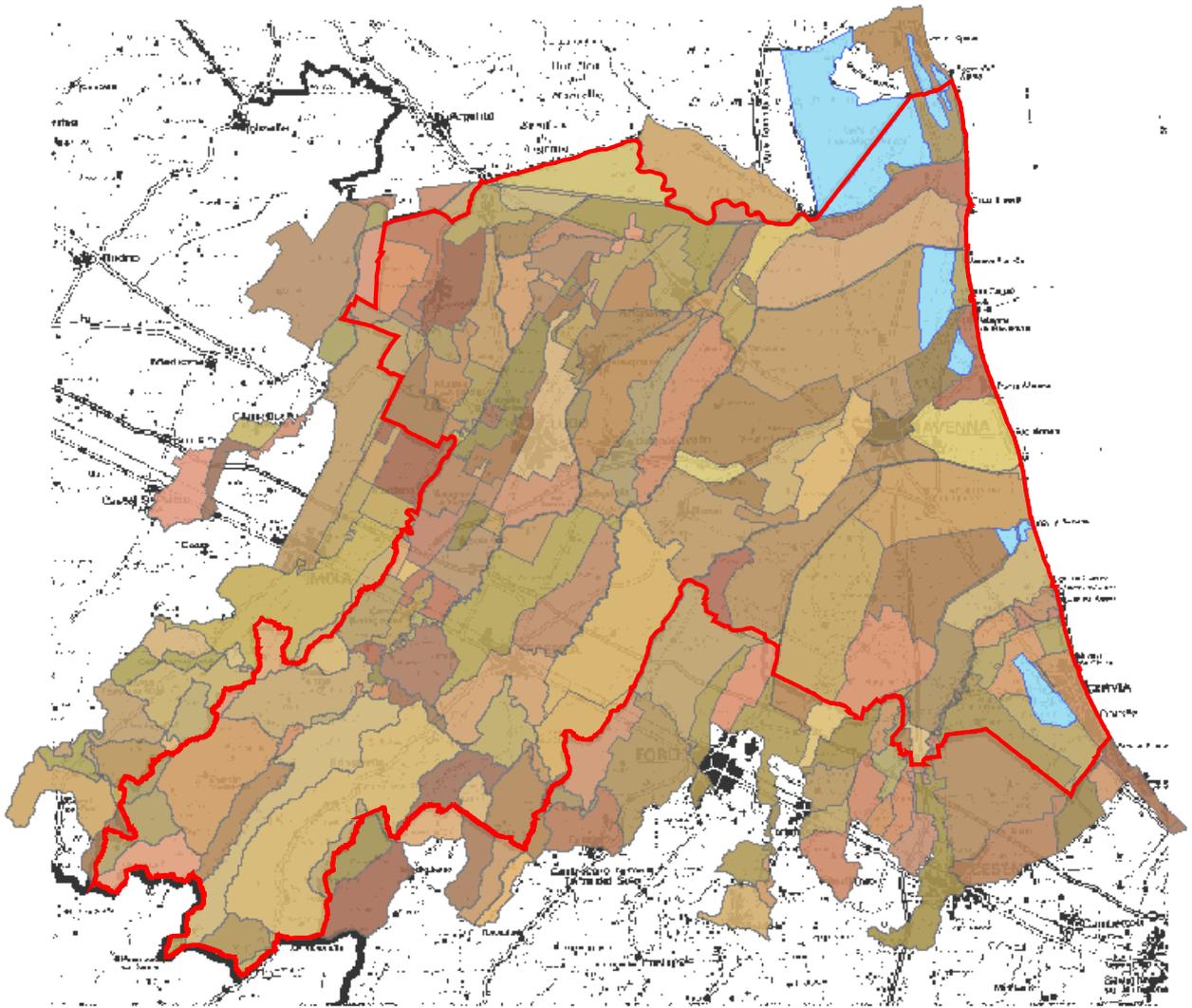


Figura 1-4a Mosaico dei sottobacini frazionati secondo confini comunali

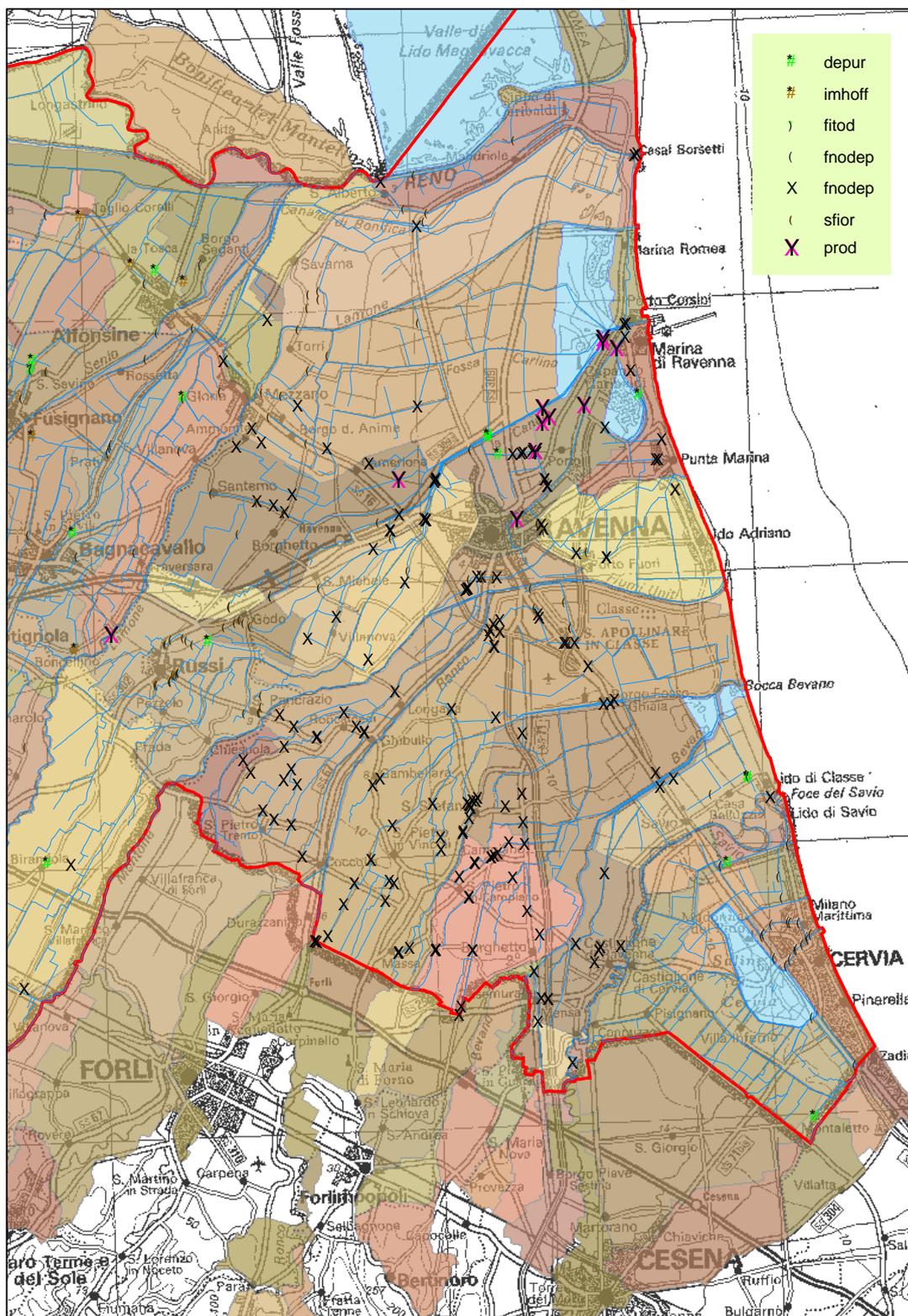


Figura 1 – 5a Immissioni puntiformi – Parte Est della provincia

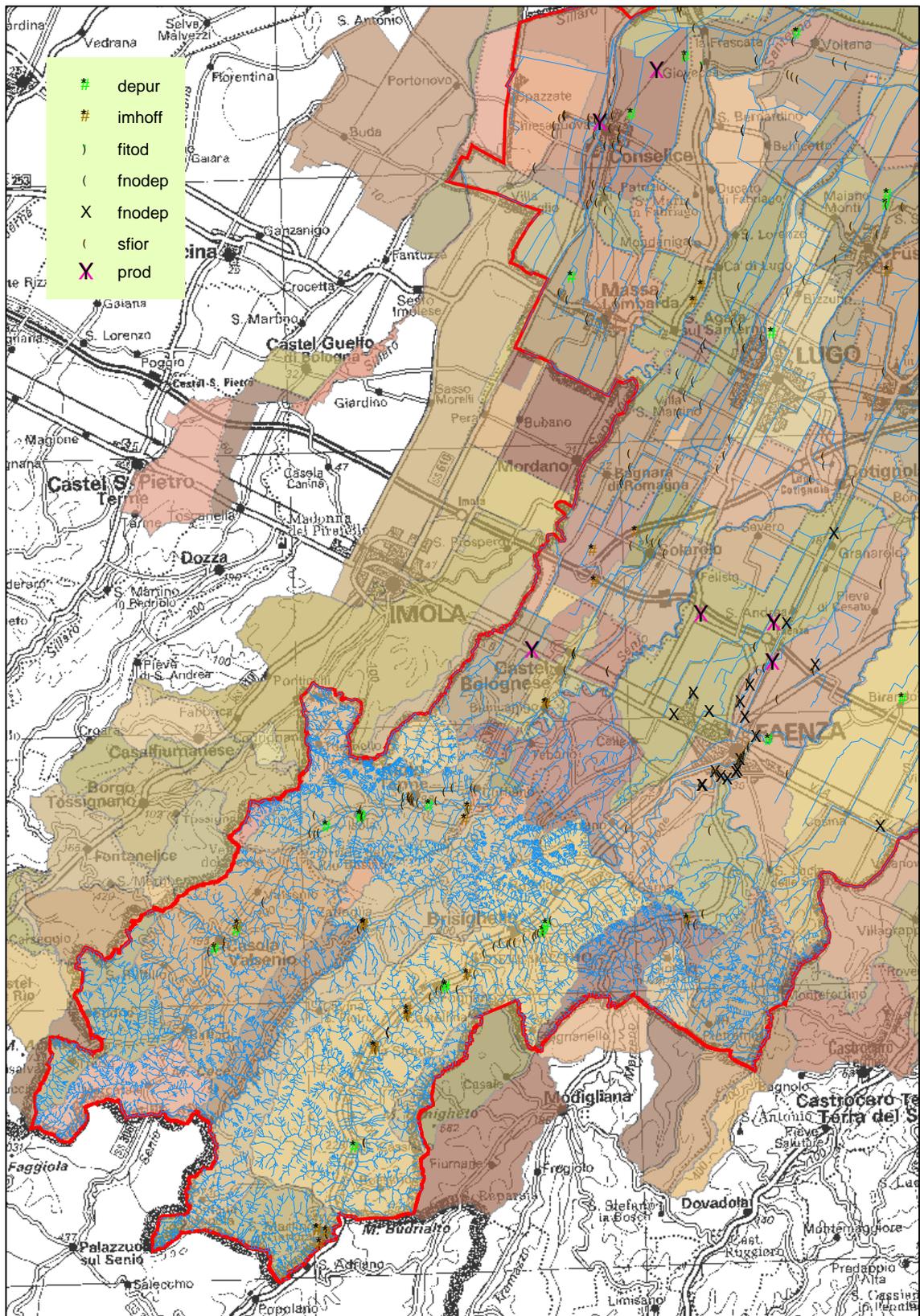


Figura 1 – 5b Immissioni puntiformi – Parte Ovest della provincia

Nelle numerose figure che seguono sono visibili tutti questi sotto-sottobacini ed i confini comunali e provinciali: in ciascuna di esse il tematismo rappresentato è uno dei tre inquinanti principali (BOD₅, azoto, fosforo) proveniente da una specifica fonte (es. BOD₅ da sfioratori di piena), oppure da una tipologia di fonti (es. BOD₅ da fonti diffuse), oppure in valore complessivo (es. BOD₅ totale). L'intensità del colore rappresenta la quantità dell'inquinante sversato in quel sotto-sottobacino.

Accanto a ciascuna mappa illustrante i valori assoluti dei carichi in kg/anno, è quasi sempre presente una mappa gemella "normalizzata" rispetto all'estensione del sotto-sottobacino, che corregge le differenze imputabili a questa, e che fornisce una misura più diretta dell'intensità della pressione antropica su ciascun sotto-sottobacino; ovviamente, questa normalizzazione è formalmente corretta per le fonti diffuse, ma non è del tutto priva di significato anche per alcune immissioni puntuali, come gli scarichi non depurati, gli scolmatori di piena o le immissioni industriali.

Si ricorda che, come già scritto nel paragrafo 1.2.5, il depuratore di Lugo è trattato in modo particolare: esso raccoglie e depura i reflui di sei comuni, che sono quindi sei "generatori" di carichi (Lugo, Bagnara, Castelbolognese, S.Agata S.S., Cotignola, Solarolo), e li scarica in una unica località nelle acque dello Scolo Arginello. Mentre nelle tabelle raggruppate "per comuni" del paragrafo 1.2.5 si è voluto dar conto singolarmente del contributo di ciascun comune afferente, in queste mappe GIS si è preferito riferire i carichi dei sei comuni al punto ed al corpo idrico dove vengono effettivamente sversati, ossia al sotto-sottobacino dell'Arginello compreso nel comune di Lugo

Va anche segnalato che anche qui si segue la stessa suddivisione "fittizia" del bacino del Via Cupa adottata nel PTA, che vede un suo sottobacino nel comune di Russi, poi un altro sottobacino in comune di Ravenna denominato ancora Via Cupa, poi un tratto ascritto allo Scolo Dritto, infine un breve tratto denominato Canale Magni poco prima dell'immissione in Baiona: pur non essendo formalmente corretta, la si mantiene per coerenza informativa.

Per comodità di lettura e di ricerca si riporta l'elenco delle figure che seguono:

- Figura 1 - 6 BOD5 sversato totale, in valori assoluti*
- Figura 1 - 7 BOD5 sversato totale, normalizzato rispetto all'area del sotto-sottobacino*
- Figura 1 - 8 Azoto sversato totale, in valori assoluti*
- Figura 1 - 9 Azoto sversato totale, normalizzato rispetto all'area del sotto-sottobacino*
- Figura 1 - 10 Fosforo sversato totale, in valori assoluti*
- Figura 1 - 11 Fosforo sversato totale, normalizzato rispetto all'area del sotto-sottobacino*
- Figura 1 - 12 BOD5 sversato da fonti diffuse, in valori assoluti*
- Figura 1 - 13 BOD5 sversato da fonti diffuse, normalizzato rispetto all'area del sotto-sottobacino*
- Figura 1 - 14 Azoto sversato da fonti diffuse, in valori assoluti*
- Figura 1 - 15 Azoto sversato da fonti diffuse, normalizzato rispetto all'area del sotto-sottobacino*
- Figura 1 - 16 Fosforo sversato da fonti diffuse, in valori assoluti*
- Figura 1 - 17 Fosforo sversato da fonti diffuse, normalizz. rispetto all'area del sotto-sottobacino*
- Figura 1 - 18 BOD5 sversato da fonti puntuali, in valori assoluti*
- Figura 1 - 19 BOD5 sversato da fonti puntuali, normalizz. rispetto all'area del sotto-sottobacino*
- Figura 1 - 20 Azoto sversato da fonti puntuali, in valori assoluti*
- Figura 1 - 21 Azoto sversato da fonti puntuali, normalizz. rispetto all'area del sotto-sottobacino*
- Figura 1 - 22 Fosforo sversato da fonti puntuali, in valori assoluti*
- Figura 1 - 23 Fosforo sversato da fonti puntuali, normalizz. rispetto all'area del sotto-sottobacino*
- Figura 1 - 24 BOD5 da scolmatori di piena, in valori assoluti*
- Figura 1 - 25 BOD5 da scolmatori di piena, normalizzato rispetto all'area del sotto-sottobacino*
- Figura 1 - 26 Azoto da scolmatori di piena, in valori assoluti*
- Figura 1 - 27 Azoto da scolmatori di piena, normalizzato rispetto all'area del sotto-sottobacino*
- Figura 1 - 28 Fosforo da scolmatori di piena, in valori assoluti*
- Figura 1 - 29 Fosforo da scolmatori di piena, normalizzato rispetto all'area del sotto-sottobacino*
- Figura 1 - 30 BOD5 da immissioni industriali, in valori assoluti*
- Figura 1 - 31 Azoto da immissioni industriali, in valori assoluti*
- Figura 1 - 32 Fosforo da immissioni industriali, in valori assoluti*
- Figura 1 - 33 BOD5 da immissioni di depuratori civili, in valori assoluti*
- Figura 1 - 34 Azoto da immissioni di depuratori civili, in valori assoluti*
- Figura 1 - 35 Fosforo da immissioni di depuratori civili, in valori assoluti*

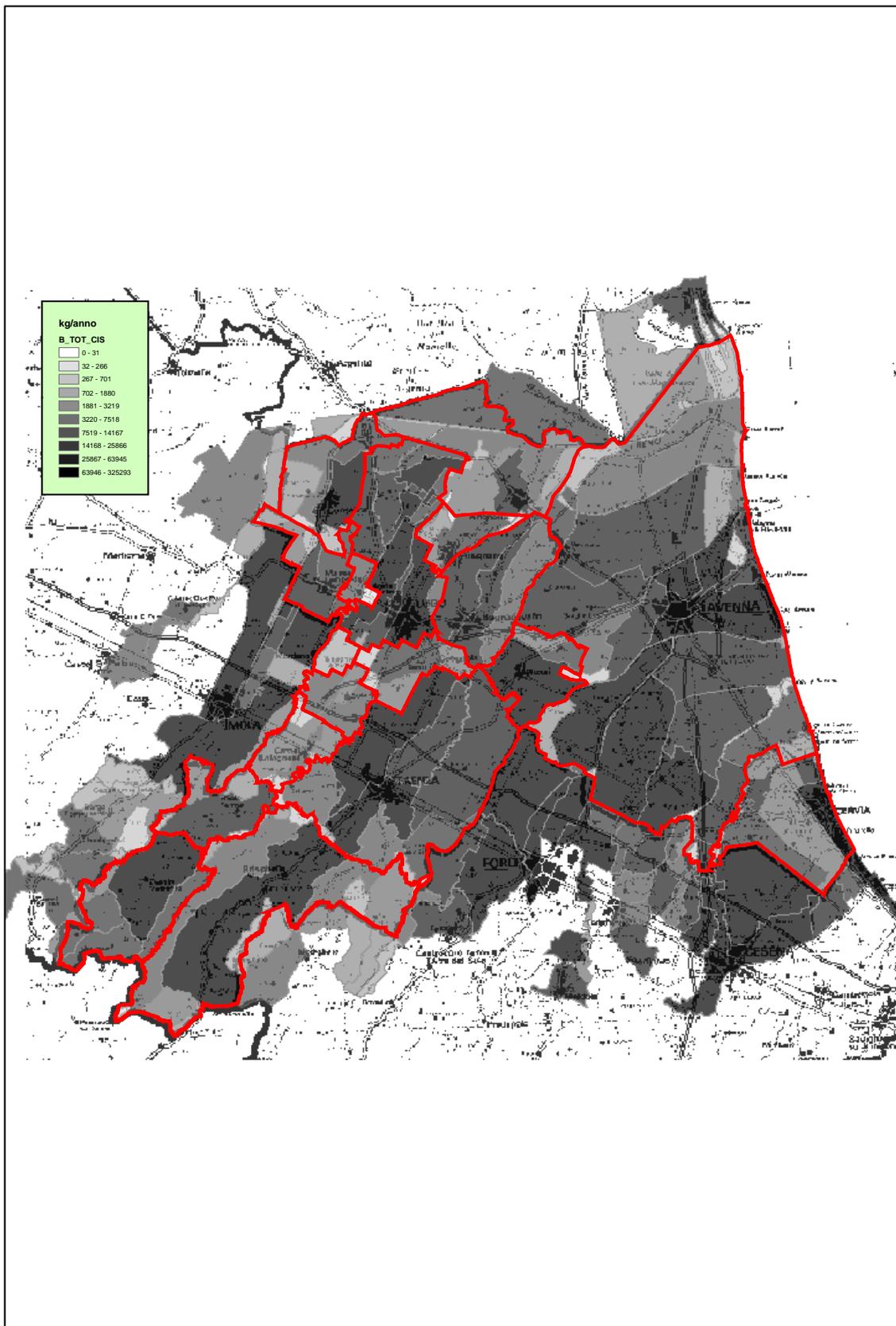


Figura 1 - 6 BOD5 sversato totale, in valori assoluti

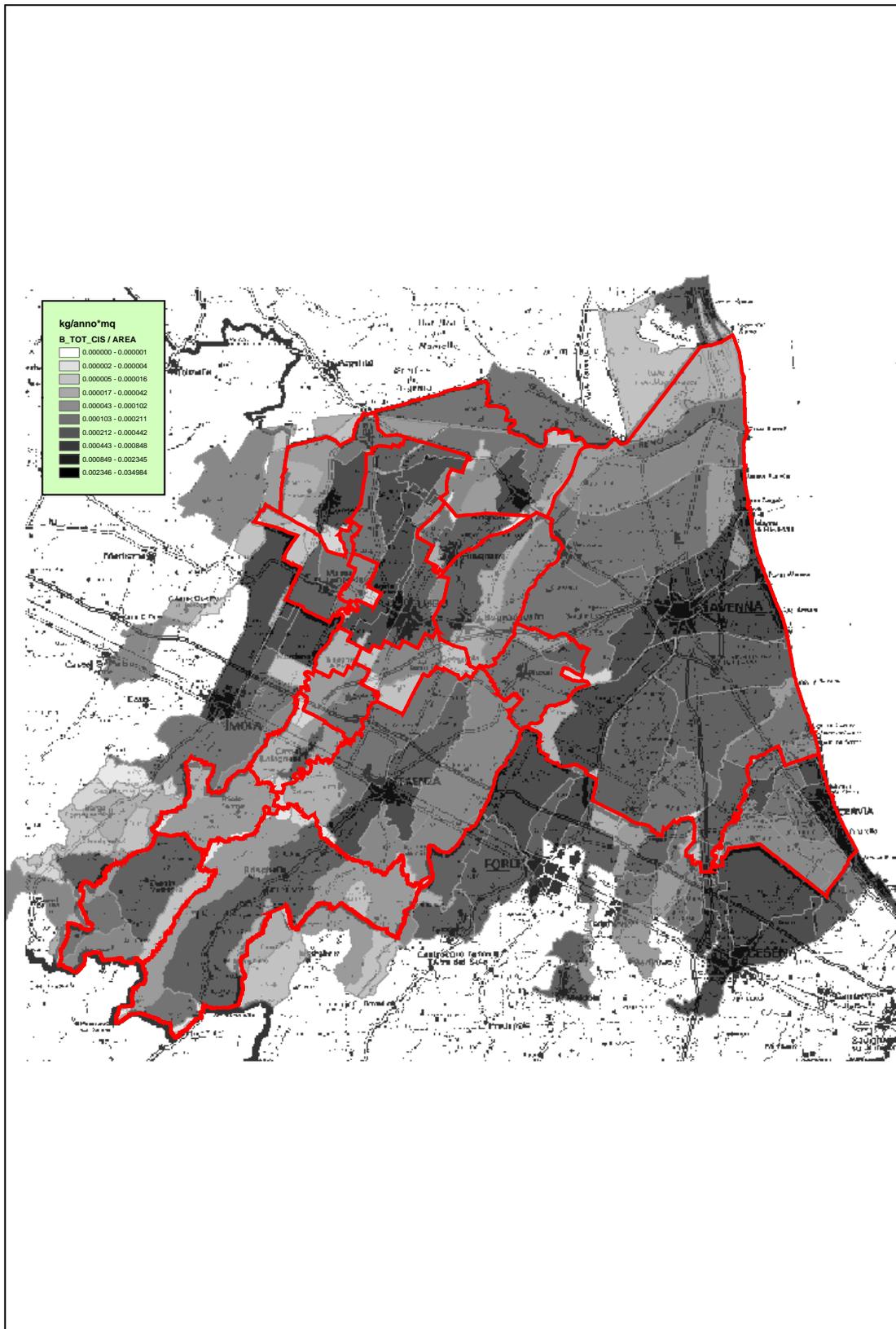


Figura 1 - 7 BOD5 sversato totale, normalizzato rispetto all'area del sotto-sottobacino

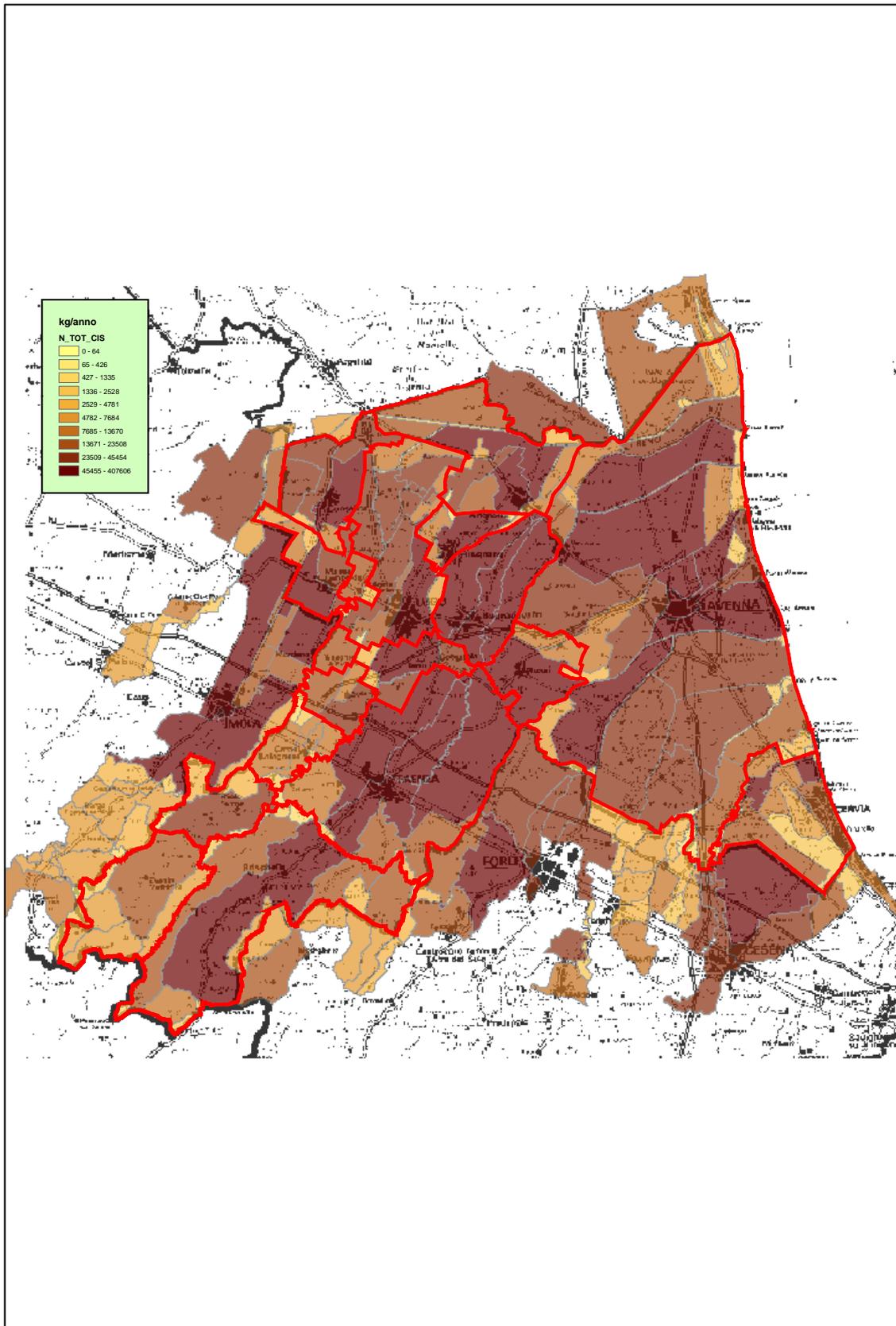


Figura 1 - 8 Azoto sversato totale, in valori assoluti

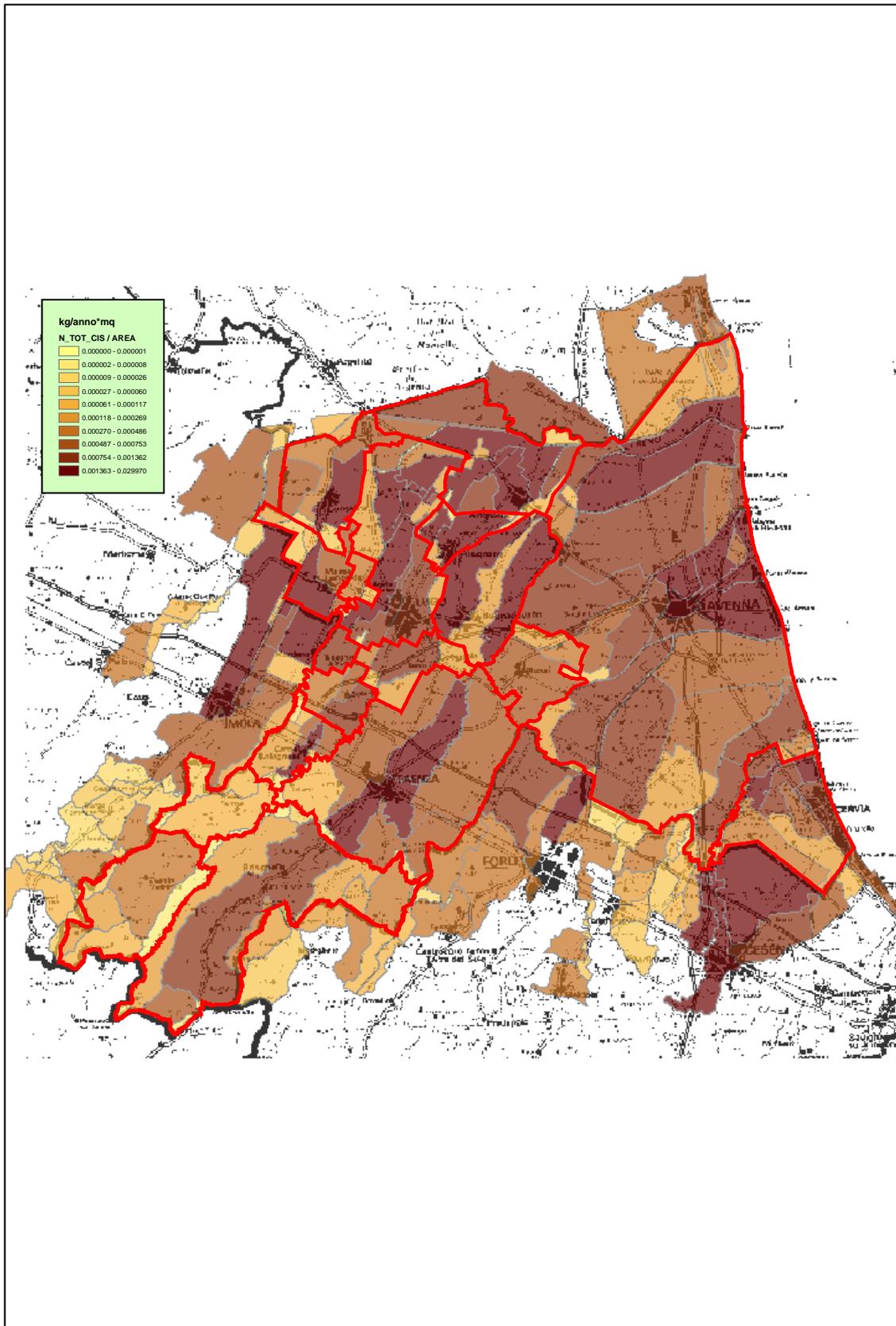


Figura 1 - 9 Azoto sversato totale, normalizzato rispetto all'area del sotto-sottobacino

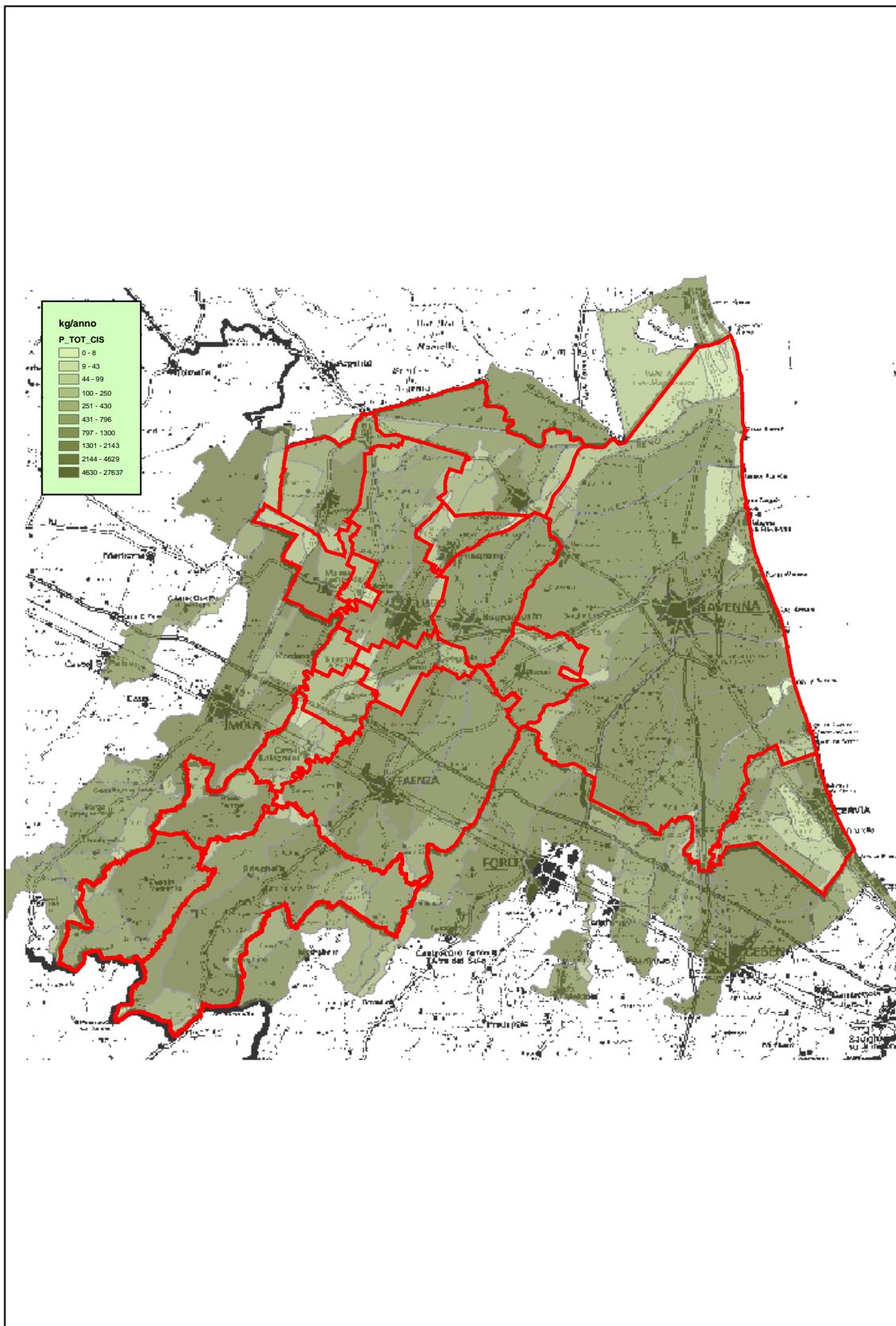


Figura 1 – 10 Fosforo sversato totale, in valori assoluti

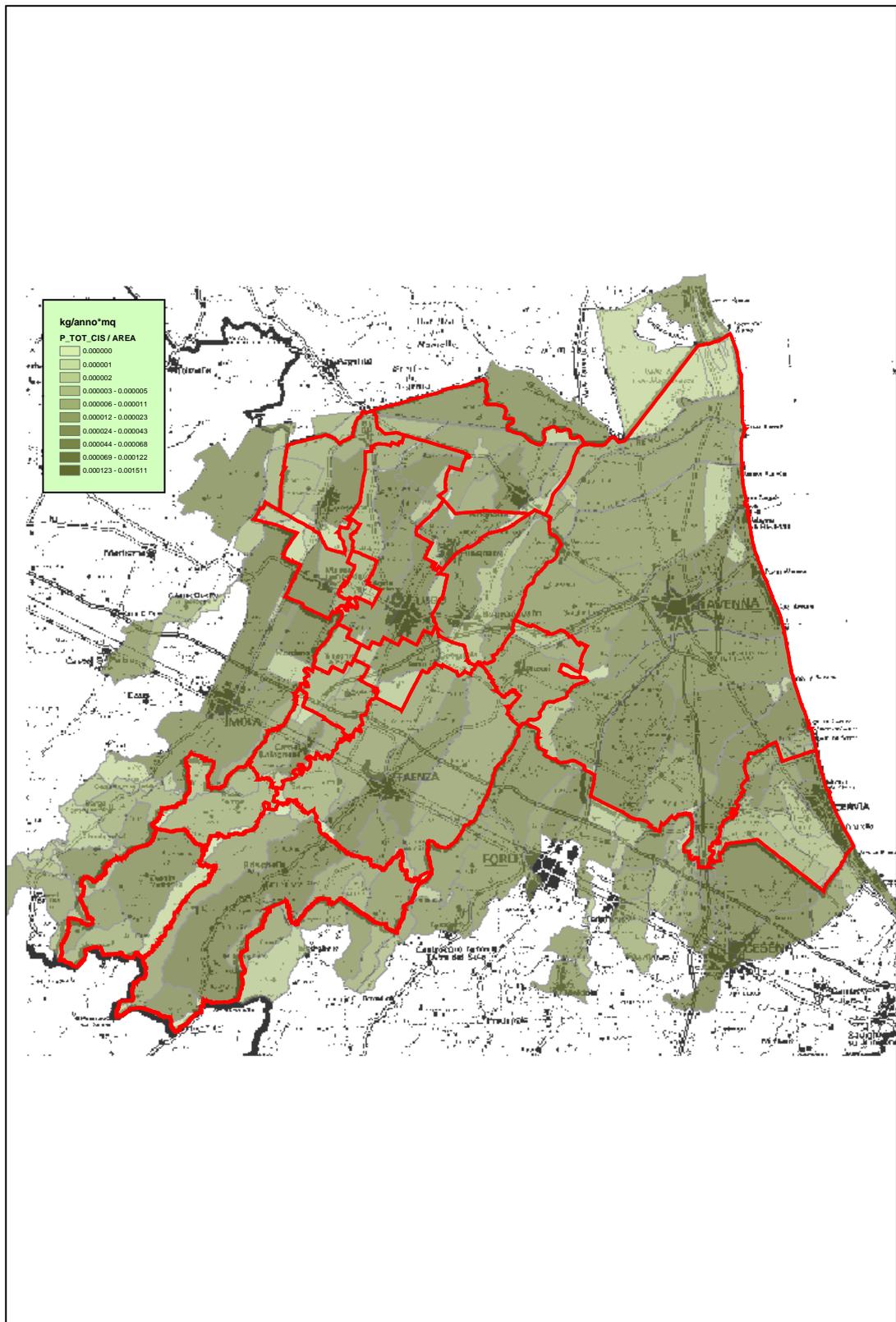


Figura 1 – 11 Fosforo sversato totale, normalizzato rispetto all'area del sotto-sottobacino

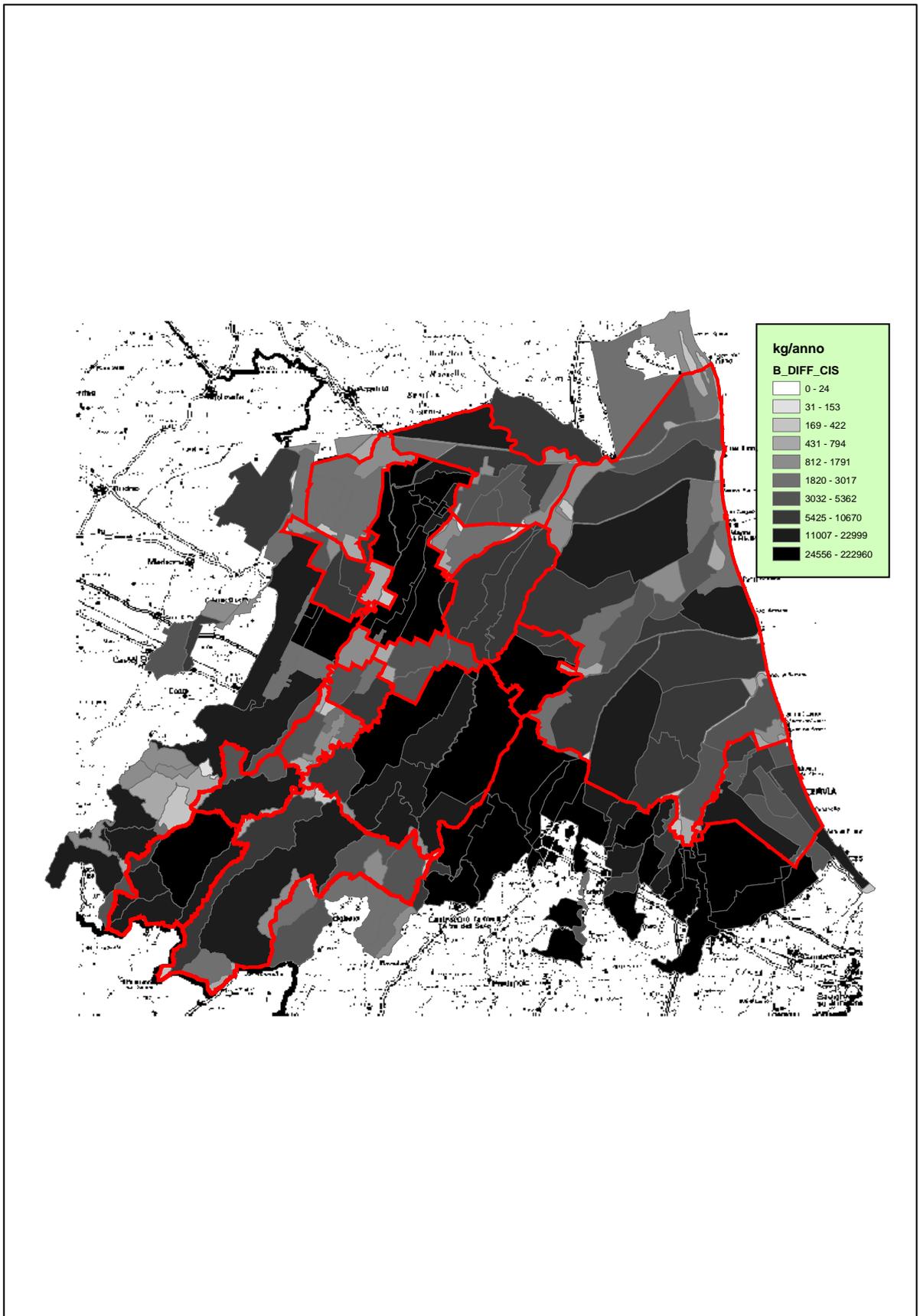


Figura 1 – 12 BOD₅ sversato da fonti diffuse, in valori assoluti

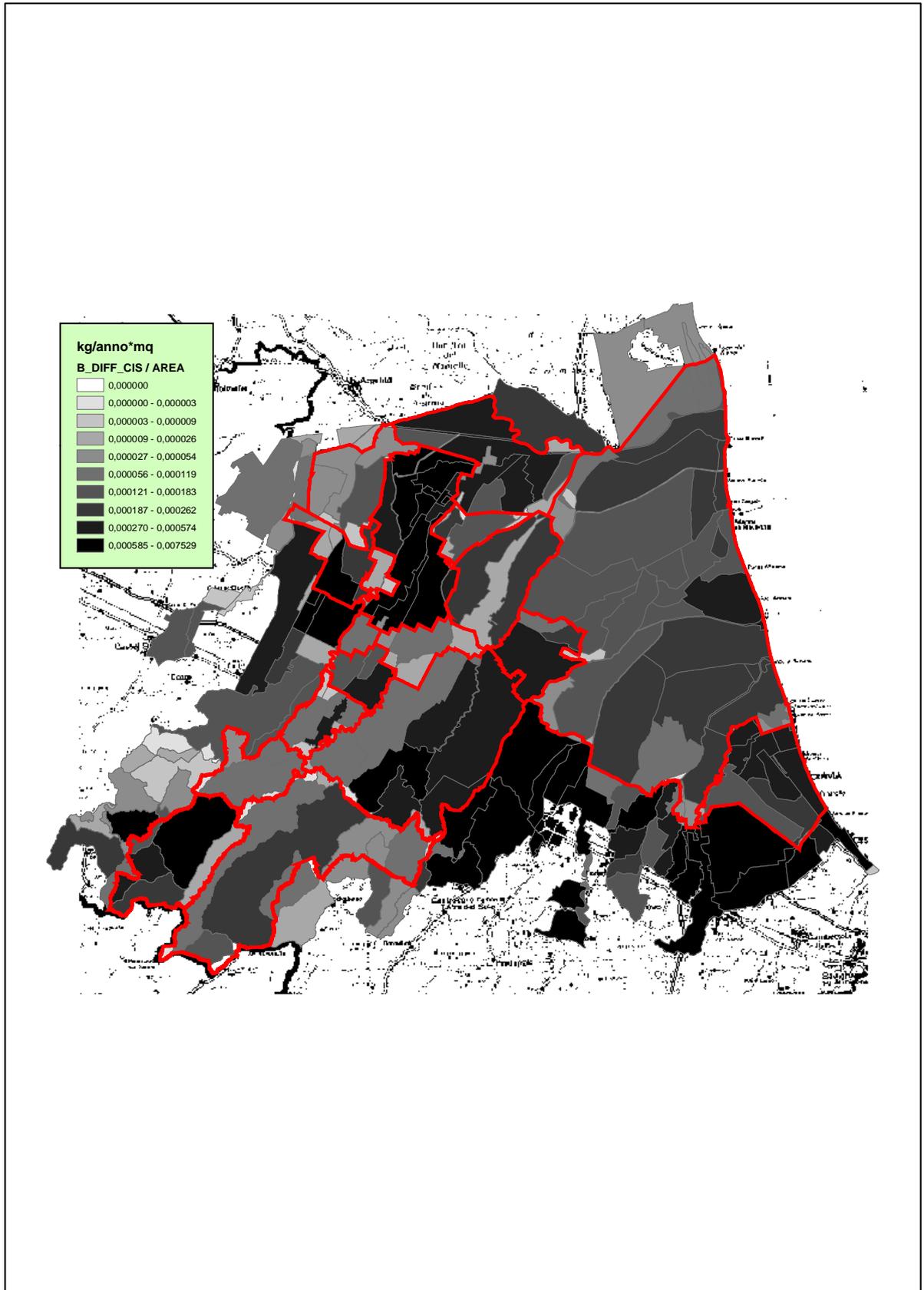


Figura 1-13 BOD₅ sversato da fonti diffuse, normalizzato rispetto all'area del sotto-sottobacino

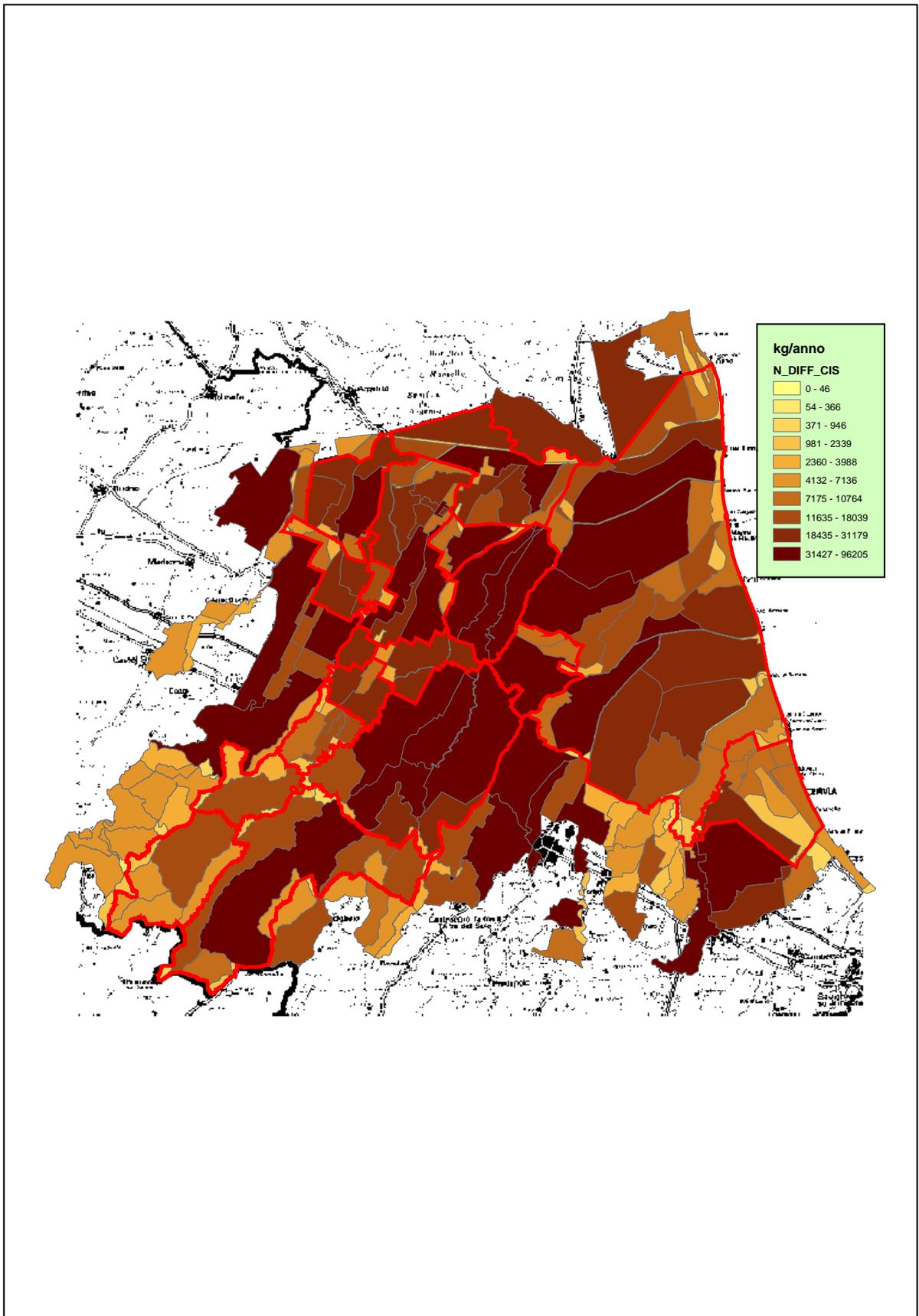


Figura 1 – 14 Azoto sversato da fonti diffuse, in valori assoluti

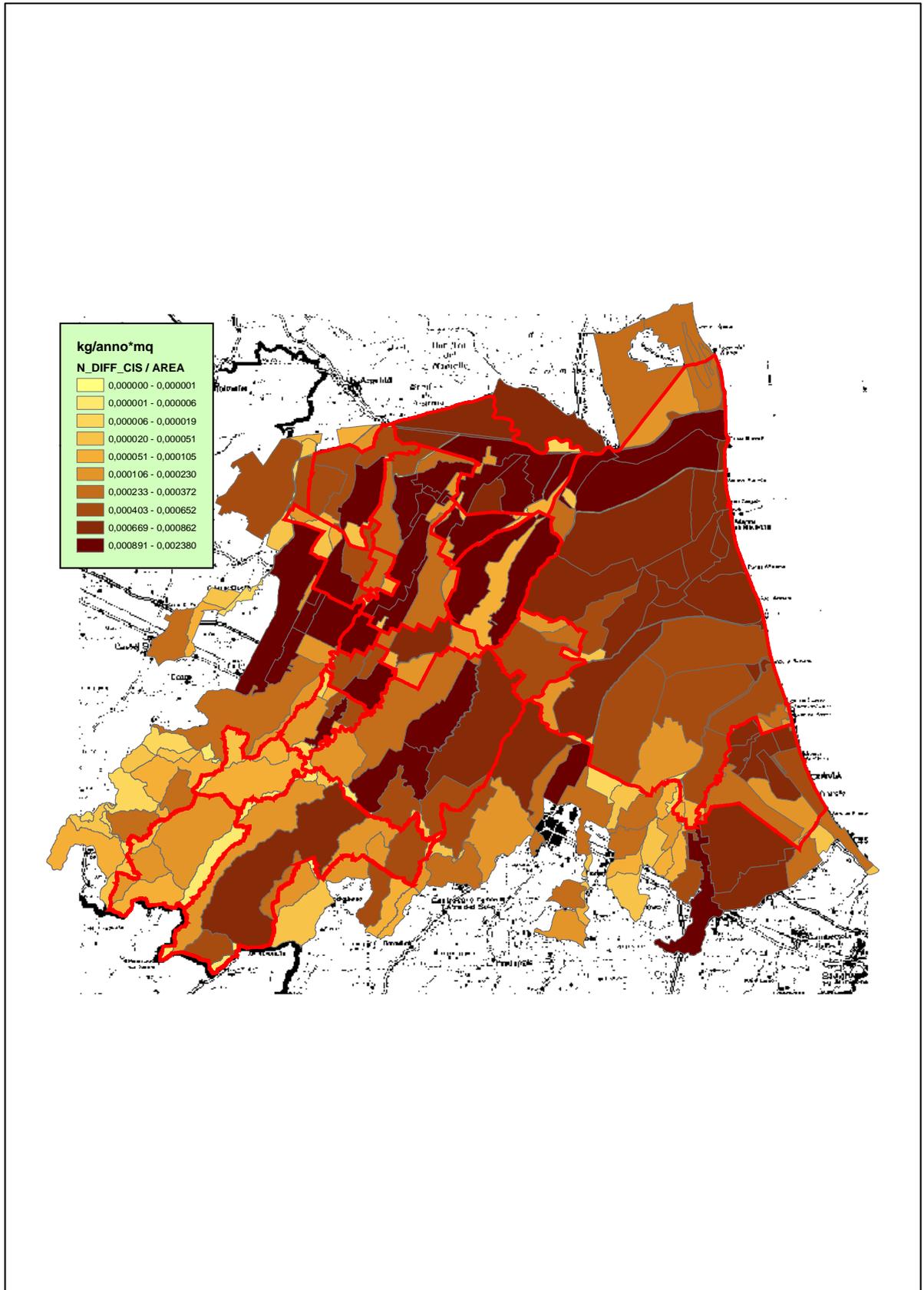


Figura 1–15 Azoto sversato da fonti diffuse, normalizzato rispetto all'area del sotto-sottobacino

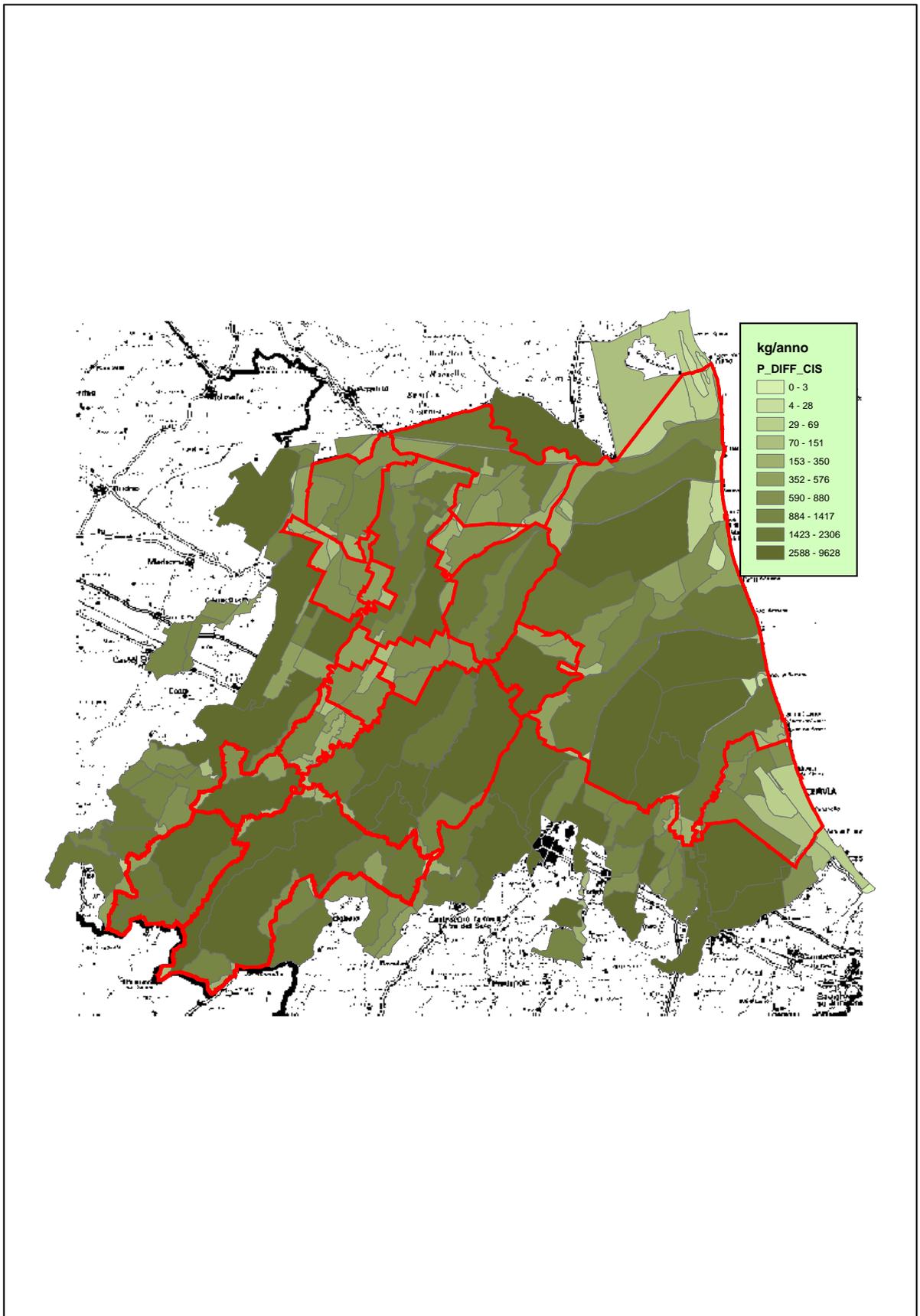


Figura 1 – 16 Fosforo sversato da fonti diffuse, in valori assoluti

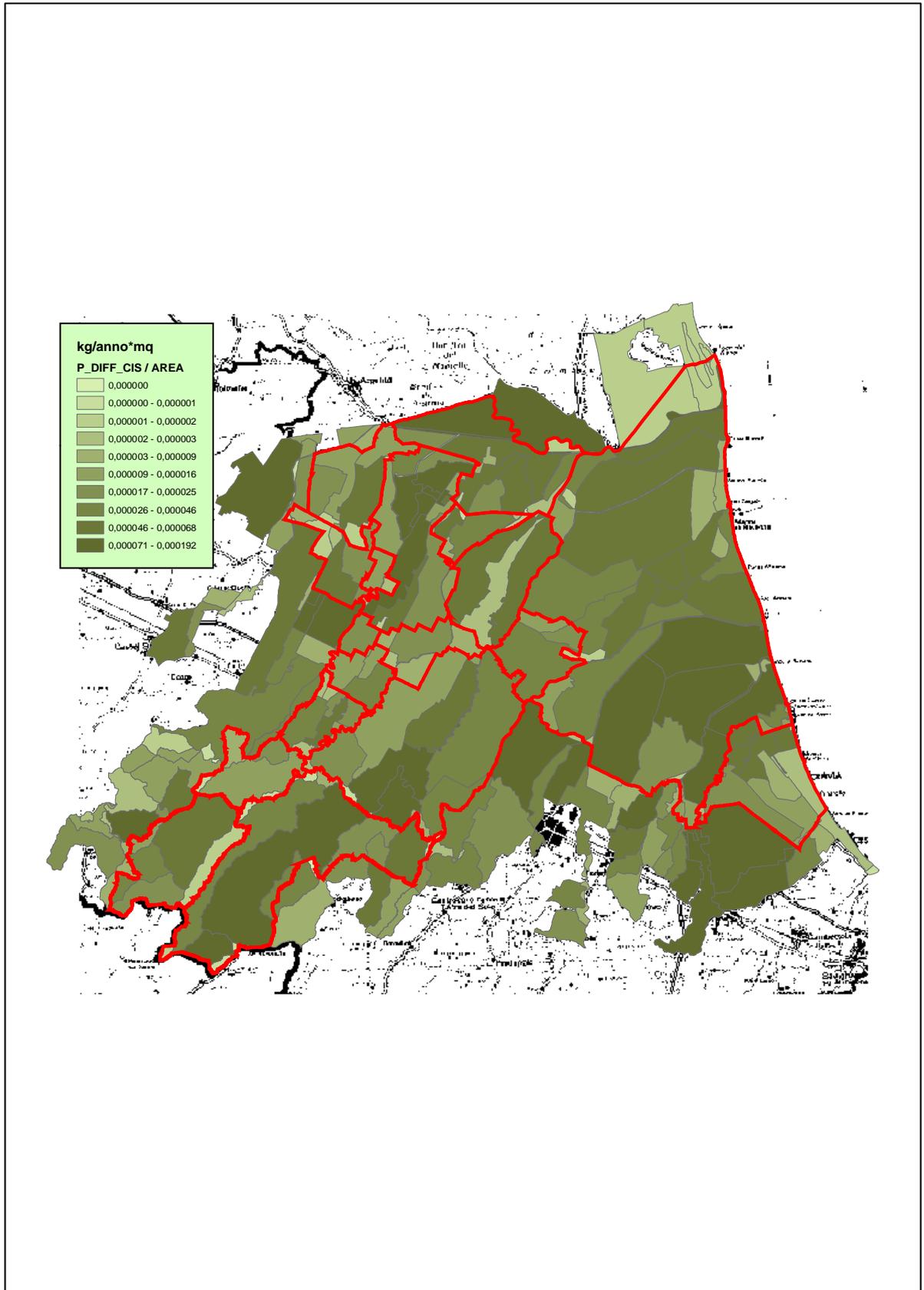


Figura 1-17 Fosforo sversato da fonti diffuse, normalizzato rispetto all'area del sottobacino

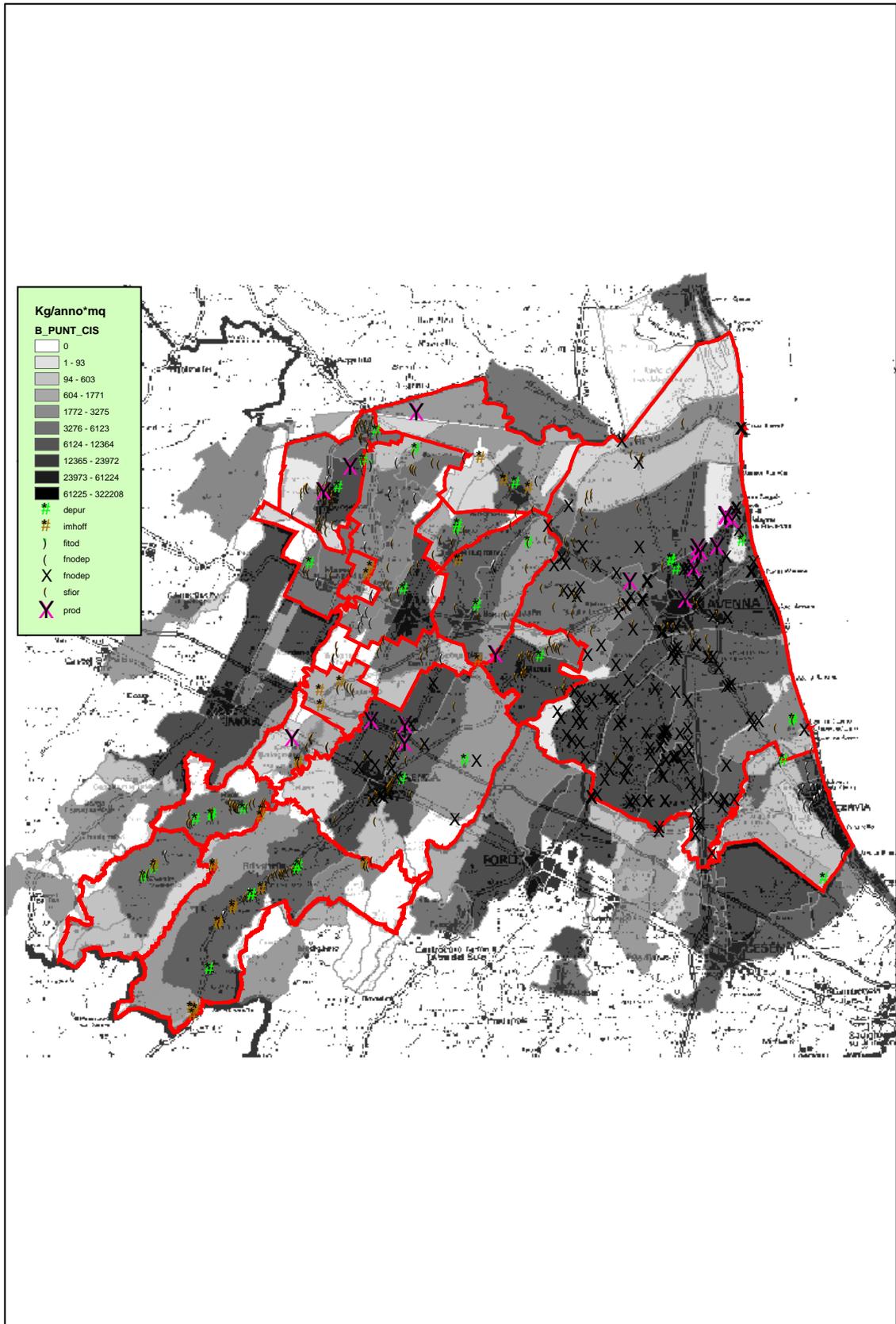


Figura 1 – 18 BOD₅ sversato da fonti puntuali, in valori assoluti

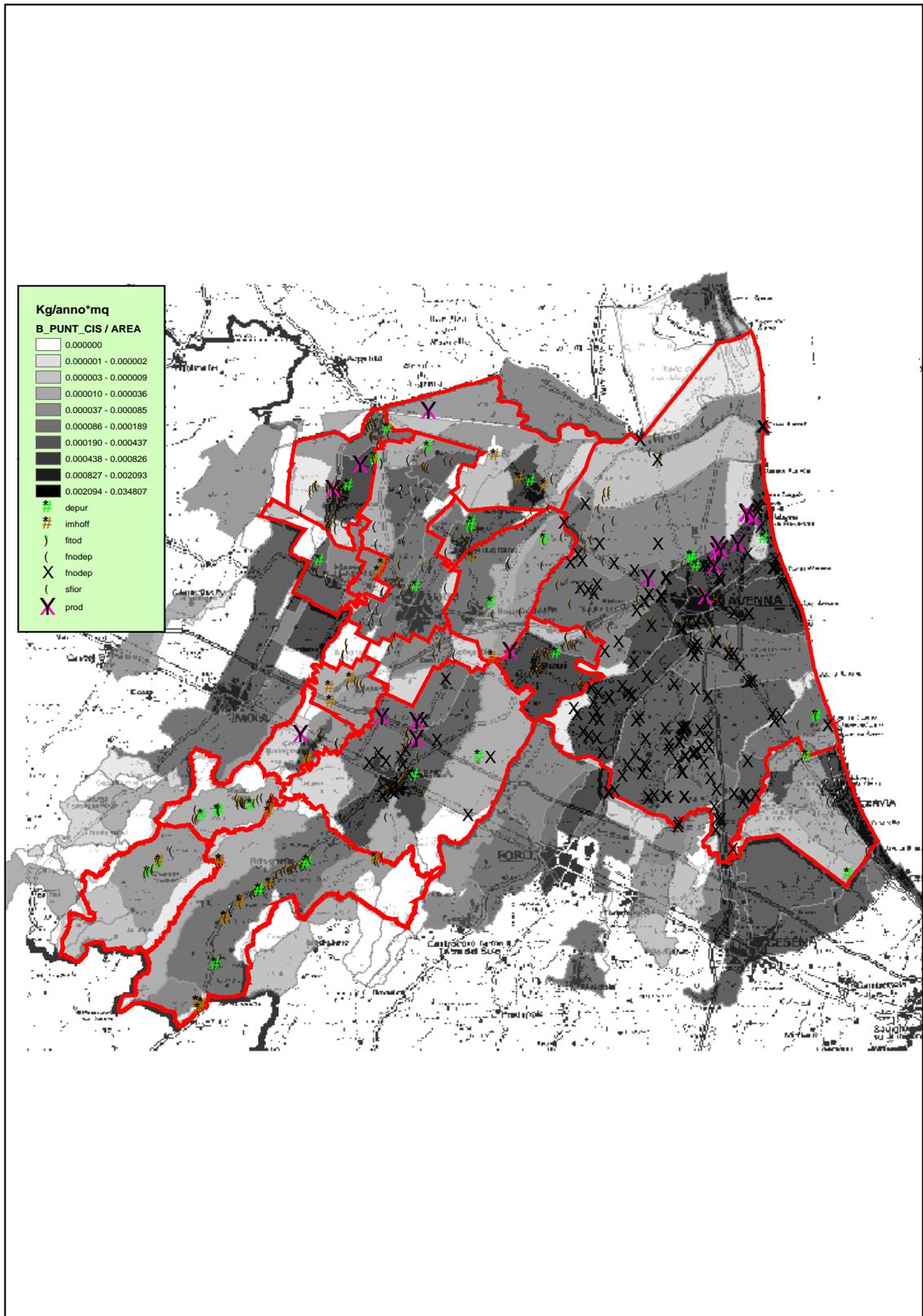


Figura 1-19 BOD_5 sversato da fonti puntuali, normalizzato rispetto all'area del sottobacino

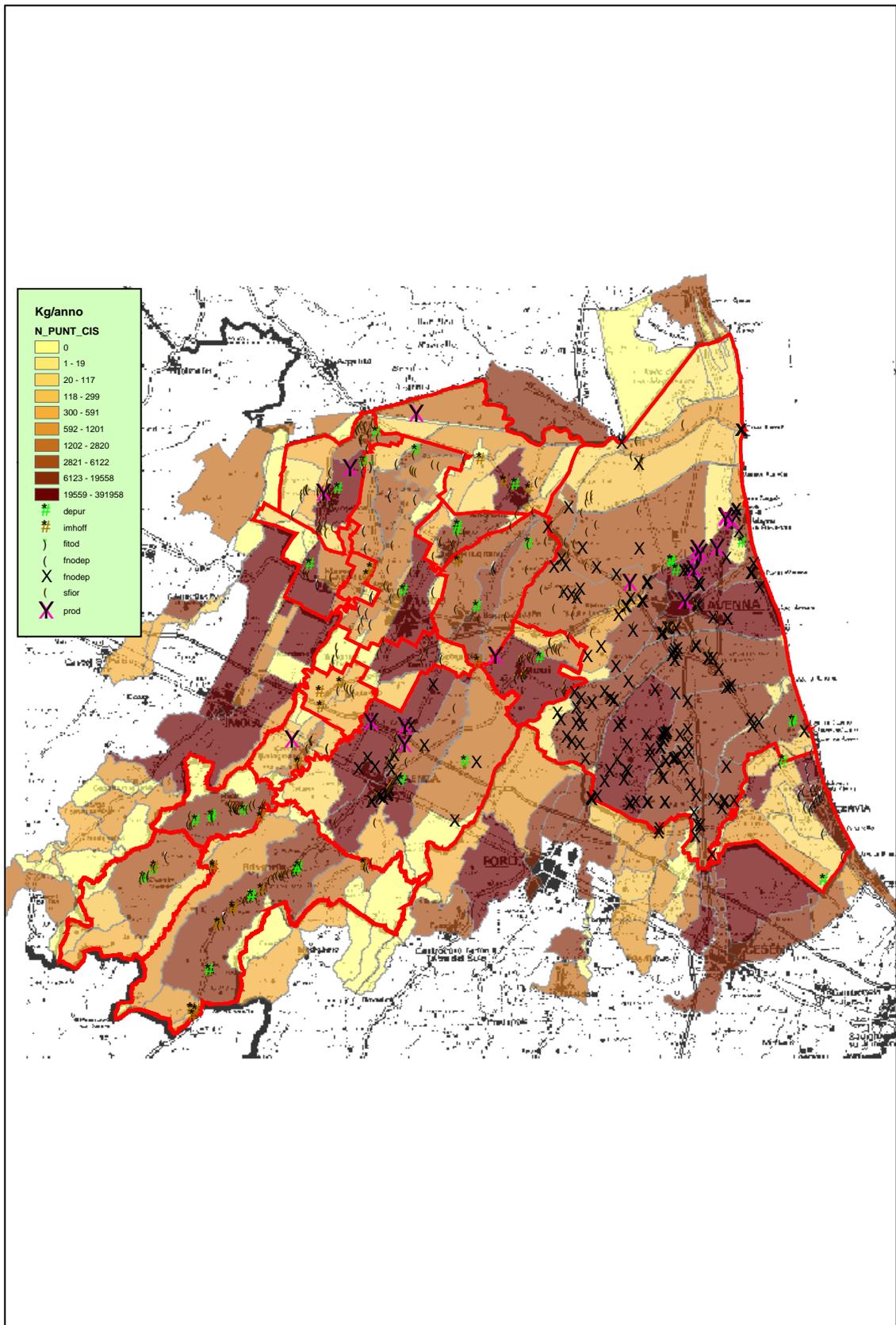


Figura 1 – 20 Azoto sversato da fonti puntuali, in valori assoluti

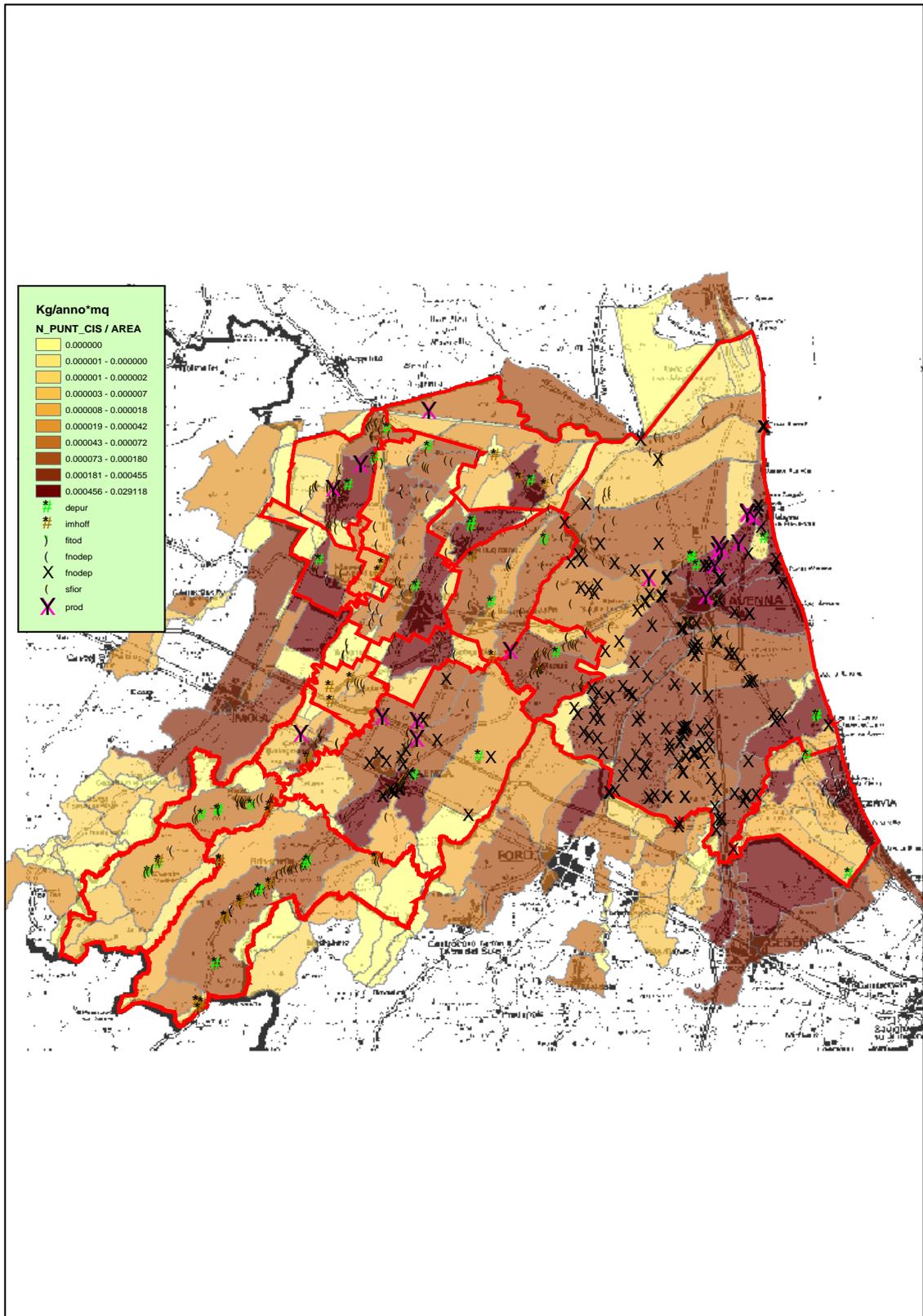


Figura 1-21 Azoto sversato da fonti puntuali, normalizzato rispetto all'area del sottobacino

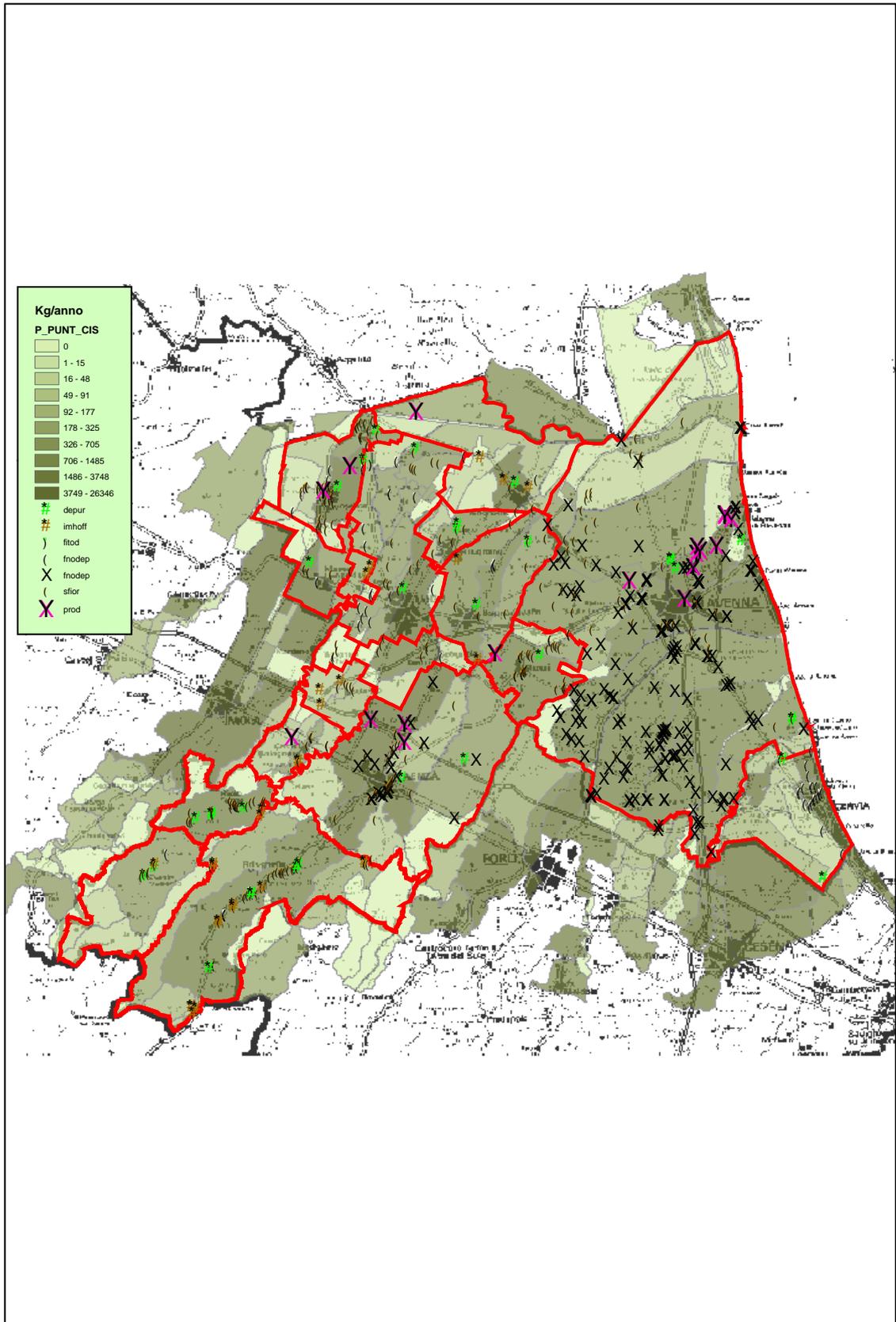


Figura 1 – 22 Fosforo sversato da fonti puntuali, in valori assoluti

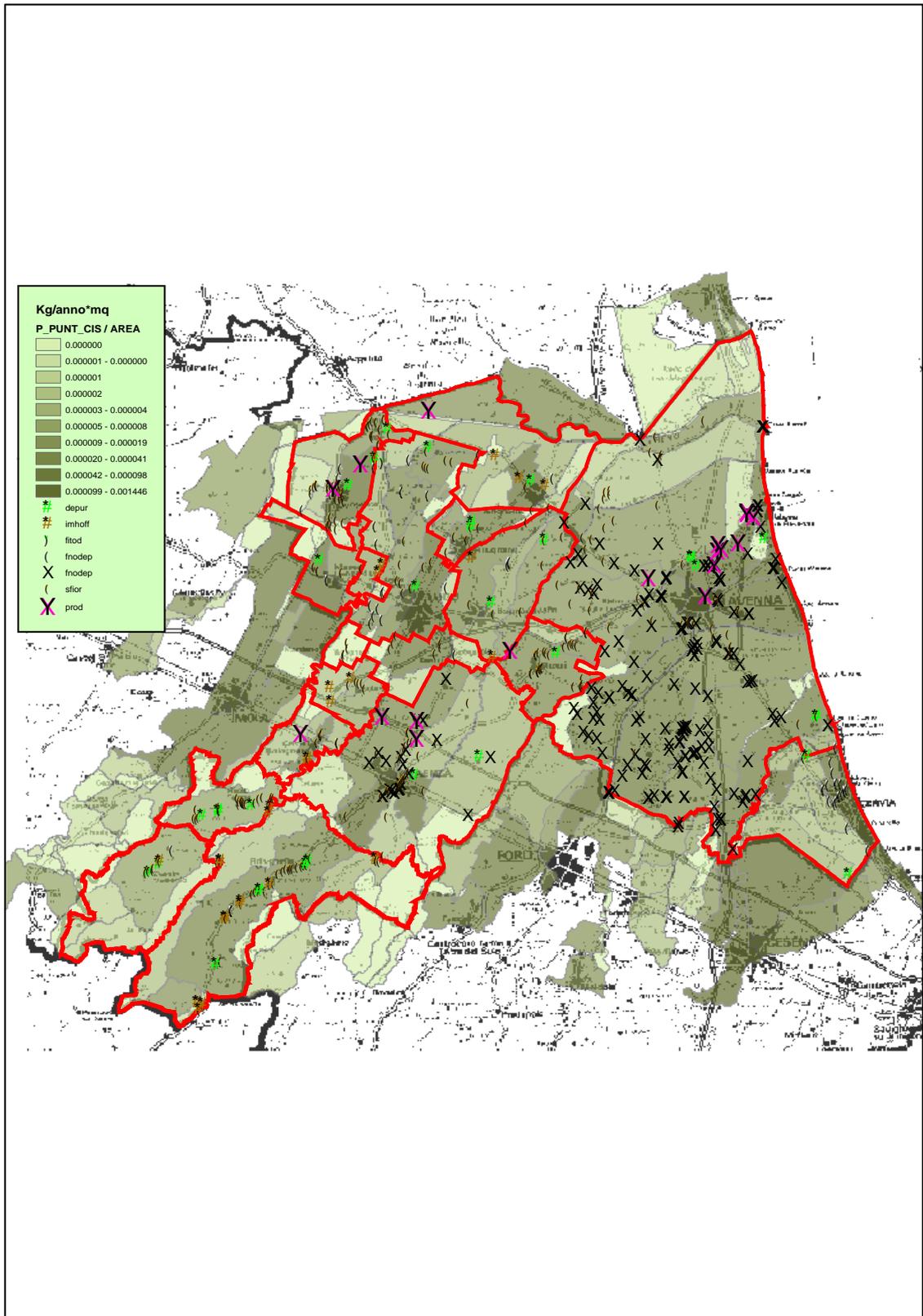


Figura 1-23 Fosforo sversato da fonti puntuali, normalizzato rispetto all'area del sottobacino

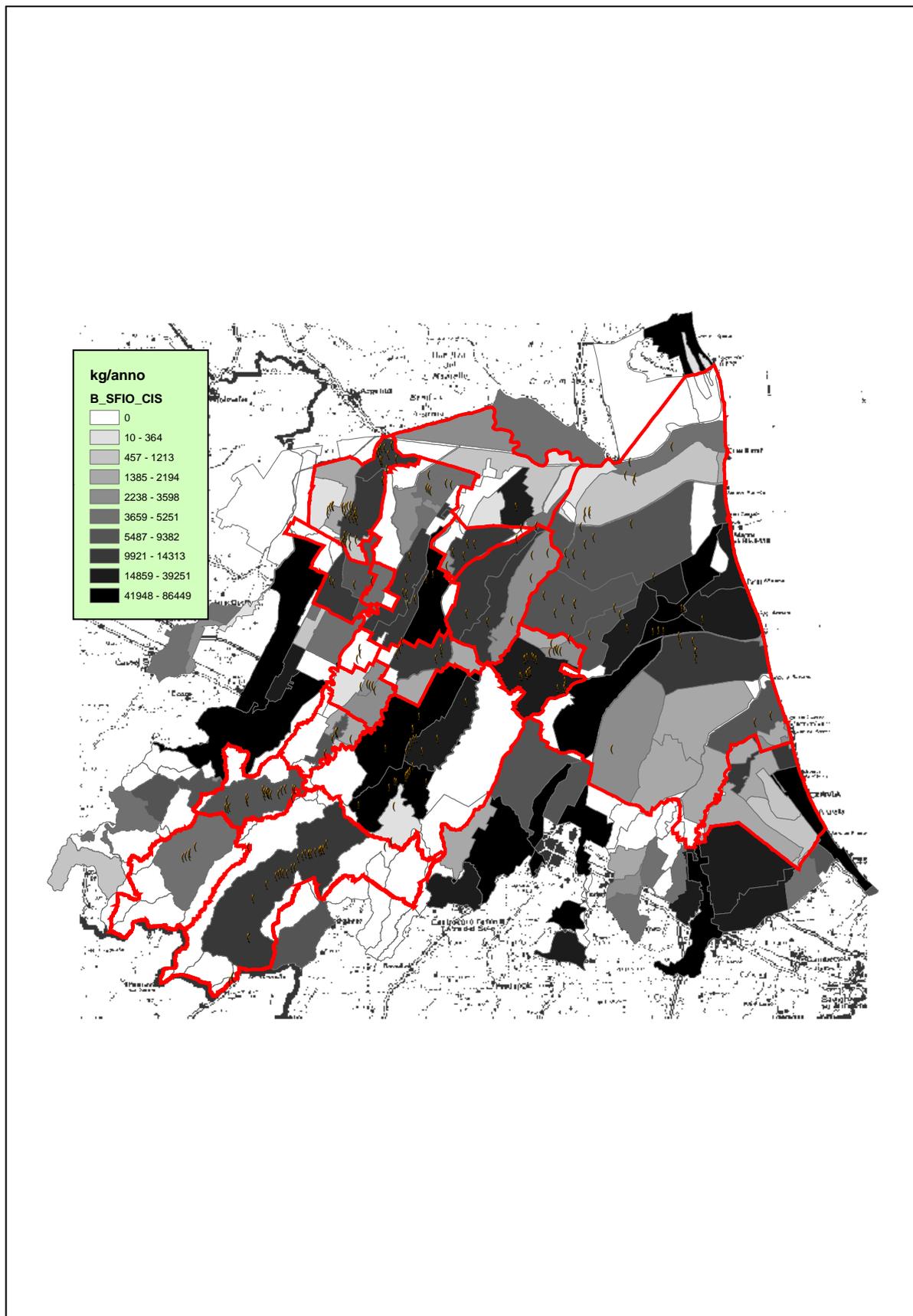


Figura 1 – 24 BOD₅ da scolmatori di piena, in valori assoluti

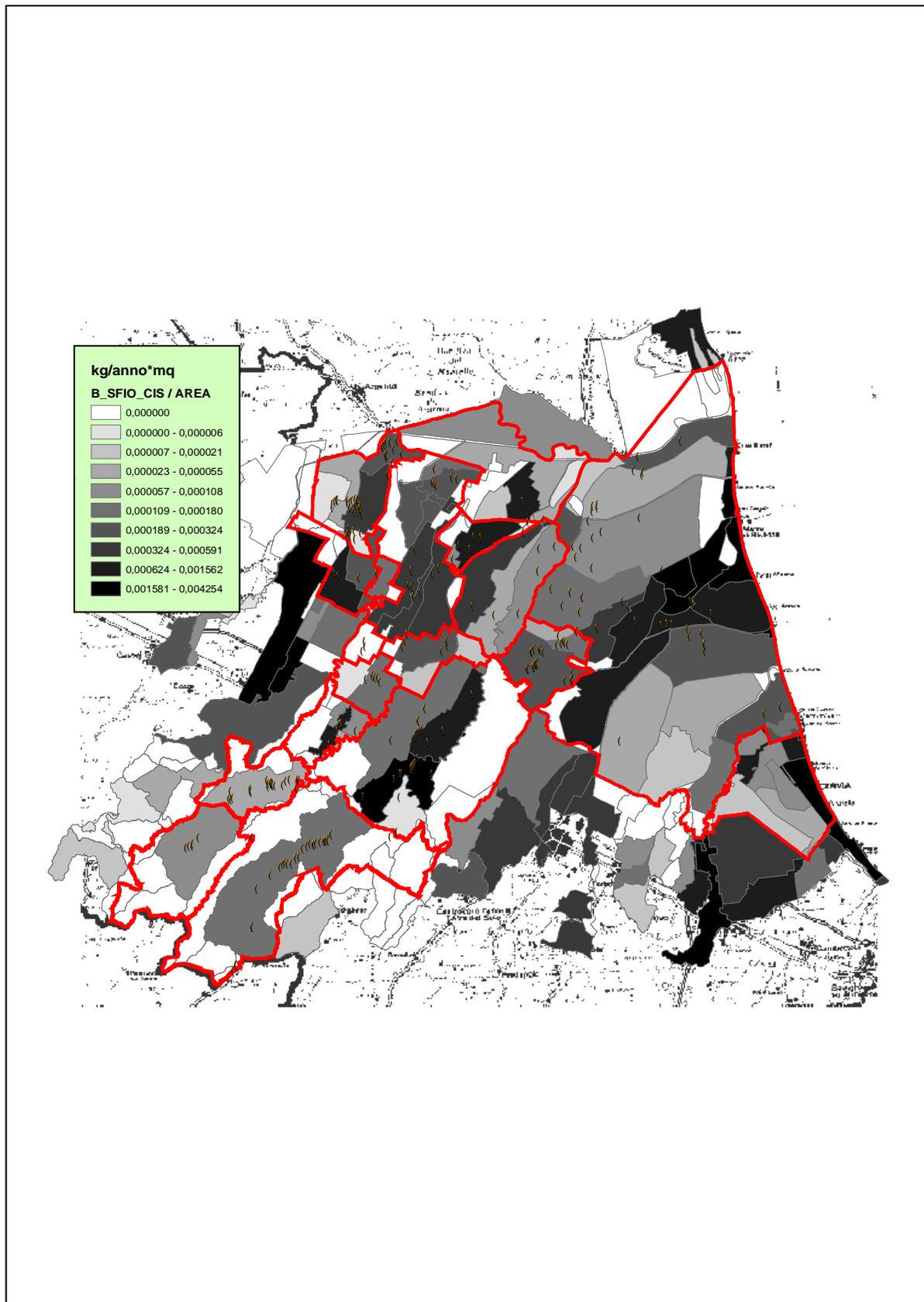


Figura 1–25 BOD₅ da scolmatori di piena, normalizzato rispetto all'area del sotto-sottobacino

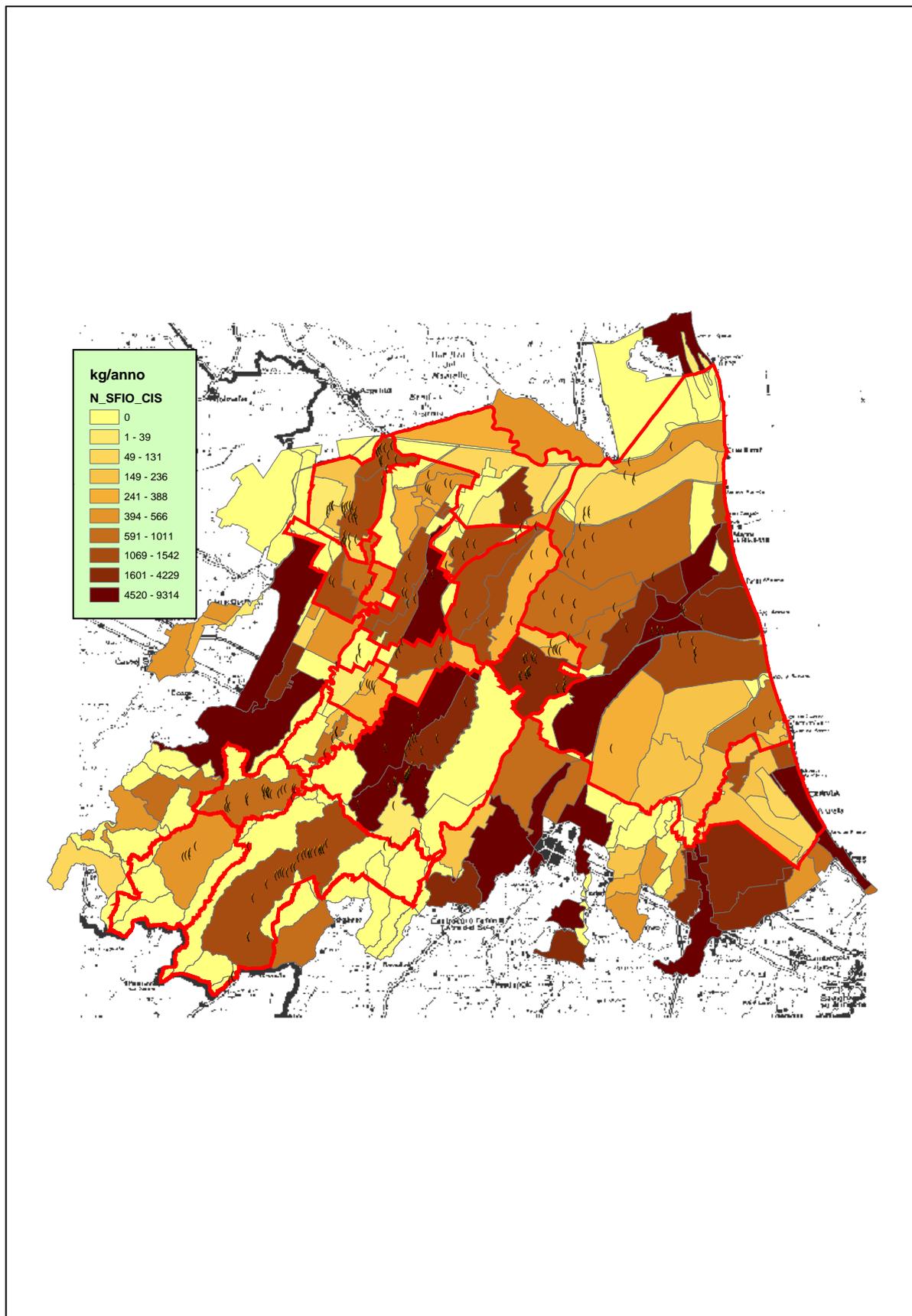


Figura 1 – 26 Azoto da scoltatori di piena, in valori assoluti

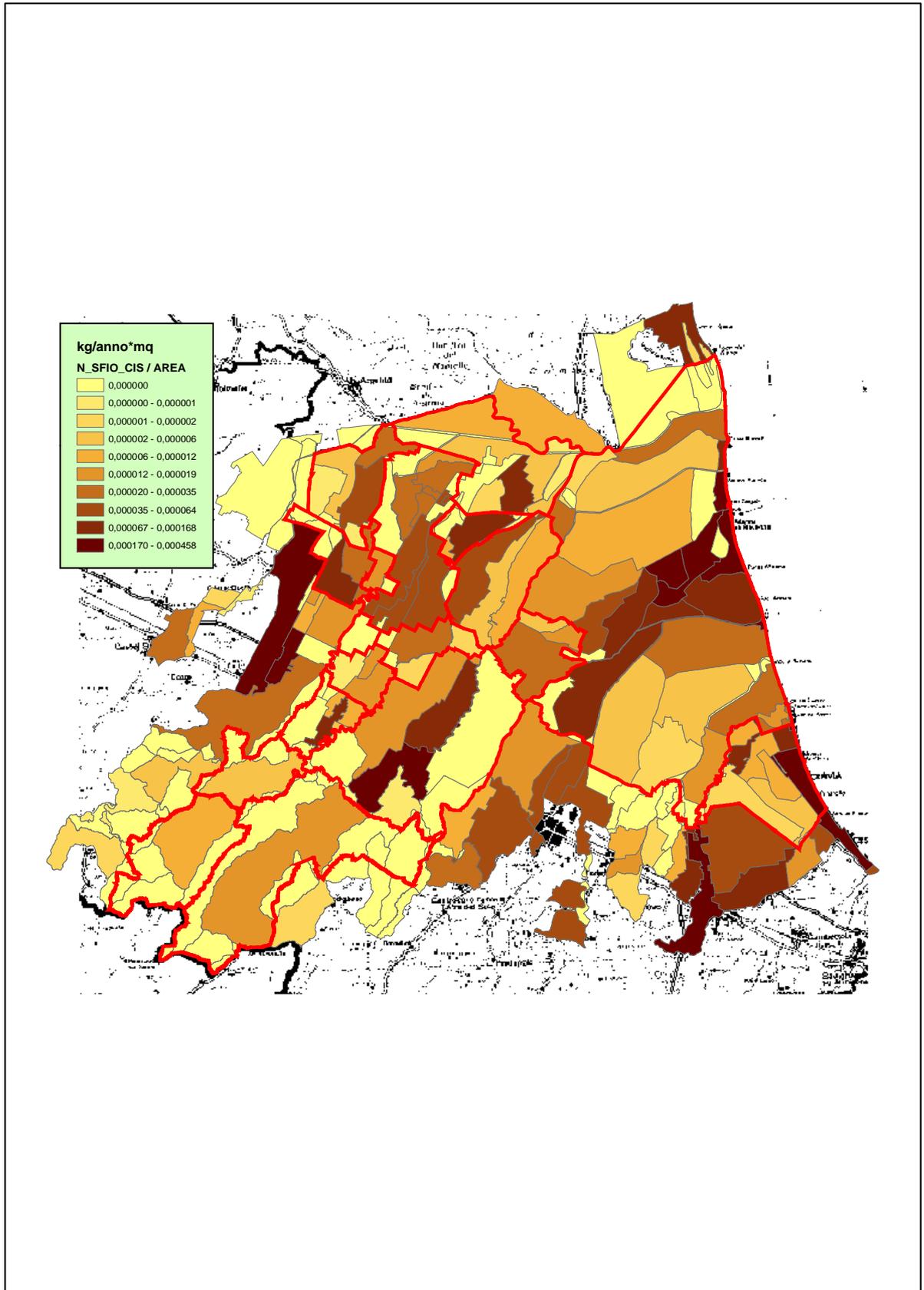


Figura 1-27 Azoto da scolmatori di piena, normalizzato rispetto all'area del sotto-sottobacino

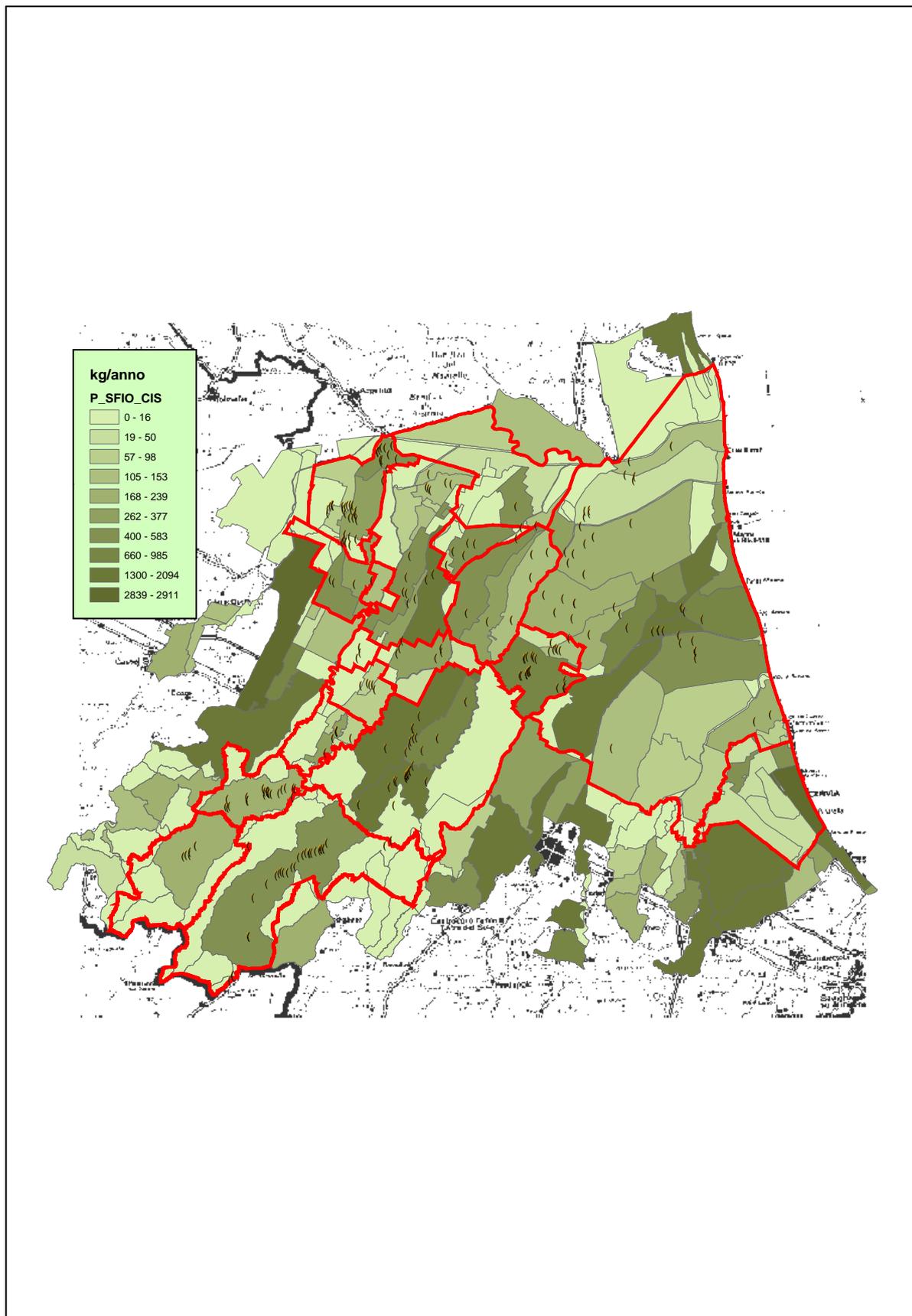


Figura 1 – 28 Fosforo da scolmatori di piena, in valori assoluti

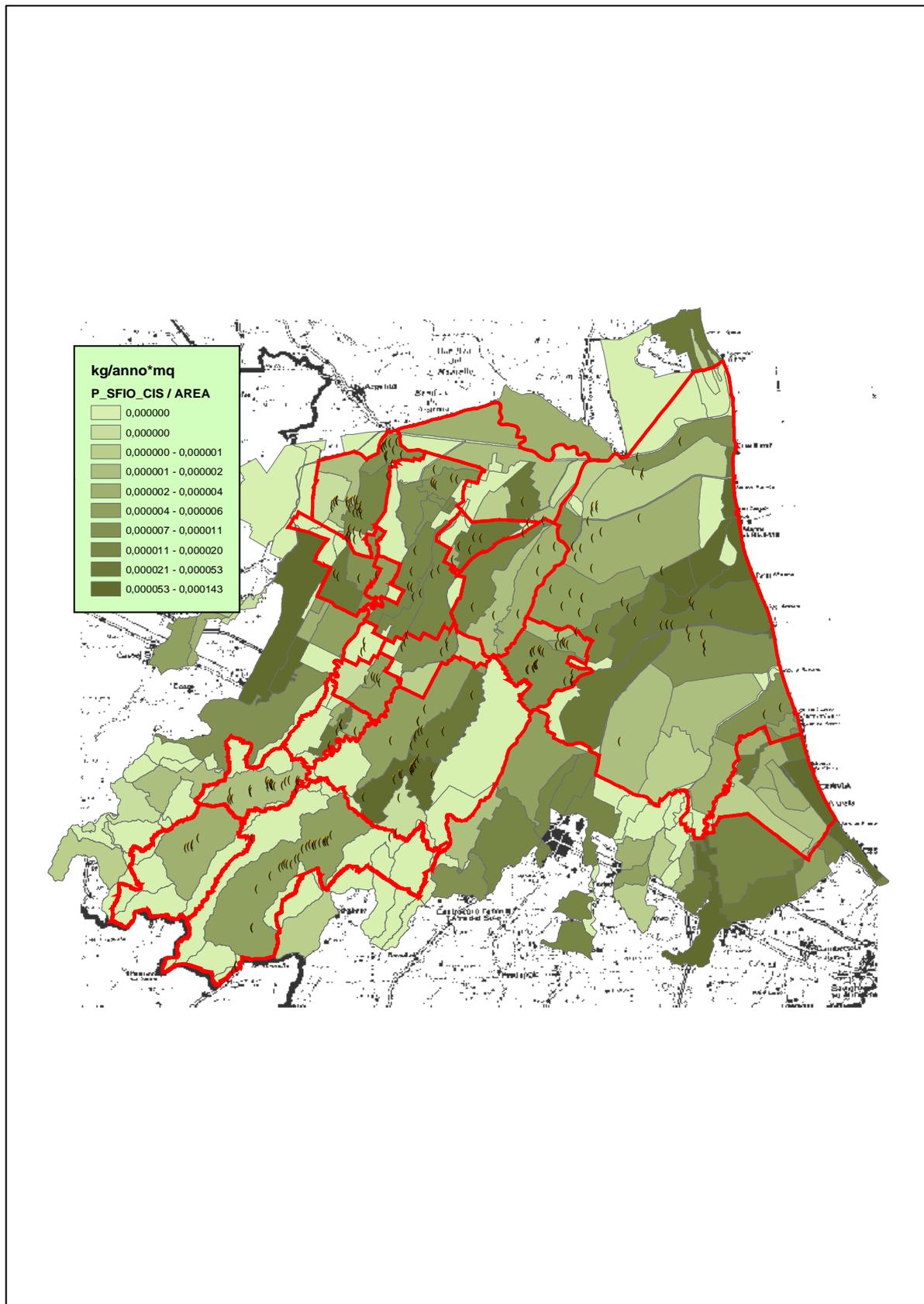


Figura 1-29 Fosforo da scolmatori di piena, normalizzato rispetto all'area del sottobacino

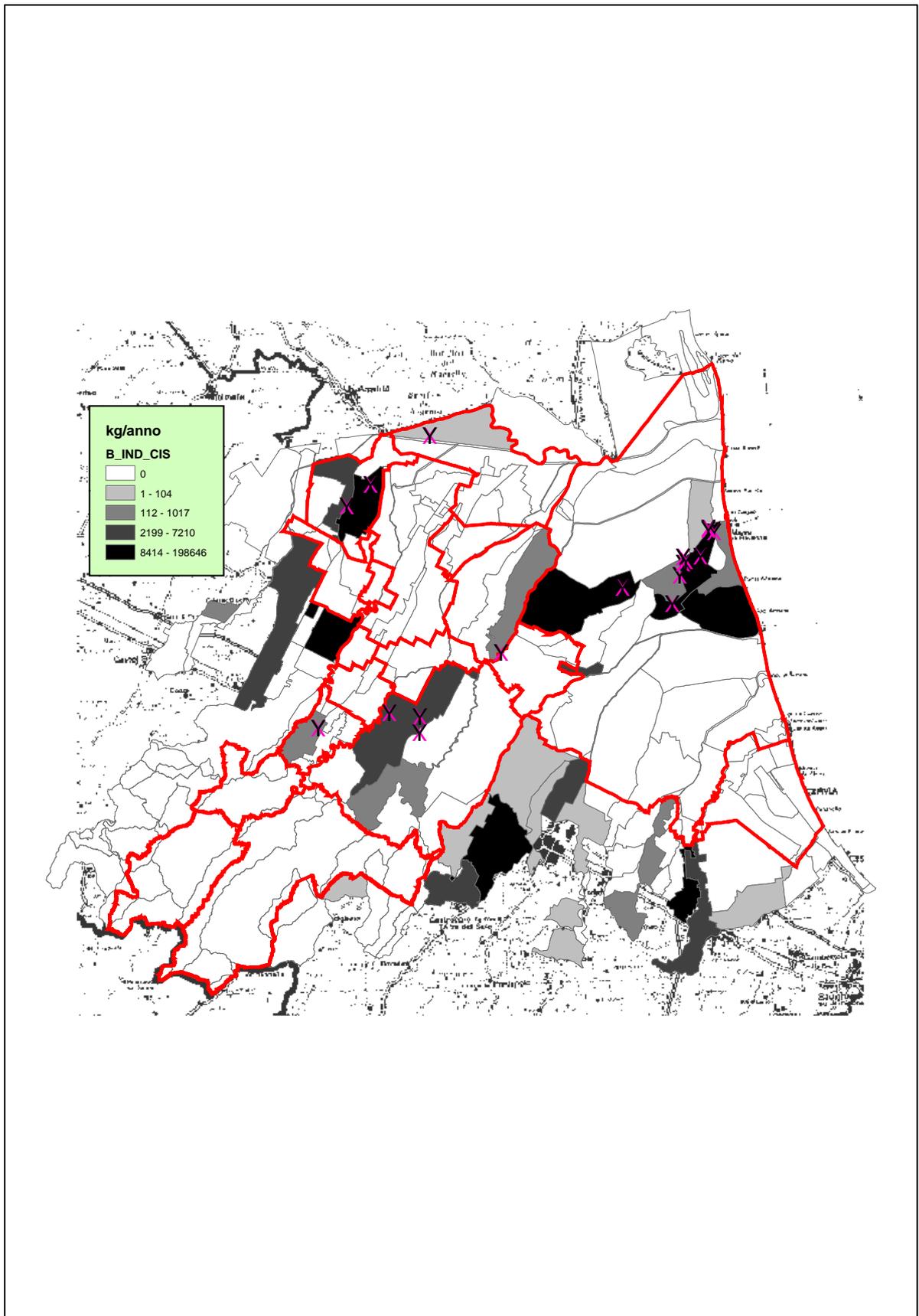


Figura 1 – 30 BOD5 da immissioni industriali, in valori assoluti

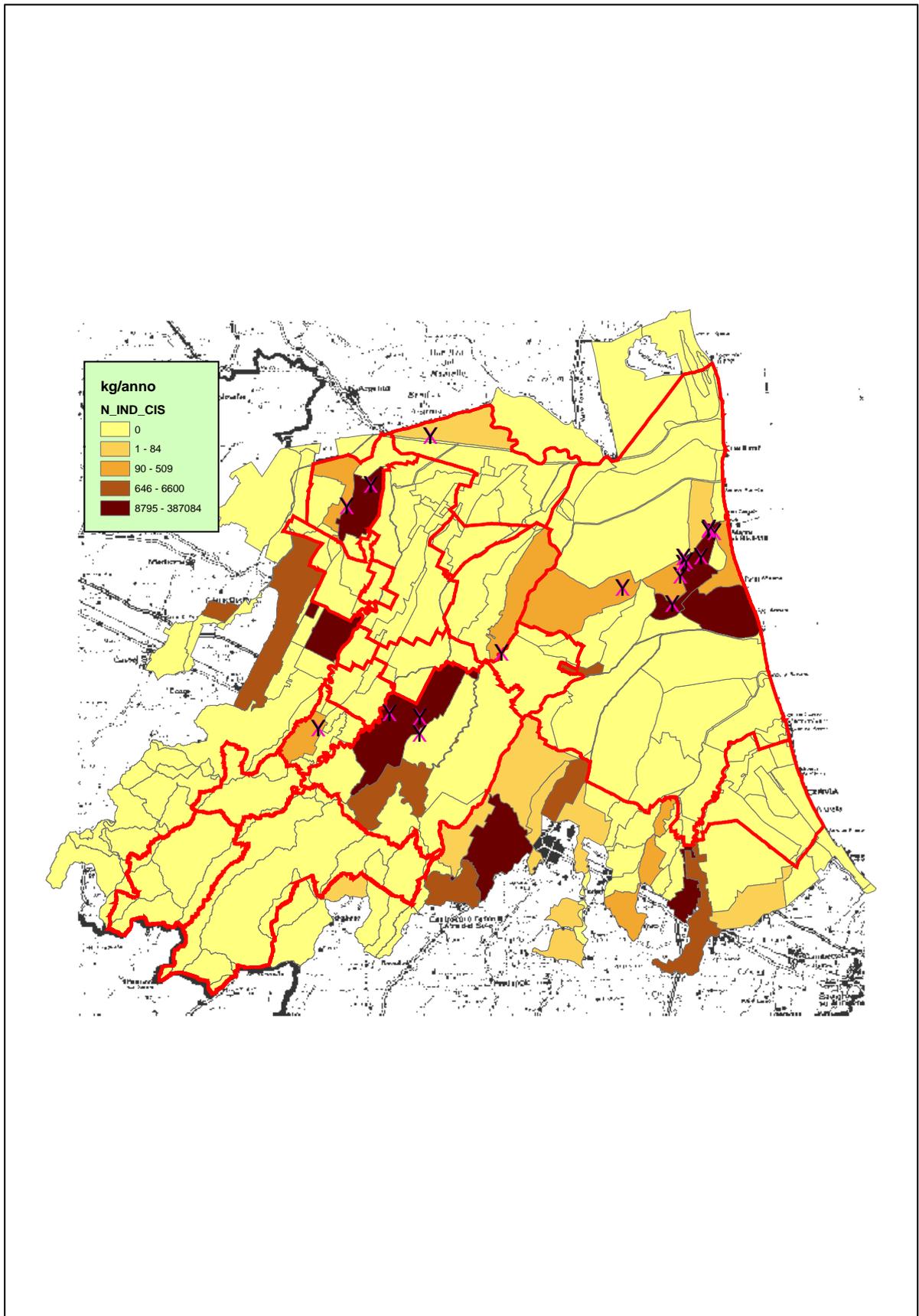


Figura 1 – 31 Azoto da immissioni industriali, in valori assoluti

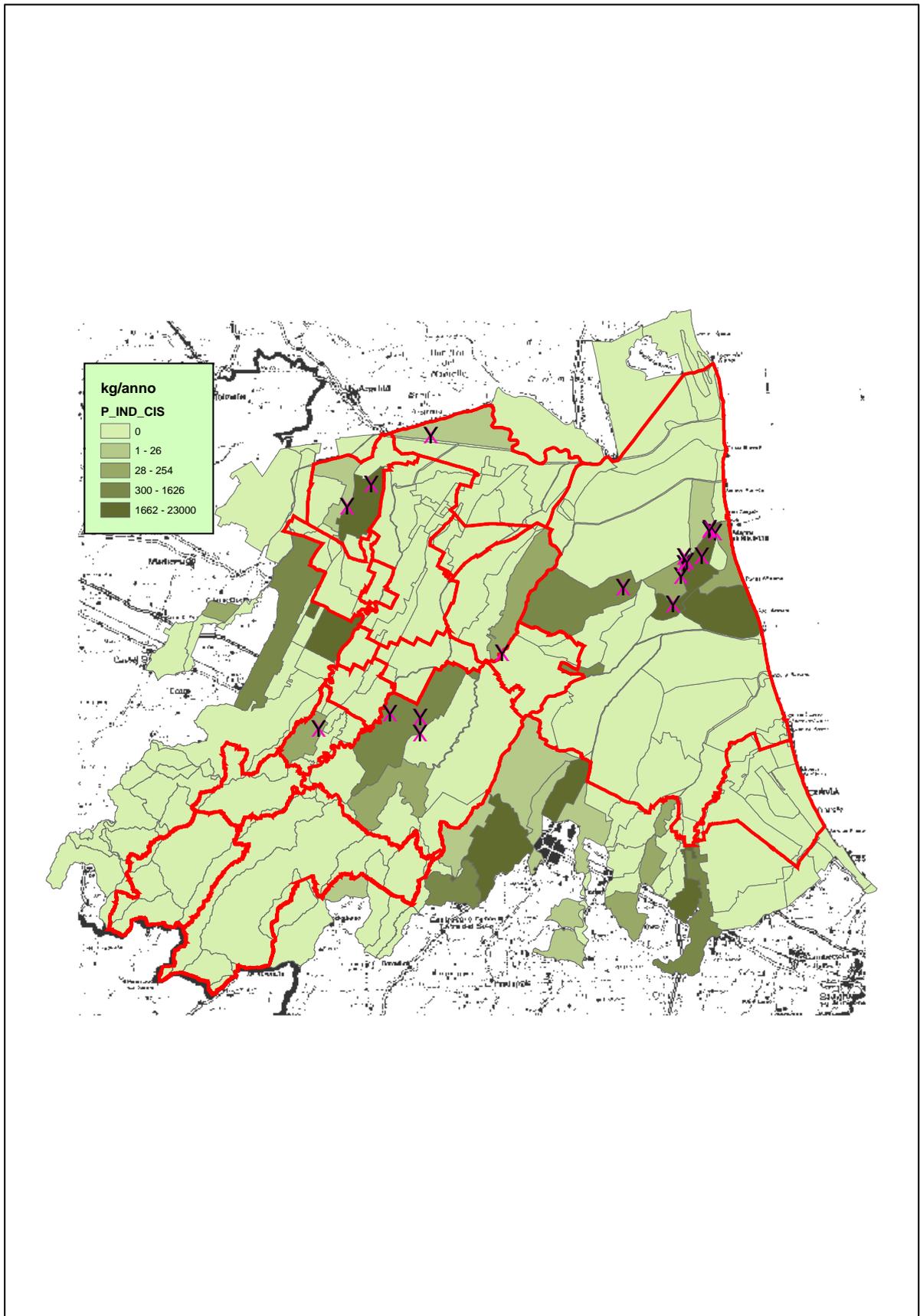


Figura 1 – 32 Fosforo da immissioni industriali, in valori assoluti

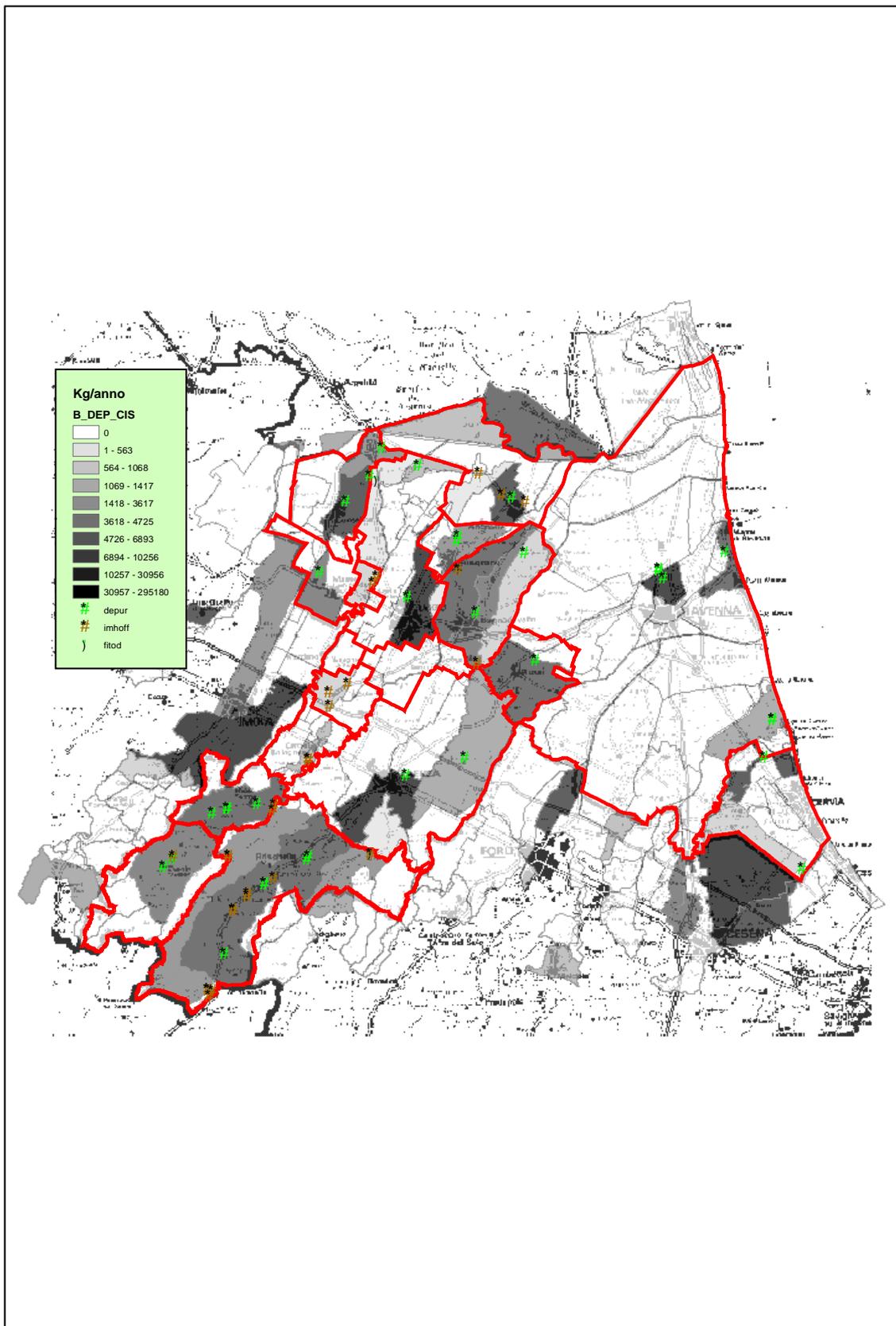


Figura 1 – 33 BOD5 da immissioni di depuratori civili, in valori assoluti

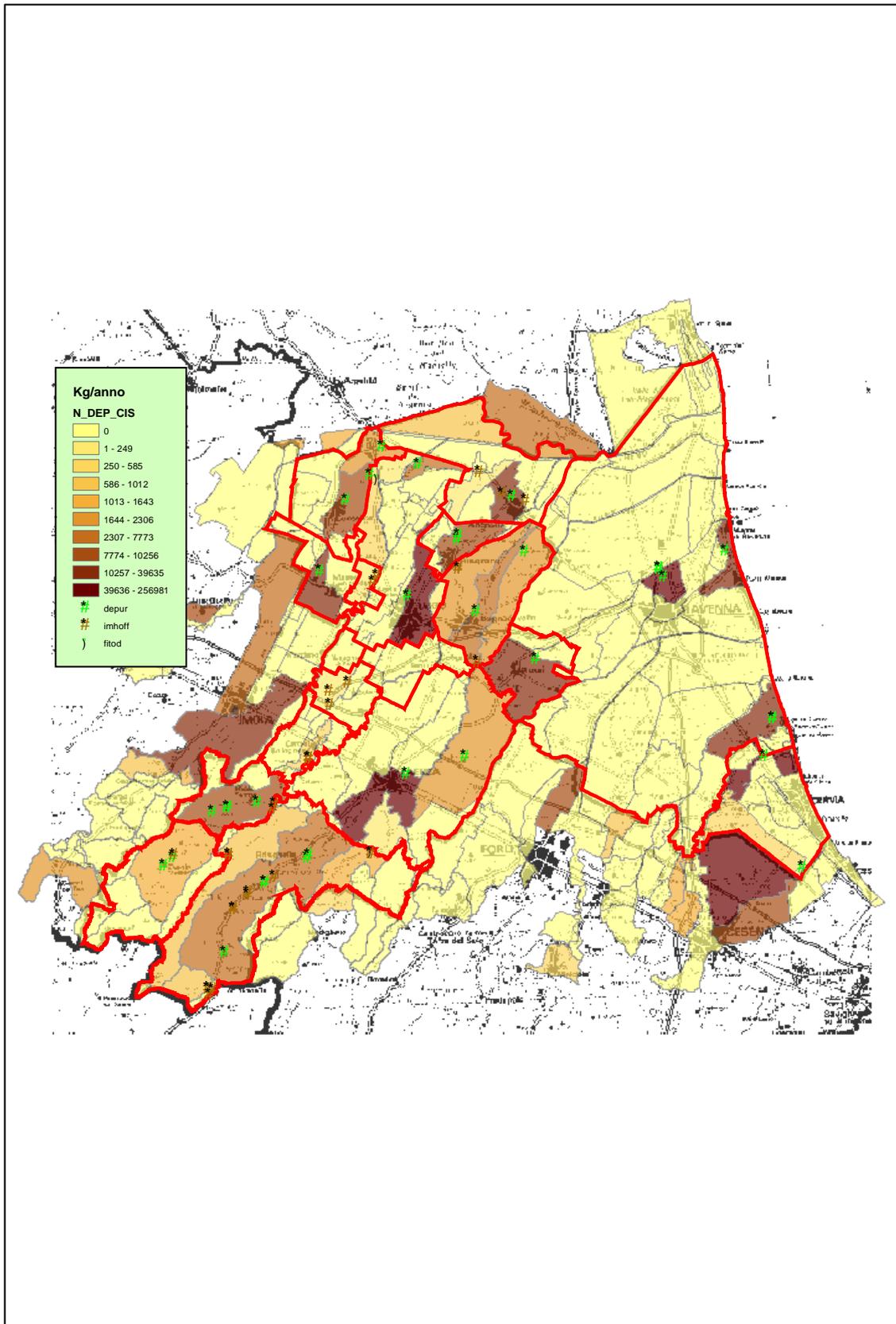


Figura 1 – 34 Azoto da immissioni di depuratori civili, in valori assoluti

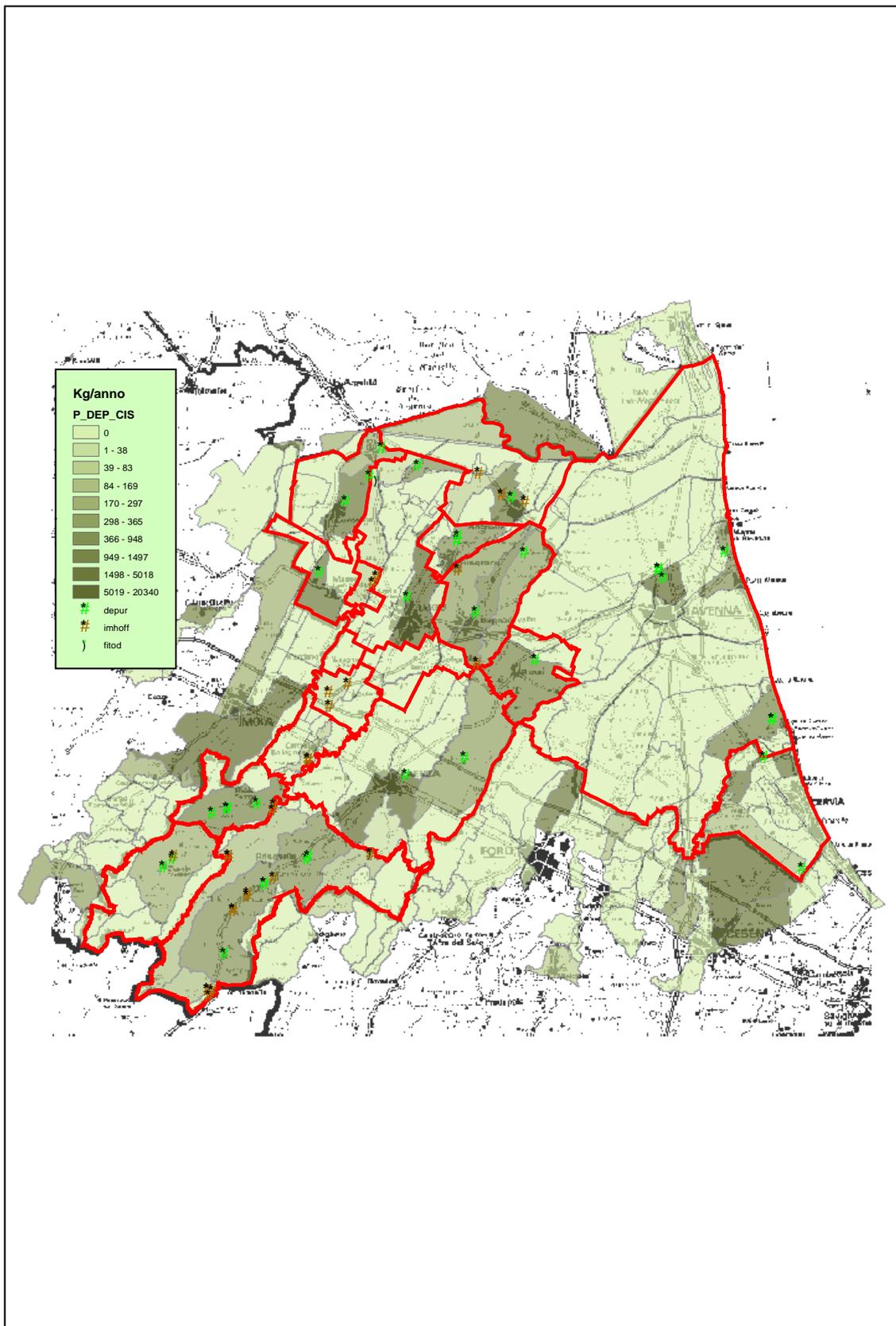


Figura 1 – 35 Fosforo da immissioni di depuratori civili, in valori assoluti

1.2.7 Stima delle pressioni di natura quantitativa

E' indiscusso il concetto della interconnessione tra gli aspetti qualitativi e quantitativi della gestione delle acque nel territorio. La loro gestione quantitativa (ossia prelievo, distribuzione, consumi ed usi) rappresenta il motore primario dei molti altri aspetti che interessano la tutela delle acque e che essa determina più di ogni altra pressione, o più delle modalità di risposta, la sostenibilità ambientale ed economica di un assetto insediativo territoriale. Ne discende una talvolta misconosciuta sostanziale "priorità" di contenuto nell'ambito di una pianificazione territoriale consapevole. Come si vedrà di seguito, tale priorità è particolarmente intensa in provincia di Ravenna.

1.2.7.1 Generalità, e coerenza dei dati

La rappresentazione della effettiva consistenza dei prelievi e dei consumi sconta in primis la ben nota frammentazione della gestione della risorsa idrica tra Enti ed Aziende il mandato dei quali assolve a funzioni e ad interessi naturalmente diversificati, sia pure sempre più orientato verso il completamento della rispettiva filiera. L'operato delle Amministrazioni locali e regionale, delle varie Autorità istituite relativamente di recente e dell'Arpa è orientato anche alla sistematizzazione dei dati in materia, ma di fatto non esiste un "quadro sinottico" in tempo reale, e ad esso è necessario avvicinarsi attraverso stime e modellizzazioni.

Nella redazione di questo studio inizialmente si è cercato di aggiornare il quadro di insieme delle stime nel PTA regionale in base ai dati appositamente richiesti agli Enti interessati, ma non è stato possibile rivedere l'intero set dei dati stimati. Ci si è quindi limitati ad affiancare quando opportuno il dato dichiarato a quello stimato ed a segnalare alcuni andamenti temporali che si ritengono interessanti. Rispetto al PTA regionale, si sono approfondite le stime scendendo al livello comunale, senza comunque perdere, in tema di irrigazione, la necessaria confrontabilità a livello dei comprensori dei Consorzi di Bonifica. Quindi, salvo ove diversamente specificato, i dati tabulati sono stimati a partire da informazioni ISTAT, e dunque aggiornati al 2000 per le popolazioni residenti, i capi zootecnici e le superfici irrigue ed al 1999 per gli addetti dell'industria.

Con queste premesse, i dati dei prelievi e dei consumi sono riferiti a circa 352.000 residenti, a 33.000 addetti all'industria (CERVED 1999), a 27.667 ha di superficie agricola irrigata ed a 59.000 capi bovino-equivalenti⁵ allevati. I prelievi sono stati in prima approssimazione attribuiti ai rispettivi comuni di consumo (cosa che è assolutamente non vera) ipotizzando entro ciascun comune una distribuzione uniforme, mentre i bilanci idrici settoriali quando possibile sono trattati successivamente a parte. I prelievi idropotabili sono stimati aggiungendo ai volumi erogati le perdite sull'intera rete dichiarate dai Gestori.

⁵ i capi suini ed avicoli sono convertiti in bovino-equivalenti mediante appositi coefficienti (rispettivamente 0,5 e 0,003)

1.2.7.2 Le acque ad uso civile

Con questo termine qui ci si riferisce alle acque potabilizzate destinate alla distribuzione mediante acquedotti, nonché a quelle ad uso prevalentemente igienico attinte da sorgenti nei cosiddetti acquedotti rurali, tipici dei territori collinari ed alto-collinari. La maggior parte delle acque potabilizzate sono di origine superficiale extraprovinciale, mentre i comuni di Castelbolognese, Massalombarda, ed in misura minore alcuni altri si affidano per l'approvvigionamento idrico a pozzi da falda. Le perdite stimate nella rete di distribuzione, comprensive di spurghi e manutenzioni, assommano a circa il 18-20 %.

	PRELEVATI			RESI ALLE UTENZE	
	CIVILE			CIVILE	
	da falda	da sorgenti	da acque superficiali	dalle reti maggiori	approvvigionamenti autonomi
ALFONSINE	140	0		996	140
BAGNACAVALLO	221	0		1003	221
BAGNARA DI ROMAGNA	6	0		109	6
BRISIGHELLA	0	53		493	53
CASOLA VALSENIO	0	20	266	309	20
CASTEL BOLOGNESE	1508	17		539	92
CERVIA	201	0		3812	201
CONSELICE	35	0		565	35
COTIGNOLA	204	0		491	204
FAENZA	392	64		3146	455
FUSIGNANO	40	0		471	40
LUGO	383	0		2284	259
MASSA LOMBARDA	784	0		584	11
RAVENNA	666	0	11013	14207	666
RIOLO TERME	0	27		412	27
RUSSI	119	0		601	119
SANT'AGATA SUL SANTERNO	69	0		132	13
SOLAROLO	99	0		210	99
totali	4.867	181	11.279	30.364	2.663
totali RA	16.327			33.027	

Tabella 1 – 31 acque ad uso civile – dati 2000 in migliaia di mc/anno. Al totale di quelle prelevate in provincia vanno aggiunti circa 22 Mmc provenienti dalla diga di Ridracoli, circa 3 Mmc prelevati dall'Acquedotto industriale di Imola/Mordano, 1,5 Mmc prelevati dal Consorzio Alta Val Lamone (oggi SAVL), tutti extra-provinciali.

Si nota subito lo sbilancio tra le acque ad uso civile prelevate in provincia e quelle erogate: la maggior parte delle stesse infatti proviene dal forlivese attraverso gli impianti di Romagna Acque – Società delle Fonti (circa 22 Mmc/anno), altre dal bolognese, altre dalla Toscana. Vengono considerati prelievi intra-provinciali quelli dalla Canaletta Anic, con acque derivate in parte dal fiume Reno ed in parte indirettamente dal CER. Si nota anche il ricorso alle falde sotterranee per il 24% circa dei prelievi provinciali complessivi: percentuale sicuramente molto inferiore ad alcune province emiliane, ma assolutamente non trascurabile. Il confronto con una tabella simile (Tabella 1 – 32) rielaborata da una pubblicazione⁶ sui dati 2002 forniti dai Gestori conferma nella sostanza le erogazioni e sembra suggerire una moderata contrazione dei consumi. Va invece osservato che la stima della tabella 1-31 nella colonna dei “prelevati / da sorgenti” comprende i prelievi dalle sorgenti degli acquedotti rurali: dal confronto con i dati di consumo forniti dal Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale, i comuni interessati risultano probabilmente sottostimati. Infatti nel comune di Brisighella si attingono autonomamente da piccole sorgenti circa 70.000 mc/anno (portate concesse), a Casola Valsenio circa 54.000,

⁶ “Guida alla qualità delle acque destinate al consumo umano nei comuni della provincia di Ravenna” – terza edizione – a cura di Provincia di Ravenna – Settore Ambiente e Suolo, AUSL di Ravenna – Dipartimento di prevenzione, ARPA RA – Dipartimento Tecnico, Agenzia d'Ambito per i servizi pubblico di Ravenna - 2005.

	GESTORE	fonte	ABITANTI SERVITI (unità)	CONSUMO all'utenza (mc/y)	LUNGHEZZA RETE (Km)
ALFONSINE (zona sud)	HERA RAVENNA Srl	sup	10150	1385221	83,84
ALFONSINE (zona nord)	ACOSEA SpA	sup+poz	1125	62766	39,1
BAGNACAVALLO	HERA RAVENNA Srl	sup	15814	964448	195
BAGNARA	HERA Imola-Faenza Srl	sup+poz	1730	112756	29,5
BRISIGHELLA	HERA Imola-Faenza Srl	sup	7419	445987	86,354
CASOLA VALSENO	HERA Imola-Faenza Srl	sup	2751	297835	71,142
CASTELBOLOGNESE	HERA Imola-Faenza Srl	pozzi	8175	500341	74,132
CERVIA	HERA RAVENNA Srl	sup	26.145 - 120.000	3637530	230
CONSELICE	HERA Imola-Faenza Srl	sup	8723	638399	90,526
COTIGNOLA	HERA RAVENNA Srl	sup	6677	430024	76,16
FAENZA	HERA Imola-Faenza Srl	sup	52785	3100000	350,541
FUSIGNANO	HERA RAVENNA Srl	sup	7391	455562	73,53
LUGO	HERA RAVENNA Srl	sup+poz	30670	2333178	274,36
MASSALOMBARDA	HERA Imola-Faenza Srl	pozzi	8499	597851	96
RAVENNA	HERA RAVENNA Srl	sup	141091	14699975	1101
RIOLO TERME	HERA Imola-Faenza Srl	pozzi (+sup)	5254	369759	64,335
RUSSI	HERA RAVENNA Srl	sup	10251	588998	121
SANT'AGATA S.S.	HERA Imola-Faenza Srl	pozzi +sup	2151	140670	27,8
SOLAROLO	HERA Imola-Faenza Srl	pozzi	4142	207562	63,83
totale			350'943 - 444'798	30.968.862	3.148

Tabella 1 – 32 acque ad uso civile – dati 2002 in mc/anno – (fonte: vedi nota 6)

a Riolo Terme circa 8.000. Rispetto ai bacini idrografici l'attingimento corrisponde a circa 59.000 mc/anno dalle valli di Lamone e Marzeno, ed a circa 73.000 mc/anno dalle valli di Senio e Sintria. Tuttavia si ricorda che le stime di tabella 1-31 sono dimensionate sull'uso civile (idropotabile ed igienico di circa 700 persone), mentre le sorgenti degli acquedotti rurali forniscono acque impiegate anche per piccole attività di allevamento zootecnico (dichiarati circa 300 bovini, 500 suini, 50.000 capi avicoli e 1.000 cunicoli al tempo del rilascio delle concessioni, ed oggi sicuramente molto ridimensionati).

Nel 2005 ATO e Società delle Fonti dichiarano per l'approvvigionamento delle sole reti maggiori 17.878.000 mc da fonti provinciali (2.694.000 da falda, 190.000 da sorgenti, 14.993.000 da acque superficiali) e 22.684.000 mc da Ridracoli. Del totale di 40.561.000 mc sono stati consegnati all'utenza finale 33.005.000 mc, con perdite di rete del 18,5 % circa.

L'incremento medio dei consumi da 2000 a 2005 è stato di circa 1,35 % l'anno.

1.2.7.3 Le acque ad uso irriguo

Gli impieghi, valutati con riferimento alle necessità dell'anno medio, sono stati stimati nella tabella 1 – 33 in relazione alle indicazioni fornite dai diversi Consorzi ed 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. Tali stime non sono incontestabili, ma sono probabilmente tra le migliori possibili: ad esempio non considerano le irrigazioni in eccesso o i deficit irrigui rispetto alle colture, che comunque sarebbe praticamente impossibile modellizzare. Tuttavia, oltre alle superfici di ciascun tipo di produzione agricola, esse tengono in considerazione le modalità di adacquamento, la pedologia, la fascia pluviometrica in cui è collocata ciascuna azienda. E' ragionevole ritenere che sottostimino sensibilmente i prelievi da falda, in quanto riferiti ad un numero di pozzi denunciati ed a portate

	PRELEVATI					RESI ALLE UTENZE	
	IRRIGUO					IRRIGUO	
	consortili da acque superficiali	da falda consorzi	autonomi da falda (areali extraconsortili)	autonomi da falda (areali consortili)	autonomi da acque superficiali	consortili da acque superficiali (e da depuratori)	da approvvigionamento autonomo
ALFONSINE	8645	0	676	0	51	5332	654
BAGNACAVALLO	6239	0	835	0	75	3728	819
BAGNARA DI ROMAGNA	987	0	174	0	0	590	156
BRISIGHELLA	3070	0	0	0	0	1987	0
CASOLA VALSENO	0	0	16	0	334	0	315
CASTEL BOLOGNESE	278	0	2737	363	102	153	2881
CERVIA	1501	0	476	0	1	978	429
CONSELICE	5876	0	276	0	0	3511	248
COTIGNOLA	3064	0	656	0	0	1831	590
FAENZA	5961	0	11606	383	767	4515	11481
FUSIGNANO	1906	0	307	0	0	1139	276
LUGO	4933	0	1187	0	109	2948	1167
MASSA LOMBARDA	3030	0	12	0	0	1811	11
RAVENNA	22173	0	3167	1	1119	13270	3857
RIOLO TERME	0	0	76	0	784	0	773
RUSSI	1468	0	424	0	14	1196	394
SANT'AGATA SUL SANTERNO	341	0	231	0	29	204	234
SOLAROLO	215	0	1841	273	0	118	1902
totali	69'686	0	24'696	1'020	3'384	43'311	26'190
totali RA	98'785					69'501	

Tabella 1 – 33 acque ad uso irriguo – stime su dati 2000 in migliaia di mc / anno.

dichiarate ad uso irriguo che sono ampiamente inferiori a quelli effettivamente esistenti. Detto divario non è facilmente quantificabile (dell'ordine del 40%), e si preferisce limitarsi a segnalarlo senza calcolarlo.

Nella tabella 1-33 si possono notare prelievi da falda sotterranea in area di competenza dei Consorzi di Bonifica nei comuni di Castelbolognese, Faenza e Solarolo; non è noto se le aziende interessate siano servibili/servite o meno dalle reti consortili.

Il rapporto tra le acque consortili prelevate e quelle rese all'utenza agricola (addizionate della quota ad uso zootecnico, che in genere viene distribuita nello stesso modo) dà l'indicazione della efficienza di distribuzione, rispecchiando le perdite idriche per evaporazione ed infiltrazione nelle reti a scorrimento superficiale e le eventuali perdite da condotta: sulla base di questi dati si può valutare una efficienza di distribuzione attorno al 62%, che è moderatamente più alta di quella stimata nelle altre province emiliano-romagnole.

Della superficie totale provinciale (180.490 ha) la superficie agricola utile SAU rappresenta circa il 65% (117.245 ha); la SAU irrigata (27.974 ha) rappresenta ufficialmente il 24 % della SAU ed il 15,5 % della superficie provinciale (dato ISTAT 2000).

1.2.7.4 Le acque ad uso zootecnico

Anche le acque impiegate dagli allevamenti sono in gran parte estratte dal sottosuolo, e solo un quarto del totale deriva da corpi idrici superficiali principalmente mediante la rete della bonifica. La stima è fondata su una consistenza di 59.000 capi bovino-equivalenti, considerando 1 bovino equivalente a 2 suini ed a 333 capi avicoli.

	PRELEVATI		RESI ALLE UTENZE
	ZOOTECNICO		ZOOTECNICO
	da acque superficiali	da falda	
ALFONSINE	0	9	9
BAGNACAVALLO	0	28	28
BAGNARA DI ROMAGNA	0	2	2
BRISIGHELLA	58	0	58
CASOLA VALSENO	59	0	59
CASTEL BOLOGNESE	3	12	14
CERVIA	0	12	12
CONSELICE	0	13	13
COTIGNOLA	0	6	6
FAENZA	26	159	185
FUSIGNANO	0	12	12
LUGO	0	69	69
MASSA LOMBARDA	0	14	14
RAVENNA	0	206	206
RIOLO TERME	27	0	27
RUSSI	0	58	58
SANT'AGATA SUL SANTERNO	0	1	1
SOLAROLO	0	8	8
Totale RA	172	609	781

Tabella 1 – 34 acque ad uso zootecnico – stime su dati 2000 in migliaia di mc / anno.

Come riepilogo della risorsa idrica impiegata nel sistema produttivo agro-zootecnico, la tabella 1-35 (derivata dal PTA regionale) ci mostra che si consumano 102 milioni di metricubi /anno, dei quali 26 estratti da falde, quasi 17 da acque superficiali ed altri 59 da acque superficiali del CER; al netto delle perdite di distribuzione le utenze consumano circa 70 Mmc/anno.

	SAU irrigata (ha)	capi zootecn. (n)	Totale consumi			Prelievi			
			al lordo delle perdite	perdite di distrib	alle utenze	da falda	da acque superf		
							da CER	da CIS RA	Totali
Provincia di Ravenna	27.667	59.000	102,0	31,7	70,3	26,3	58,9	16,8	75,7

Tabella 1 – 35 acque ad uso agro-zootecnico – stime su dati 2000 in milioni di mc/anno.

1.2.7.5 Le acque ad uso industriale

Le stime dei consumi idrici industriali sono state condotte in base alla tipologia di produzione (codici ATECO) e dimensionando gli stabilimenti industriali in base al numero di addetti. Assumendo volumi standard di prelievo “per categoria” e “per addetto” nonché, per numerose industrie maggiormente idroesigenti, sulla base di altri dati documentali, sono stati così calcolati i consumi idrici presunti, che sono da ritenersi aggiornati nella sostanza al 1999-2000.

Si ricorda che viene fatto riferimento al solo comparto manifatturiero, e sono escluse le attività estrattive, le costruzioni e la produzione e distribuzione di energia, gas e acqua). Nella Tabella 1-36 sono sintetizzati i consumi e i prelievi di acque sotterranee e superficiali; si osserva come l'impiego di acque superficiali risulti sicuramente importante (30,3 Mmc/anno), soprattutto a Ravenna anche per la presenza del polo chimico, ma anche come l'estrazione di acque sotterranee fornisca un contributo quasi pari ad un terzo del totale (15,5 Mmc/anno da falda).

I valori riportati in tabella non comprendono i quantitativi utilizzati nella produzione di energia elettrica (anche per autoconsumo industriale), sia in termini di forza motrice idroelettrica (in provincia di Ravenna c'è solo una piccolissima centrale idroelettrica a S.Cassiano-Molino di Isola, sul Lamone), che per il raffreddamento termoelettrico. Questi volumi sono prelevati e reimmessi quasi completamente da ed in corpi idrici superficiali. E' giusto il caso di ricordare che le due centrali termoelettriche ravennati si raffreddano con acque salate-salmastre, prelevandone di fresche dal Canale Candiano e riversandole nella Piallassa Baiona, con una sorta di circolazione parzialmente ciclica (circa 324.000.000 mc/anno la maggiore, circa 98.366.000 mc/anno la minore).

La produzione industriale in provincia di Ravenna è assistita da due cosiddetti “acquedotti industriali”: la Canaletta Anic che dalla traversa di VoltaScirocco sul fiume Reno fornisce acqua al potabilizzatore Hera di Ravenna e di qui al polo chimico (gestione CER: 11,5 Mmc nel 2002, 16,3 Mmc nel 2003, comprendendo Hera), e l'Acquedotto Industriale di Bubano che deriva acque superficiali indirettamente dal fiume Santerno e direttamente dal CER e che le distribuisce, oltrechè per usi civili a comuni di pianura e delle valli di Santerno e Senio, ad attività industriali nei rispettivi comuni di pianura compresi Faenza, Castelbolognese, Solarolo, Bagnara, S.Agata S.S., Massalombarda, Conselice, e che soccorre all'occorrenza anche Lugo (gestione CON.AMI: 8,6 Mmc nel 2003, 8,5 Mmc nel 200, dei quali poco più di metà per uso civile).

	PRELEVATI			RESI ALLE UTENZE
	INDUSTRIALE			INDUSTRIALE
	dall'acquedotti stica civile	da falda	da acque superficiali	
ALFONSINE	132	1814	0	1946
BAGNACAVALLO	211	727	0	939
BAGNARA DI ROMAGNA	26	93	0	119
BRISIGHELLA	74	92	0	166
CASOLA VALSENO	19		23	42
CASTEL BOLOGNESE	111	379	0	491
CERVIA	201	79	0	280
CONSELICE	104	1763	311	2178
COTIGNOLA	95	1177	0	1272
FAENZA	526	4719	0	5245
FUSIGNANO	142	302	0	444
LUGO	360	574	0	933
MASSA LOMBARDA	107	1146	15	1267
RAVENNA	862	1820	28190	30872
RIOLO TERME	35		0	35
RUSSI	88	495	1238	1821
SANT'AGATA SUL SANTERNO	31	178	589	797
SOLAROLO	40	6	0	46
subtotali	3163	15363	30366	
Totale RA		48892		48892

Tabella 1 – 36 acque ad uso industriale – stime su dati 2000 in migliaia di mc / anno.

1.2.7.6 Riepilogo dei prelievi e dei consumi

Le tabelle 1- 37a, b, c ed 1-38 che seguono riepilogano i dati dei paragrafi precedenti per tipologia, per comune e per l'intera provincia, prescindendo dalla fonte di approvvigionamento (anno 2000). Va segnalato che:

- le acque ad uso civile rese all'utenza sono di molto superiori a quelle prelevate in provincia, perché in gran parte importate da fuori provincia;
- quelle ad uso zootecnico in genere sono rese mediante i servizi irrigui o prelevate dagli acquedotti rurali di montagna;
- le perdite di rete del servizio irriguo ammontano a meno del 40% delle acque superficiali prelevate, dato ragionevolmente buono nel contesto regionale;

I paragrafi precedenti mettono sufficientemente in evidenza le specificità complessive e locali sulle fonti di approvvigionamento, per la gestione delle quali sussistono problematiche di varia natura, meglio affrontabili in un'ottica generale adottata più avanti in questo documento di Piano. Anche per questa tipologia di pressione antropica si è scelto di produrre alcune rappresentazioni geotematiche che evidenziano in ciascun comune i prelievi distintamente per fonte: la tabella 1- 36 li illustra in termini di volumi assoluti, la 1 - 37 rapporta i volumi alla superficie comunale, la 1 – 38 li rapporta alla SAU (superficie agricola utile) di ciascun comune. Alcune specificità comunali risultano così bene evidenti.

USO	PRELIEVI DA:	SORGENTE	ACQUEDOTTI USO CIVILE	SUPERFICIALI (RA)	CER	RIDRACOLI	FALDA	TOTALE
CIVILE	mc/y	181		11.279		22.000	4.867	38.327
IRRIGUO/ZOO	mc/y			16.800	58.900		26.300	102.000
INDUSTRIALE	mc/y		3.163	30.366			15.363	48.892
		SUPERFICIALI RA			SUPERF. EXTRAPROV.		SOTTERR.	TOTALE
tot migliaia mc/y		61.789			80.900		46.530	189.219
%		33%			43%		25%	100%

Tabella 1-37a. Nota: 3163 migliaia di mc/anno sono forniti all'industria mediante acquedotti civili: sono elencati nei prelievi civili e non in quelli industriali.

Comune	da acque superficiali	%	da sorgenti	%	da falda sotterranea	%	Totale
ALFONSINE	8.828	77%	0	0,0%	2.640	23%	11.468
BAGNACAVALLO	6.525	78%	0	0,0%	1.811	22%	8.336
BAGNARA DI ROMAGNA	1.013	79%	0	0,0%	275	21%	1.288
BRISIGHELLA	3.202	96%	53	1,6%	92	3%	3.346
CASOLA VALSENO	701	95%	20	2,7%	16	2%	737
CASTEL BOLOGNESE	494	9%	17	0,3%	4.999	91%	5.509
CERVIA	1.702	69%	0	0,0%	768	31%	2.470
CONSELICE	6.291	75%	0	0,0%	2.087	25%	8.378
COTIGNOLA	3.159	61%	0	0,0%	2.043	39%	5.202
FAENZA	7.279	30%	64	0,3%	17.260	70%	24.603
FUSIGNANO	2.047	76%	0	0,0%	661	24%	2.708
LUGO	5.402	71%	0	0,0%	2.212	29%	7.615
MASSA LOMBARDA	3.152	62%	0	0,0%	1.956	38%	5.108
RAVENNA	63.356	92%	0	0,0%	5.860	8%	69.217
RIOLO TERME	846	89%	27	2,9%	76	8%	949
RUSSI	2.808	72%	0	0,0%	1.095	28%	3.903
SANTAGATA SUL SANTERNO	989	67%	0	0,0%	479	33%	1.468
SOLAROLO	255	10%	0	0,0%	2.227	90%	2.482
Totale Provincia RA	118.050	72%	181	0,1%	46.555	28%	164.786

Tabella 1-37b. Note: 1) E' escluso il prelievo da Ridracoli (22 Mmc/anno), mentre è compreso quello dal CER.

- 2) 3163 migliaia di mc/anno sono forniti all'industria mediante acquedotti civili: sono elencati nei prelievi civili e non in quelli industriali.

	PRELEVATI				
	CIVILE	IRRIGUO	ZOOTECNICO	INDUSTRIALE	TOTALE
ALFONSINE	140	9372	9	1946	11468
BAGNACAVALLO	221	7149	28	939	8336
BAGNARA DI ROMAGNA	6	1161	2	119	1288
BRISIGHELLA	53	3070	58	166	3346
CASOLA VALSENO	286	350	59	42	737
CASTEL BOLOGNESE	1524	3480	14	491	5509
CERVIA	201	1977	12	280	2470
CONSELICE	35	6152	13	2178	8378
COTIGNOLA	204	3719	6	1272	5202
FAENZA	455	18717	185	5245	24603
FUSIGNANO	40	2212	12	444	2708
LUGO	383	6230	69	933	7615
MASSA LOMBARDA	784	3043	14	1267	5108
RAVENNA	11679	26459	206	30872	69217
RIOLO TERME	27	859	27	35	949
RUSSI	119	1906	58	1821	3903
SANT'AGATA SUL SANTERNO	69	601	1	797	1468
SOLAROLO	99	2329	8	46	2482
Totale RA	16'327	98'785	781	48'892	164'786

Tabella 1 – 37c. Acque prelevate in provincia – stime su dati 2000 in migliaia di mc / anno.

	RESI ALLE UTENZE					INDUSTRIALE	TOTALE
	CIVILE		IRRIGUO		ZOOTECNICO		
	dalle reti maggiori	approvvigionamenti autonomi	consortili da acque superficiali depuratori)	da (e approvvigionamento autonomo			
ALFONSINE	996	140	5332	654	9	1946	9078
BAGNACAVALLO	1003	221	3728	819	28	939	6738
BAGNARA DI ROMAGNA	109	6	590	156	2	119	982
BRISIGHELLA	493	53	1987	0	58	166	2757
CASOLA VALSENO	309	20	0	315	59	42	745
CASTEL BOLOGNESE	539	92	153	2881	14	491	4170
CERVIA	3812	201	978	429	12	280	5712
CONSELICE	565	35	3511	248	13	2178	6551
COTIGNOLA	491	204	1831	590	6	1272	4394
FAENZA	3146	455	4515	11481	185	5245	25028
FUSIGNANO	471	40	1139	276	12	444	2382
LUGO	2284	259	2948	1167	69	933	7660
MASSA LOMBARDA	584	11	1811	11	14	1267	3698
RAVENNA	14207	666	13270	3857	206	30872	63079
RIOLO TERME	412	27	0	773	27	35	1275
RUSSI	601	119	1196	394	58	1821	4188
SANT'AGATA SUL SANTERNO	132	13	204	234	1	797	1381
SOLAROLO	210	99	118	1902	8	46	2383
Totale RA	30'364	2'663	43'311	26'190	781	48'892	152'201

Tabella 1 – 38 acque rese agli utenti provinciali – stime su dati 2000 in migliaia di mc / anno.

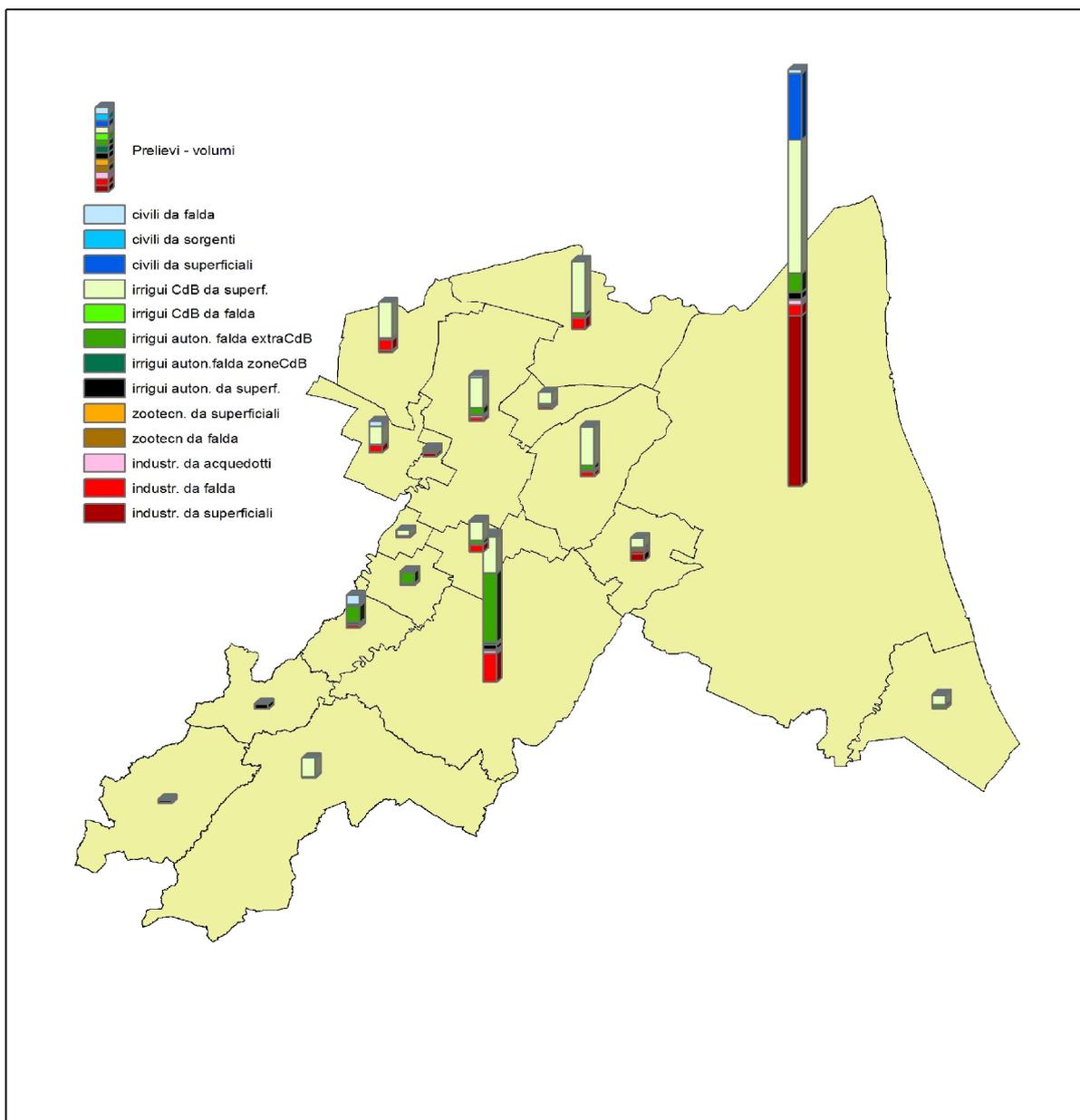


Figura 1 – 36 acque prelevate in provincia: volumi assoluti, ripartiti per fonte – stime su dati 2000.

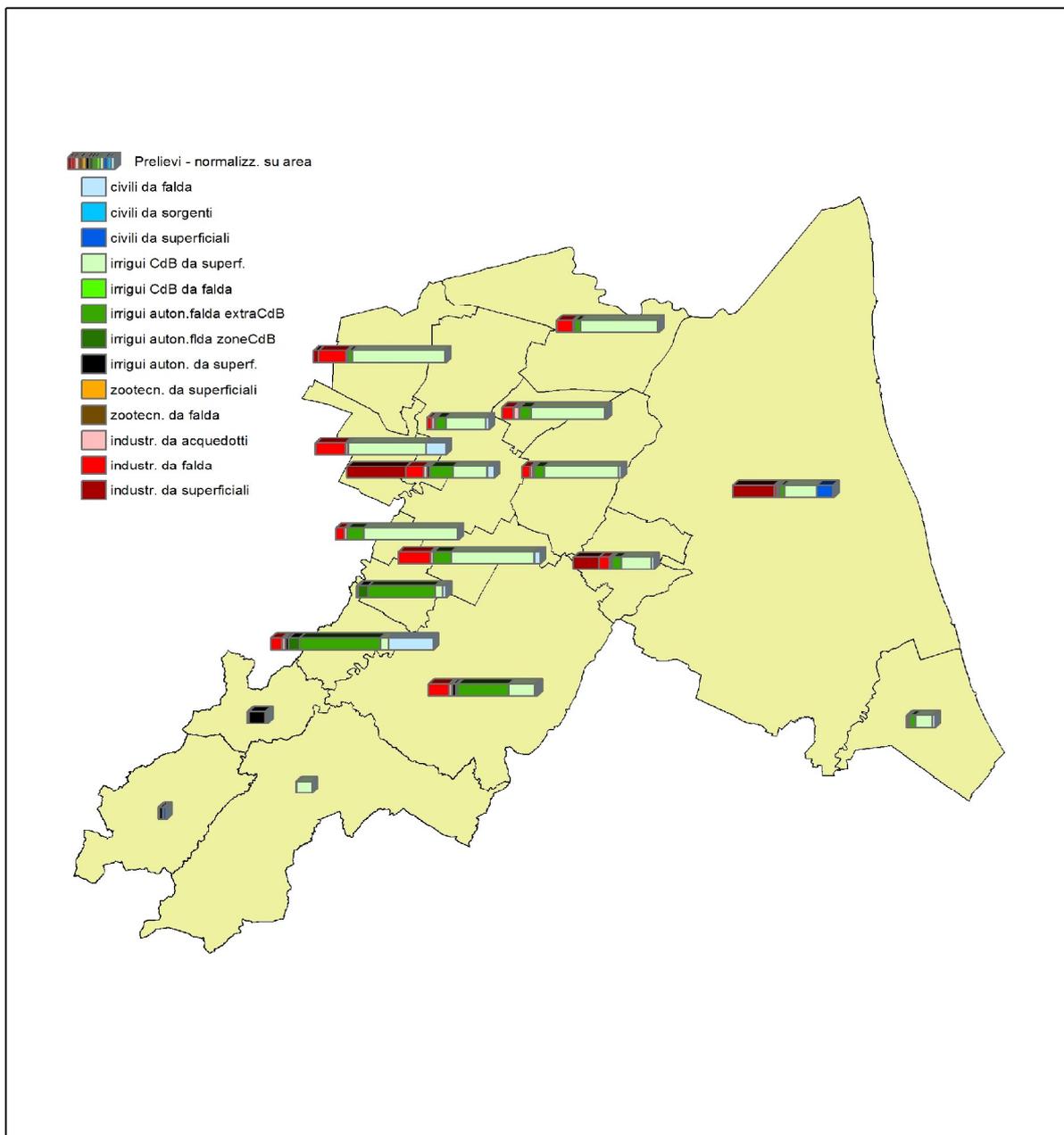


Figura 1 – 37 acque prelevate in provincia: volumi normalizzati rispetto alle superfici comunali, ripartiti per fonte – stime su dati 2000.

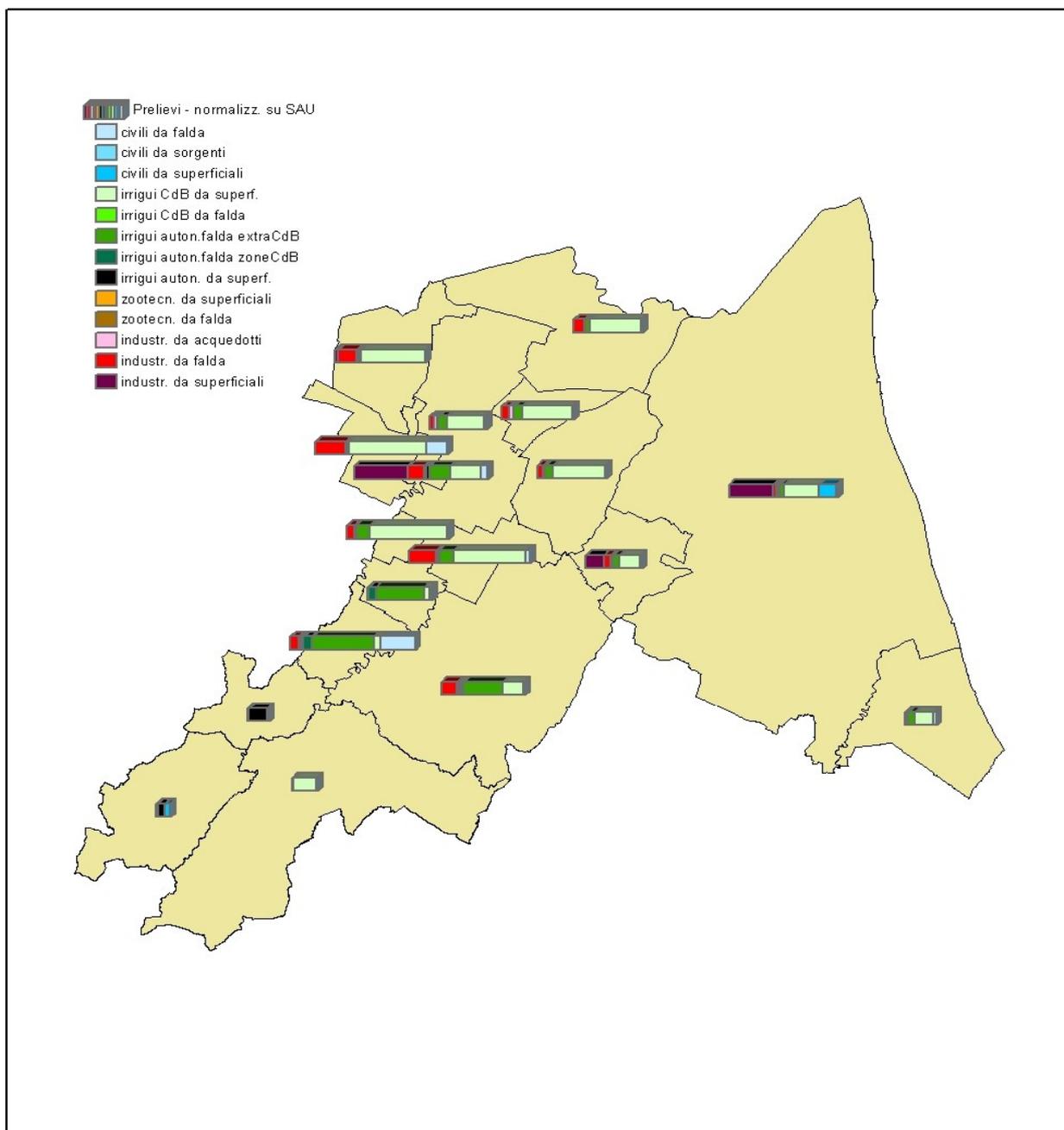


Figura 1 – 38 acque prelevate in provincia: volumi normalizzati rispetto alle SAU, superfici agricole utili, di ciascun comune, ripartiti per fonte – stime su dati 2000.

1.2.8 I bilanci idrici ed il Deflusso Minimo Vitale

1.2.8.1 Generalità e Quadro concettuale

Il titolo del paragrafo suggerisce un argomento che, trattato con la necessaria accuratezza, esula parzialmente dalla trattazione accessibile con il Piano Provinciale di Tutela⁷. Nondimeno, si intende delineare una sintesi ed un ragionevole grado di dettaglio del quadro quantitativo generale sulla disponibilità della risorsa, sui suoi flussi e sui suoi impieghi, sottolineandone necessariamente le problematiche, nella consapevolezza che il tema è parte del Quadro Conoscitivo e fondamento per la normazione da proporre. L'ambito delle valutazioni e considerazioni in questo paragrafo deve necessariamente sconfinare rispetto alla provincia, ed i loro contenuti interessano collettivamente o singolarmente, a seconda dei casi, le competenze di Autorità di Bacino, Regione, Enti locali ed Aziende contermini.

Di norma non si conoscono in termini reali tutte le componenti del bilancio idrologico di un bacino: alcune sono abbastanza facilmente misurabili (es. le precipitazioni), ma variano frequentemente nel tempo e comunque vanno misurate, e vanno ricostruiti gli eventuali dati mancanti; altre cambiano poco o nulla nel tempo, ma variano da luogo a luogo (ad esempio la composizione e tessitura del suolo), ed è praticamente impossibile misurarne ogni volta l'effetto (ad esempio, l'infiltrazione netta); altri elementi ancora agiscono in modo costante e prevedibile sui deflussi idrici (ad esempio un ponte od una chiusa); alcune pressioni antropiche sono ragionevolmente prevedibili solo su andamenti standard (prelievi agricoli, prelievi idropotabili). Ancora, è necessario quantificare le componenti anche per corpi idrici per i quali le misure non sono sufficienti o non esistono affatto, e per farlo si deve necessariamente operare per analogia con sistemi simili noti e con coefficienti di calcolo mediati ("regionalizzazione dei parametri"). Da ciò si deduce che per avvicinarsi alla descrizione di un sistema realistico in mancanza dell'intero set delle informazioni necessarie le consuete formule dell'idrologia sono necessarie ma non sufficienti: il modo maggiormente efficace di farlo è definire modelli di calcolo di afflusso-deflusso a livello di sottobacini (relativamente omogenei al proprio interno) e procedere poi alla "taratura" di ciascuno di loro modificando coefficienti e parametri di calcolo fino a che i valori calcolati non descrivano con sufficiente approssimazione i valori idrologici misurati.

Ne derivano tra l'altro idrogrammi e curve di durata nelle varie stazioni fluviali, indispensabili strumenti per tutte le valutazioni sui deflussi. Su queste grandezze si applicano poi le derivazioni e le immissioni idriche: però per molte ragioni il loro numero reale, i loro volumi e tempi raramente sono noti con precisione, e vengono quindi stimati ed applicati con ampio margine di incertezza.

Questo complesso compito è stato svolto da ARPA – IA/SIMR all'interno del PTA regionale, autonomamente da alcune Autorità di Bacino, e viene periodicamente aggiornato; qui ci si limita a riferirne i contenuti di sintesi di maggiore interesse per il contesto provinciale, senza che sia stato possibile approfondirli ulteriormente, poiché molti dei dati necessari risultavano indisponibili o inaffidabili.

La figura 1-38 è riprodotta, come la spiegazione che la segue, dagli allegati al quadro conoscitivo del PTA regionale, ed illustra il modello concettuale utilizzato per tutti i sottobacini modellizzati.

⁷ Una ragione non secondaria di questo è il fatto che il dominio naturale di questo genere di valutazioni non segue i confini amministrativi comunali e provinciali, ma va necessariamente riferito ad interi bacini idrografici (superficiali) ed a corpi e gruppi acquiferi (sotterranei).

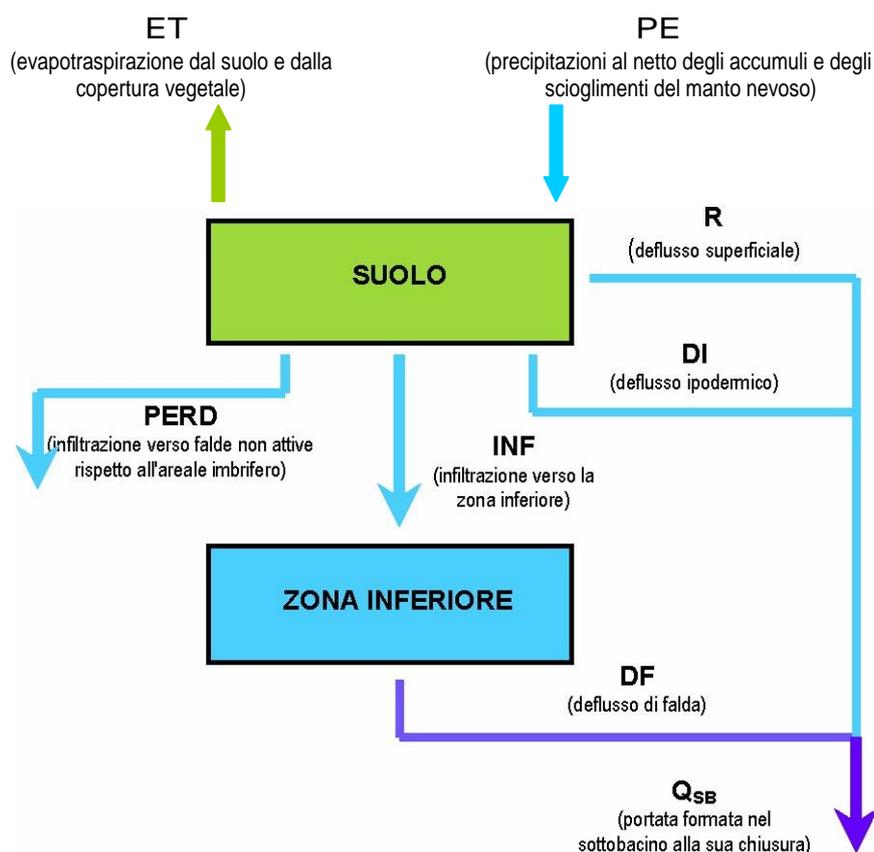


Fig. 1 – 38 Schema a blocchi del modello afflussi - deflussi a livello di sottobacino. (riprodotta dal PTA regionale)

In dettaglio, i processi idrologici della trasformazione afflussi - deflussi vengono così schematizzati:

- I. il "suolo" riceve la pioggia efficace (**PE**), ovvero la precipitazione depurata o incrementata degli effetti dovuti all'accumulo o allo scioglimento del manto nevoso;
- II. dal "suolo" escono:
 - la componente di deflusso superficiale (**R**) verso la rete drenante, dovuta all'eccesso di pioggia efficace rispetto alla capacità di immagazzinamento idrico del suolo;
 - il drenaggio ipodermico (**DI**) verso la rete drenante superficiale, le perdite (**PERD**) verso falde non attive rispetto alla rete drenante superficiale, nonché l'infiltrazione (**INF**) verso la zona inferiore; tutti questi flussi in uscita sono dovuti al graduale rilascio della frazione gravitazionale dell'acqua accumulata nel suolo;
 - l'evapotraspirazione (**ET**) verso l'atmosfera;
- III. la "zona inferiore" viene ricaricata dalle infiltrazioni dal suolo (**INF**);
- IV. dalla zona inferiore esce il deflusso di falda (**DF**);
- V. le tre componenti del deflusso (**R**, **DI** e **DF**) vengono sommate e trasferite alla sezione di chiusura del sottobacino (**Q_{SB}**);

Va segnalato che, al di là della estrema complessità del tema, esiste un accordo sostanziale tra le grandezze idrologiche misurate, tra quelle variamente modellizzate e quindi stimate, tra quelle

basate su periodi recenti e quelle basate su tutto lo storico disponibile: il dettaglio dei valori può però differire sensibilmente, caso per caso.

E' anche molto diverso riferirsi a portate "naturali" (in assenza di derivazioni ed immissioni), a portate storiche "misurate" (ossia in presenza dei suddetti, variati nel tempo), a portate sul lungo periodo oppure su periodi più limitati.

Va ricordato ancora un altro concetto, tutt'altro che secondario: le curve di durata, che descrivono la distribuzione della probabilità dei possibili valori di portata di ciascuna stazione, nei corsi idrici di tipo torrentizio rivelano frequentemente distribuzioni non simmetriche, con pochi valori particolarmente alti e molti particolarmente bassi. In questi casi il riferimento alle portate medie mensili ed annue, che si adotta da sempre per convenzione e comodità di calcolo, sovrastima anche consistentemente i valori di portata mediamente frequenti (ossia le mediane). **Infatti le portate maggiormente frequenti sono inferiori a quelle medie. Ragionare in base a portate medie, come da sempre si fa, è purtroppo ragionare su deflussi che il più delle volte non ci sono.**

Tutto ciò premesso, di seguito si rappresentano alcuni valori e considerazioni in parte discutibili, cercando però di prospettare, al di là delle unità e dei decimali, una coerenza tematica ampia e ragionevolmente "robusta".

Corpo idrico	Stazione	Bacino afferente	Portata media
		kmq	mc/sec
Reno	foce	4174,23	39,85
Senio	Tebano	248,87	3,34
	immissione in Reno	272,82	3,57
Lamone	Errano	261,2	3,9
	foce	522,7	6,1
Marzeno	immissione in Lamone	231,1	2,6
Montone	confluenza con Ronco	545,4	6,5
Ronco	confluenza con Montone	657,7	7,4
Fiumi Uniti	foce	1204,5	14
Bevano	foce	313,9	5,7
Savio	foce	656,5	8,4
Sc. Zaniolo	immissione in Dx. Reno	145,4	2,1
Sc. Canalina	immissione in Dx. Reno	135,4	2
Fosso Vecchio	immissione in Dx. Reno	183,1	2,7
Can. Dx Reno	foce	739,4	10,9
Can. Candiano	foce	361,2	5,3
Via Cupa/Magni	foce	198,4	2,9
Via Cupa Nuovo	foce	20,9	0,4
totali in Adriatico		8931,13	104,45

Tabella 1 – 39 Bacini afferenti e portate medie misurate per i corpi idrici della provincia.

Sono riportate estensioni e portate alle rispettive chiusure del bacino montano-collinare o di intero bacino. I valori tabulati corrispondono a valori reali misurati ed a medie di lungo periodo, quindi sono comprensive di prelievi, immissioni, episodi di magra e di piena. Si ritiene utile evidenziare anche l'estensione del bacino drenato, di poco inferiore a *cinque volte la superficie provinciale*.

1.2.8.2 Deflussi, invasi, e fabbisogni estivi in zone collinari

I consumi idrici sono stati descritti in dettaglio nel paragrafo 1.2.7. Si riprende di seguito solamente il fabbisogno irriguo stimato per i comuni collinari e pedecollinare, per raffrontarlo ai deflussi disponibili. Si ricorda come esso, derivante da censimenti ISTAT sulle superfici colturali ed incrociato con le dichiarazioni sulle fonti di attingimento, sia probabilmente sottostimato almeno nella componente di approvvigionamento autonomo dalle acque superficiali e dalle falde (evidenza in giallo). Tuttavia in termini di prelievo irriguo complessivo, e prescindendo dalla fonte di approvvigionamento, *assumendo nel calcolo che le superfici colturali ISTAT siano ancora affidabili e le tecniche irrigue siano quelle opportune*, il dato totale stimato dovrebbe risultare ragionevolmente attendibile.

	consortili da acque superficiali	da falda consorzi	autonomi da falda (areali extraconsortili)	autonomi da falda (areali consortili)	autonomi da acque superficiali	Totale fabbisogno irriguo
BRISIGHELLA	3070	0	0	0	0	3'070
CASOLA VALSENI	0	0	16	0	334	350
RIOLO TERME	0	0	76	0	784	859
CASTEL BOLOGNESE	278	0	2737	363	102	3'480
FAENZA	5961	0	11606	383	767	18'717
totale	9'309	0	14'435	746	1'987	26'476

Tabella 1 – 40 Prelievi idrici stimati in base alle superfici colturali censite (ISTAT 2000). Dati in migliaia di metricubi/anno.

In realtà il comune di Brisighella oltre alle valli del Lamone e del Marzeno, per il 23 % della propria estensione occupa anche la valle del Sintria, affluente del Senio. E' logico quindi, in prima approssimazione, ripartire il fabbisogno irriguo tra le valli di competenza sulla base delle estensioni rispettive (tabella 1 – 41).

	consortili da acque superficiali	da falda consorzi	autonomi da falda (areali extraconsortili)	autonomi da falda (areali consortili)	autonomi da acque superficiali	Totale fabbisogno irriguo
BRISIGHELLA val Lamone	2364	0	0	0	0	2'364
BRISIGHELLA val Sintria	706	0	0	0	0	706
CASOLA VALSENI	0	0	16	0	334	350
RIOLO TERME	0	0	76	0	784	859
CASTEL BOLOGNESE	278	0	2737	363	102	3'480
FAENZA	5961	0	11606	383	767	18'717
totale	9'309	0	14'435	746	1'987	26'477

Tabella 1 – 41 Prelievi idrici stimati in base alle superfici colturali censite (ISTAT 2000), distinti per valle. Dati in migliaia di metricubi/anno.

Quantunque risulti evidente l'importanza relativa dei comuni di Faenza e Castelbolognese rispetto al fabbisogno complessivo, il fatto che parte di essi si estenda in pianura costringe ad escluderli dal ragionamento che segue, che vuole limitarsi ai bacini collinari e montani.

Pertanto il fabbisogno riportato alla chiusura del bacino montano-collinare del Lamone (a Errano) corrisponde a 2.364.000 mc/anno (cioè quello riferito al Comune di Brisighella per la parte in val Lamone e Marzeno) e quello corrispondente del Senio (all'incirca a Tebano) assomma a 1.915.000 mc/anno (somma di Brisighella in Val Sintria, Casola Valsenio e Riolo Terme).

Il modello afflussi-deflussi del PTA regionale stima, tra gli altri parametri, le portate residue medie (comprendendo prelievi ed immissioni) mensili, annuali, ed altri parametri in varie stazioni dei fiumi regionali. Nella tabella 1 – 42 che segue sono trascritti alcuni valori di portata calcolati dal modello, con riferimento a bacini e sottobacini interessanti per la provincia di Ravenna. I valori medi calcolati dal modello risultano leggermente più bassi di quelli medi calcolati dai dati idrologici sperimentali, ma lo scarto è accettabile, ed i dati idrologici risentono comunque della bontà delle curve di deflusso nelle stazioni di misura, che non sempre si mantiene eccellente a causa delle normali alterazioni negli anni della rispettiva sezione bagnata.

E' interessante prendere in esame le condizioni idrologiche estive nei due fiumi principali, Lamone e Senio, che manifestano sofferenza dal punto di vista ambientale e che contemporaneamente si associano a conclamati deficit di disponibilità irrigua. Estrahendo le portate estive dalla tabella 1 – 42 e calcolando i corrispondenti deflussi si ottiene:

	lug	ago	sett	Deflusso in 3 mesi
	mc/s	mc/s	mc/s	mc
Senio- Tebano	0,20	0,11	0,25	1'451'520
Lamone- Errano	0,67	0,17	0,34	3'058'560
tot				4'510'080

Portate e deflussi calcolati sono comprensivi, come si è detto, di immissioni e derivazioni.

Tuttavia da alcuni anni **i tre mesi estivi vedono il Lamone a Errano ed il Senio a Tebano praticamente in ferma e poi in secca**, anche se, storicamente, l'estate portava magre ma non asciutte. I recenti decrementi di precipitazioni sono specificamente valutati nel modello del PTA: se ne deduce quindi che **forse** questo sovrastima le portate ed i deflussi reali. E ciò può accadere sia per difetto di calcolo (il modello non è molto preciso nel *range* delle portate bassissime), ma più probabilmente per scarsa attendibilità dei dati sui consumi.

Nel bilancio idrico delle due valli vanno considerati anche gli **invasi**: negli anni sono stati realizzati numerose piccole riserve idriche che vengono riempite in primavera e, talvolta, rifornite nuovamente durante il periodo estivo. Sia l'Autorità dei Bacini Romagnoli⁷ sia il servizio Tecnico di Bacino del Reno⁸ hanno recentemente commissionato studi di fotointerpretazione aerea che hanno consentito di stimare il numero, l'estensione e quindi la

⁸ Servizio Tecnico di Bacino del Reno – UNIBO “Realizzazione di un database cartografico degli invasi ad uso plurimo del bacino montano del T. Senio, dal 1972 al 2003: analisi idrologica, variazioni d'uso, impatto sul territorio” a cura di S. Correggiari, C. Cavazza, D. Pavanelli - 2005

capacità degli invasi esistenti.

Risultano infatti in val Lamone, nel solo tratto a valle di Brisighella, 105 invasi medio-piccoli (superficie totale 228.376 mq e, supponendo un profondità media di 3 metri, pari a 685.125 mc); nella valle del Marzeno ne risultano 175 (3416 mq, 1.793.400 mc); nelle valli di Senio e Sinteria risultano 239 invasi, con superficie di 445.701 mq e volume presunto invasato di 1.337.103 mc.

	Codice	Portate medie (m³/s) dei mesi di:												Portate mensili (m³/s)			Prec 91-01	Prec _s 51-81
		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Med	Max	Min	mm	mm
Reno - Bastia	060000000000E	38.31	24.56	21.20	25.90	14.65	12.94	4.17	3.60	8.74	23.92	50.01	47.40	22.9	50.0	3.60	886	978
Reno – immiss. Senio	060000000000F	47.51	30.86	26.77	32.11	17.90	15.09	4.86	3.93	9.41	28.32	63.59	58.25	28.2	63.6	3.93	909	1001
Reno - foce	060000000000G	51.16	33.34	28.13	34.68	18.89	14.94	4.35	3.09	8.91	28.44	67.94	63.02	29.7	67.9	3.09	911	1004
Senio – imm. Cestina	062300000000GA	2.48	1.67	1.21	2.01	0.68	0.49	0.16	0.08	0.14	1.06	3.58	3.40	1.4	3.6	0.08	1122	1239
Senio - Tebano	062300000000GB	4.21	2.84	2.04	3.07	1.24	0.78	0.20	0.11	0.25	1.32	5.14	5.54	2.2	5.5	0.11	956	1076
Senio – imm. in Reno	062300000000GC	4.05	2.70	1.87	2.90	1.11	0.55	0.04	0.02	0.15	1.17	4.95	5.42	2.1	5.4	0.02	938	1055
Lamone – S.M.Gattara	080000000000A	3.25	2.91	2.99	3.63	2.68	1.84	0.95	0.39	0.32	1.31	4.38	4.27	2.4	4.4	0.32	1018	1278
Lamone – Errano	080000000000B	5.22	4.65	4.54	5.83	3.82	2.30	0.67	0.17	0.34	1.60	5.87	6.41	3.5	6.4	0.17	960	1150
Lamone - foce	080000000000C	7.46	6.91	6.35	9.61	5.92	3.58	1.01	0.44	0.69	2.33	8.43	10.09	5.2	10.1	0.44	917	1057
Marzeno - Modigliana	080300000000CA	2.73	2.58	2.39	3.33	1.78	1.04	0.26	0.12	0.26	0.98	3.06	3.97	1.9	4.0	0.12	934	1037
Marzeno – in Lamone	080300000000CB	3.24	3.19	2.81	4.24	2.15	1.05	0.13	0.05	0.18	0.99	3.46	4.62	2.2	4.6	0.05	891	984
Tramazzo – in Marzeno	080301000000CA	1.30	1.22	1.13	1.56	0.86	0.49	0.10	0.04	0.11	0.45	1.43	1.95	0.9	2.0	0.04	925	1029
Acerreta – in Marzeno	080302000000CA	1.21	1.15	1.05	1.52	0.77	0.46	0.11	0.03	0.10	0.45	1.45	1.78	0.8	1.8	0.03	953	1062
Fiumi Uniti - foce	110000000000	17.64	18.36	13.62	21.51	11.97	4.61	0.91	0.53	1.46	6.59	22.45	24.41	12.0	24.4	0.53	967	1054
Montone – confluenza	110100000000C	8.83	9.22	7.42	10.70	5.80	2.30	0.39	0.13	0.40	2.82	10.67	12.55	5.9	12.5	0.13	971	1043
Ronco – confluenza	110200000000B	8.81	9.13	6.20	10.80	6.16	2.37	0.63	0.45	1.09	3.79	11.78	11.86	6.1	11.9	0.45	964	1065
Bevano – Casemurate	120000000000A	0.44	0.40	0.21	0.54	0.29	0.05	0.01	0.03	0.03	0.21	0.42	0.54	0.3	0.5	0.01	761	747
Savio – Matellica	130000000000D	10.79	9.95	6.84	11.84	7.00	3.69	1.40	0.65	1.17	4.31	14.12	14.90	7.2	14.9	0.65	944	1065
Savio - foce	130000000000E	10.81	9.99	6.85	11.87	6.85	3.38	1.06	0.47	1.08	4.28	14.14	14.93	7.1	14.9	0.47	941	1062

Tabella 1-42 Portate fluviali medie mensili, minima e massima calcolate dal modello afflussi-deflussi del PTA, e precipitazioni medie. (immissioni e derivazioni sono già rispettivamente aggiunte e detratte).

In questo caso, si dovrebbe riconoscere necessariamente che i consumi “effettivi” superano o almeno eguagliano la somma tra i volumi invasati ed i deflussi (presunti) calcolati. In altri termini, tali volumi sono insufficienti o appena sufficienti a soddisfare il fabbisogno estivo (irriguo e non irriguo).

Le due tabelle 1-43 ed 1-44 espongono i volumi presuntivamente attinti rispettivamente nell’ipotesi che le portate siano quelle calcolate dal modello, oppure nell’ipotesi che corrispondano a quelle minime naturali (trascinate su tre mesi). Si suppone che gli invasi siano riempiti solo una volta prima della stagione estiva: se così non è, i volumi accumulati ed utilizzati vengono a mancare dai deflussi, ma la somma dovrebbe rimanere sostanzialmente invariata.

	lug	ago	sett	Deflusso in 3 mesi	Invasi, 1 riempim.	Somma con 1 riempim
	mc/s	mc/s	mc/s	mc	mc	mc
Senio- Tebano	0,20	0,11	0,25	1'451'520	1'337'103	2'788'623
Lamone- Errano	0,67	0,17	0,34	3'058'560	2'478'525	5'537'085
tot				4'510'080	3'815'628	8'325'708

Tabella 1 -43 Ipotetici consumi idrici con portate calcolate dal modello.

	lug	ago	sett	Deflusso in 3 mesi	Invasi, 1 riempim.	Somma con 1 riempim
	mc/s	mc/s	mc/s	mc	mc	mc
Senio- Tebano	0,25	0,25	0,25	1'944'000	1'337'103	3'281'103
Lamone- Errano	0,51	0,51	0,51	3'965'760	2'478'525	6'444'285
tot				5'909'760	3'815'628	9'725'388

Tabella 1 -44 Ipotetici consumi idrici con le portate minime naturali.

Partendo dal punto incontrovertibile delle asciutte estive che di fatto si verificano, è ragionevole quindi ritenere che i consumi idrici reali, irrigui e non irrigui, riferiti alle stazioni di Tebano ed Errano si avvicinino di più a queste somme presuntive che non alle stime delle tabelle 1-40 e 1-41. Essi corrispondono a circa al 3% del deflusso annuo naturale del Senio a Tebano, ed a circa il 4% del deflusso annuo naturale del Lamone a Errano. Per quanto elevati, sono quindi potenzialmente assentibili con una opportuna gestione dei deflussi annuali che non comprometta la qualità ambientale dei fiumi.

I consumi delle due tabelle precedenti sono in ragionevole accordo, per la parte di competenza, con le stime 2003 dell’Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli e di Arpa SIM, che valutavano un deficit irriguo di circa 5 Mmc/y sul bacino (fino a Faenza, e compresi i tratti extraprovinciali), di cui circa 3,5 Mmc/y in provincia, ridotto a 4,2 Mmc/y nel 2005 dopo la realizzazione di nove invasi. Dalle stesse stime risulta anche evidente come il numero di riempimenti annuali degli invasi già esistenti sia ben superiore a uno.

1.2.8.3 Il DMV, deflusso minimo vitale

Il presente Quadro Conoscitivo non si addentra nel dettaglio dei calcoli e si limita a segnalare in questo paragrafo poche osservazioni considerate interessanti ed alcuni degli effetti che l'applicazione del DMV potrà esercitare sul soddisfacimento dei fabbisogni idrici.

Resta invece scontato (ma da quantificare) l'effetto benefico che il DMV potrà esercitare sulla qualità dell'ambiente acquatico, probabilmente sulle popolazioni ittiche, e sulle capacità autodepurative dei corsi d'acqua interessati. Effetto che si cercherà di stimare maggiormente in dettaglio nella relazione che tratta la Valutazione Strategica.

Il 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”*⁹. Il concetto è stato introdotto in Italia con la Legge 183/89 (art.3/1°) che individua tra gli obiettivi di attuazione dei Piani di Bacino *“..la razionale utilizzazione delle risorse idriche...garantendo comunque che l'insieme delle derivazioni non pregiudichi il minimo deflusso costante vitale negli alvei sottesi”*, ripreso con la Legge 36/1994 (art.3/3°), ed infine riaffermato all'Art. 22/5° del DLGS 152/99 e successive modifiche, compreso il Dlgs 152/06.

Le Norme del PTA della regione Emilia-Romagna all'art. 52 lo definiscono come *“la portata istantanea che in ogni tratto omogeneo del corso d'acqua garantisce la salvaguardia delle caratteristiche fisiche del corpo idrico, delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque, nonché il mantenimento delle biocenosi tipiche delle condizioni naturali locali”*.

Le Autorità di Bacino, ARPA/IA e la Regione calcolano i valori di portata che dovranno essere garantiti in alveo, definendo anche opportune modalità e gradualità di attuazione. Si è pervenuti a questi valori dapprima attraverso l'applicazione di un buon numero di metodologie di valutazione del DMV, che hanno portato nell'ultimo decennio a valori di deflusso minimo talvolta assimilabili, talvolta alquanto differenti. Infine si è operato per una convergenza metodologica complessiva che consentisse una applicazione ragionevolmente omogenea sull'intero territorio regionale.

Tra la pletera di metodi esistenti (oltre settanta, in letteratura), i metodi utilizzati in Italia appartengono a due categorie concettuali: i metodi *“idrologici”*¹⁰, che elaborano algebricamente dati di portata stimati in base alla fisionomia del bacino e ad altre variabili meteorologiche, idrologiche e di qualità ambientale, e metodi *“idrobiologici”*¹¹ che compendiano un modello idrologico/idraulico con un modello ecologico di dimensionamento dell'habitat disponibile per la fauna ittica. La maggior potenza concettuale dei secondi è innegabile, perché considerano alcuni parametri ecologici non sostituibili (le *“curve di idoneità”*, ossia le estensioni di ambiente acquatico necessarie per i diversi stadi di sviluppo delle specie ittiche presenti). Numerosi e interessanti, gli studi effettuati negli anni scorsi dalle Autorità di Bacino (del Po, dei Bacini Romagnoli, del Reno,..) hanno seguito in parallelo metodologie diverse, comprese quelle *“Idrobiologiche”*, ed hanno fornito risultati che però la Regione non ha ritenuto sufficientemente congruenti tra loro per l'adozione immediata e su larga scala. La Regione si è orientata infine, in accordo con ARPA/IA e le Autorità di Bacino, verso il recepimento del criterio definito con la Delibera n.7/2002 dall'AdB del Po, che ha competenza tra gli altri su tutti i fiumi emiliani fino al Reno escluso, che si riporta di seguito in estratto. Per l'applicazione integrale del metodo è prevista una opportuna gradualità

⁹ dalla Delibera n. 7/2002 dell'Autorità di Bacino del Po.

¹⁰ Appartengono a questa categoria il metodo Montana, il metodo Valtellina (o dell'Autorità di Bacino del Po) con tutte le sue variazioni e modifiche comprese quelle adottate dalla RER nel PTA, e molti altri.

¹¹ Appartengono a questa categoria il metodo QHI (Qualitative Habitat Index), la famiglia di metodi IFIM (Instream Flow Incremental Methodology) o dei Microhabitat, basati sul modello numerico PHABSIM, e molti altri.

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

$$DMV = k * q_{media} * S * M * Z * A * T$$

dove:

k = parametro sperimentale determinato per singole aree idrografiche

q_{media} = portata specifica media annua per unità di superficie del bacino

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 essa $q_{media} * S$, ovvero Q_m , rappresenta la portata media annua naturale nella sezione.

Il prodotto $M * Z * A * T$, meglio descritto sotto, rappresenta la **componente morfologico-ambientale del DMV**.

Gli altri parametri sono fattori di correzione che tengono conto, ove necessario, delle condizioni locali. In particolare i parametri M ed A consentono l'adeguamento a 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 da adottare in condizioni di pregio naturalistico, per specifica destinazione d'uso della risorsa idrica o per il 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 alla Regione, nell'ambito del PTA 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 .

Dalla Delibera n .7/2002 dell'Autorità di Bacino del Po:

Determinazione del parametro k

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

Il parametro k è diversificato a seconda dei bacini idrografici; vale $k = -2,24 * E-5 + k_0$

Determinazione di q_{media}

La metodologia per la valutazione della portata specifica media annua per unità di superficie del bacino q_{media} deve considerare le seguenti possibilità:

- *espressioni di regionalizzazione adatte alla dimensione del bacino idrografico in esame;*
- *trasferimento dei dati di monitoraggio delle stazioni esistenti di misura delle portate, fatti salvi gli opportuni vincoli in merito alla rappresentatività della stazione rispetto alla sezione di interesse e alla idoneità dei dati ad esprimere la situazione idrologica naturale di riferimento;*
- *impianto di una stazione di monitoraggio specifica e acquisizione di almeno un quinquennio di osservazioni (anche in questo caso da ricondurre alla situazione naturale di riferimento);*
- *analisi idrologica avanzata, con il supporto di modellistica idrologico-idraulica specifica.*

Per i bacini regolati q_{media} deve rappresentare, con la migliore approssimazione consentita dai dati idrometrici disponibili, il valore medio annuale delle portate specifiche naturali defluenti nella sezione del corso d'acqua, in assenza delle derivazioni idriche e degli invasi.

Determinazione del parametro S

Il parametro S rappresenta la superficie (in pianta, non sul versante) del bacino idrografico sotteso dalla sezione del corpo idrico nella quale è calcolato il deflusso minimo vitale (in km^2).

Determinazione del parametro M

Il parametro morfologico M esprime l'attitudine dell'alveo a mantenere le portate di deflusso minimo in condizioni compatibili, dal punto di vista della distribuzione del flusso, con gli obiettivi di habitat e di fruizione. I valori del parametro M sono compresi tra 0.7 e 1.3. La metodologia per la determinazione del parametro M deve considerare almeno i seguenti aspetti: pendenza dell'alveo, tipologia morfologica, presenza di pools, permeabilità del substrato.

Determinazione del parametro N

Il parametro N esprime le esigenze di maggiore tutela per ambienti fluviali con elevato grado di naturalità. I valori del parametro N sono maggiori o uguali a 1; devono essere previsti valori di N maggiori di 1 almeno per:

- *i corsi d'acqua compresi nel territorio di parchi nazionali e riserve naturali dello Stato;*
- *i corsi d'acqua compresi nel territorio di parchi e riserve naturali regionali;*
- *i corsi d'acqua compresi nel territorio delle zone umide dichiarate "di importanza internazionale" ai sensi della convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971, resa esecutiva con il decreto del Presidente della Repubblica del 13 marzo 1976, n. 448, sulla protezione delle zone umide;*
- *i corsi d'acqua compresi nel territorio dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciali, individuate ai sensi delle direttive 92/43/CEE "Conservazione degli habitat" e 79/409/CEE, di cui al decreto ministeriale 3 aprile 2000 del Ministro dell'Ambiente, pubblicato sulla G.U. 22 aprile 2000, n.95, supplemento ordinario n.65;*
- *i corsi d'acqua che, ancorché non compresi nelle precedenti categorie, presentino un rilevante interesse scientifico, naturalistico, ambientale e produttivo in quanto costituenti habitat di specie animali o vegetali rare o in via di estinzione, ovvero in quanto sede di complessi ecosistemi acquatici meritevoli di conservazione o, altresì, sede di antiche e tradizionali forme di produzione ittica, che presentano un elevato grado di sostenibilità ecologica ed economica. Su questi tratti per la determinazione del coefficiente N può essere consigliabile approfondire le esigenze di deflusso legate alla tutela della vita acquatica, mediante l'applicazione di metodologie sperimentali, quali il metodo dei microhabitat.*

Determinazione del parametro F

Il parametro F esprime le esigenze di maggiore tutela per gli ambienti fluviali oggetto di particolare fruizione turistico-sociale, balneazione compresa. I valori del parametro F sono maggiori o uguali a 1.

Determinazione del parametro Q

Il parametro Q esprime le esigenze di diluizione degli inquinanti veicolati nei corsi d'acqua in funzione delle attività antropiche esistenti. I valori del parametro Q sono maggiori o uguali a 1. Valori maggiori di 1 devono essere previsti laddove la riduzione dei carichi inquinanti provenienti da sorgenti puntiformi, ottenuta applicando le più efficaci tecniche di depurazione, e da sorgenti diffuse non sia sufficiente a conseguire gli obiettivi di qualità.

Determinazione del parametro A

Il parametro A descrive le esigenze di maggiore o minore rilascio dovute al contributo delle falde sotterranee nella formazione del deflusso minimo vitale. I valori del parametro A sono compresi tra 0.5 e 1.5. Si ritiene opportuno che le analisi relative all'interazione delle acque superficiali con le acque sotterranee siano svolte almeno per i tratti di alveo ad elevata permeabilità del substrato.

Determinazione del parametro T

Il parametro T descrive le esigenze di variazione nell'arco dell'anno dei rilasci determinate dagli obiettivi di tutela dei singoli tratti di corso d'acqua.

Di seguito si riportano alcune indicazioni relative agli obiettivi di tutela in relazione ai quali deve essere valutata l'opportunità di modulare il valore del deflusso minimo vitale durante determinati periodi dell'anno:

- Esigenze di tutela dell'ittiofauna

Può essere necessario aumentare i rilasci in alveo nei periodi critici per l'ittiofauna: la riproduzione e la prima fase del ciclo vitale. Tale valutazione deve essere effettuata prioritariamente per i corsi idrici evidenziati per la determinazione del parametro N. I periodi di riferimento variano da bacino a bacino in funzione delle specie di riferimento e dei parametri climatici. E' pertanto ipotizzabile una modulazione diversificata per bacino e riferita a specifici tratti fluviali di interesse. A titolo orientativo si può fare riferimento ai periodi sotto indicati:

1. salmonidi in ambiente alpino: novembre ÷ gennaio;

2. salmonidi in ambiente appenninico: dicembre ÷ febbraio;

3. ciprinidi: maggio ÷ luglio.

Nella fase riproduttiva devono essere evitate brusche variazioni delle portate in alveo prodotte dalle opere di derivazione, che possono provocare l'asciutta delle aree di frega o comunque alterazioni delle caratteristiche idrauliche del deflusso non compatibili con il necessario equilibrio degli habitat riproduttivi.

- Fruizione turistico-sociale

L'aumento delle portate in alveo come strumento per tutelare la fruizione turistico-sociale dei corsi d'acqua già stato esaminato nell'ambito della determinazione del parametro F. L'utilizzo a tal fine del parametro T può avvenire in quei casi in cui la fruizione sia limitata a brevi periodi dell'anno (ad esempio in caso di forti variazioni dell'affluenza turistica).

- Diluizione di inquinanti

L'aumento delle portate in alveo come strumento per aumentare la diluizione dei carichi inquinanti è già stato esaminato nell'ambito della determinazione del parametro Q. L'utilizzo a tal fine del parametro T può avvenire in quei casi in cui la necessità di diluire gli inquinanti sia limitata a brevi periodi dell'anno (ad esempio in caso di aumento del carico antropico per affluenza turistica).

- Diversificazione del regime di deflusso

La diversificazione del regime di deflusso può essere necessaria per mitigare situazioni di stress sulle biocenosi indotte dalla costanza del regime idraulico. L'opportunità di tale provvedimento deve essere valutata prioritariamente nei corsi idrici evidenziati nella determinazione del parametro N.

Oltre al criterio di calcolo, la Delibera dell'Autorità di Bacino del Fiume Po definisce anche una serie di altri importanti termini e concetti:

Campo di applicazione

La componente idrologica del DMV si applica a tutte le derivazioni d'acqua pubblica da corsi d'acqua. L'applicazione dei fattori correttivi è limitata ai soli corsi d'acqua individuati dalle Regioni nell'ambito dei loro strumenti di pianificazione. Le Regioni adottano un proprio regolamento di attuazione entro il 31 dicembre 2003 nel rispetto dei principi e delle indicazioni tecniche del presente documento.

Determinazione dei fattori correttivi

Le Regioni nell'ambito dei propri Piani di tutela delle acque e comunque entro il 31 dicembre 2003 individuano i corsi d'acqua o i tratti di corsi d'acqua sui quali occorre applicare i parametri correttivi. Le Regioni entro il 31 dicembre 2008 definiscono il valore dei singoli parametri correttivi per i corsi d'acqua o per i singoli tratti come sopra definiti.

Gradualità nell'applicazione

- Nuove concessioni d'acqua pubblica

Il DMV, calcolato tenendo conto della componente idrologica e degli eventuali fattori correttivi, è imposto dall'Autorità competente contestualmente al rilascio della concessione. Sono considerate nuove concessioni tutte quelle il cui procedimento amministrativo non sia ancora concluso alla data di emanazione del regolamento attuativo da parte delle Regioni.

- Concessioni d'acqua pubblica esistenti

Le Regioni, nell'ambito dei propri Piani di Tutela delle Acque o dei loro strumenti di pianificazione, disciplinano l'applicazione graduale alle grandi e alle piccole derivazioni, comunque in atto alla data di emanazione del regolamento attuativo di cui sopra, del DMV calcolato tenendo conto della componente idrologica e degli eventuali fattori correttivi e nel rispetto dei seguenti obiettivi intermedi.. omissis.

Le disposizioni di cui sopra si applicano anche alle derivazioni che, alla data di emanazione del regolamento attuativo regionale, pur non essendo ancora in esercizio, dispongano di un titolo di concessione di derivazione o di una autorizzazione provvisoria all'esecuzione delle opere ai sensi dell'art.13 del Regio Decreto 1775 del 11 dicembre 1933.

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. Le Regioni contestualmente alla definizione dei criteri di applicazione della deroga di cui sopra stabiliscono anche le misure atte alla razionalizzazione dei prelievi idrici.

Controlli

Il rispetto del valore del DMV, immediatamente a valle delle opere di captazione può essere verificato dall'Autorità concedente in ogni momento e, in particolare, quando in alveo si riscontrino condizioni anomale di flusso della corrente. Le Regioni, nell'ambito degli stessi Piani di tutela, svolgono le attività di monitoraggio e di approfondimento necessarie a migliorare la determinazione del DMV nei propri corsi d'acqua.

Sono evidentemente elementi critici *in primis* i valori di k e la portata media annua naturale Q_m , e secondariamente lo sono gli altri coefficienti.

In estrema sintesi, per i bacini interessanti la nostra provincia il PTA Regionale ha scelto di assumere (DGR 2408/2004) come portate Q_m quelle calcolate dal modello afflussi-deflussi sul decennio 1991-2001.

Già nella predisposizione della bozza di PTA e poi successivamente a seguito di ulteriori riflessioni ed osservazioni pervenute, in considerazione dell'inevitabile impatto sulla disponibilità idrica per le derivazioni, si è optato per una applicazione graduale del DMV secondo la seguente tempistica:

- Immediatamente, per le derivazioni in essere, rivedere la concessione in modo da imporre attualmente l'obbligo del rilascio in alveo di 1/3 del DMV idrologico ed il pervenimento graduale al valore di DMV idrologico a fine 2008. Individuare i tratti fluviali nei quali applicare la componente morfologico-ambientale.
- Entro fine 2008: garantire la componente idrologica dei DMV su tutti i prelievi/diversioni, salvo deroga. Definire i valori dei fattori correttivi (componente morfologico-ambientale)
- Entro fine 2016: applicare i fattori correttivi del DMV sui tratti individuati.

Poiché la qualità dell'ambiente è di per sé la risultante delle risorse e delle pressioni, può essere utile evidenziare l'effetto di avere assunto a base di calcolo le portate medie calcolate del decennio 1991-2001 anziché le portate medie naturali (anche queste stimabili solo con modellizzazioni) o le portate medie storiche (il set circa cinquantennale di misure disponibili) comunque inferiori a quelle naturali. Se quelle dell'ultimo decennio si avvicinano sicuramente alla idrologia "reale" di anni apparentemente siccitosi come quelli attuali, tuttavia ci si allontana sensibilmente dalle condizioni necessarie "*al fine di mantenere vitali le condizioni di funzionalità e di qualità degli ecosistemi interessati*". E' infatti evidente, dalla maggior parte dei molti studi "idrologici" e "idrobiologici" (che qui non si riportano per brevità) come i deflussi vitali "minimi" siano notevolmente più alti, specie in collina e montagna, di quelli calcolati dal PTA per gli anni attorno al 2008. Sarà quindi indispensabile operare per il raggiungimento al 2016 degli obiettivi di qualità prescritti, lavorando alla definizione dei coefficienti correttivi della "componente morfologico-ambientale", naturalmente esprimendo nel contempo un adeguato governo della domanda, ed alla programmazione di tutti gli interventi infrastrutturali idonei ad orientarla ed esaudirla.

La tabella 1-44bis che segue mostra, per le principali sezioni fluviali di interesse della nostra provincia, le superfici imbrifere sottese, le portate medie del decennio '91-'01, quelle storiche, il valore di k assunto inizialmente dalla Regione o calcolato ove richiesto, il DMV oggi in vigore in mc/sec, il DMV che risulterebbe se si adottassero le portate medie storiche e lo scarto percentuale di questo rispetto a quello vigente. Se si adottassero le portate "naturali" lo scarto percentuale sarebbe ancora maggiore. A parte il Reno, detto scarto varia dal 10 al 50 %, e segnala quindi la necessità di un impegno rilevante per la gestione ventura dei bilanci idrici .

		Sup sottesa Km ²	Q med 91-01 mc/sec	Q med region storica	k assegnato o calcolato	DMV ufficiale su med 91-01	DMV su med storica	scarto % rispetto DMV uff
Reno	Bastia	3425,36	22,95	30,51	0,045	1,031	1,373	33,2
Reno	Immissione Senio	3896,92	27,62	36,79	0,045	1,031	1,656	60,6
Reno	foce	4174,23	29,14	39,85	0,045	1,031	1,793	73,9
Senio	Immissione Cestina	94,78	1,41	1,52	0,073	0,103	0,111	7,8
Senio	Tebano	248,87	2,23	3,34	0,069	0,155	0,232	49,8
Senio	in Reno	272,82	2,08	3,57	0,069	0,143	0,246	71,6
Lamone	S.Martino in G.	152,21	2,41	3,45	0,072	0,173	0,247	43,2
Lamone	Errano	261,16	3,45	3,89	0,069	0,239	0,269	12,8
Lamone	foce	523,36	5,24	6,13	0,063	0,332	0,388	17,0
Marzeno	Modigliana	144,1	1,88	2,26	0,072	0,135	0,162	20,2
Marzeno	in Lamone	231,12	2,18	2,6	0,070	0,152	0,182	19,3
Tramazzo	in Marzeno	70,36	0,89	0,99	0,073	0,065	0,073	11,2
Acerreta	in Marzeno	63,24	0,84	0,93	0,074	0,062	0,068	10,7
F.Unity	foce	1198,78	12	13,98	0,048	0,578	0,673	16,5
Montone	confl. Ronco	546,55	5,93	6,54	0,063	0,372	0,410	10,3
Ronco	confl. Montone	650,77	6,09	7,37	0,060	0,368	0,445	21,0
Bevano	Casemurate	63,39	0,27	0,33	0,074	0,020	0,024	22,2
Savio	Matellica	647,85	7,22	8,65	0,060	0,437	0,523	19,8
Savio	foce	653,94	7,14	8,43	0,060	0,431	0,509	18,1

Tabella 1-44bis Parametri di calcolo e valori della componente idrologica del DMV.

Andando a verificare gli effetti dell'applicazione del DMV idrologico attuale sulle due valli di Lamone e Senio in chiusura dei loro bacini montano-collinari, secondo la stessa logica delle Tabelle 1-43 ed 1-44, nelle due tabelle che seguono l'ultima colonna a destra indica di quanto calerebbe la disponibilità idrica in estate se le portate naturali estive fossero quelle minime naturali, trascinate su tre mesi (tabella 1-44bis) o se fossero quelle estive calcolate con il modello afflussi-deflussi di ARPA/IA (tabella 1-46). In entrambi i casi in val Senio il calo di disponibilità idrica nei tre mesi è dell'ordine di 1 – 1,2 Mmc ed in val Lamone si aggira attorno a 1,7 – 1,9 Mmc.

Occorrerà evidentemente far fronte alla diminuita disponibilità con altre fonti. Da qui la necessità di adottare interventi particolarmente consistenti.

	lug	ago	sett	DMV	portata residua lug	portata residua ago	portata residua set	Deflusso in 3 mesi	Deflusso con DMV	Differenza
	mc/s	mc/s	mc/s	mc/s	mc/s	mc/s	mc/s	mc	mc	mc
Senio- Tebano	0,25	0,25	0,25	0,155	0,095	0,095	0,095	1'944'000	738'720	1'205'280
Lamone- Errano	0,51	0,51	0,51	0,239	0,271	0,271	0,271	3'965'760	2'107'296	1'858'464
tot								5'909'760	2'846'016	3'063'744

Tabella 1 -45 Portate e deflussi estivi con e senza applicazione del DMV idrologico (portate minime naturali).

	lug	ago	sett	DMV	portata residua lug	portata residua ago	portata residua set	Deflusso in 3 mesi	Deflusso con DMV	Differenza
	mc/s	mc/s	mc/s	mc/s	mc/s	mc/s	mc/s	mc	mc	mc
Senio- Tebano	0,2	0,11	0,25	0,155	0,045	0	0,095	1'451'520	362'880	1'088'640
Lamone- Errano	0,67	0,17	0,34	0,239	0,431	0	0,101	3'058'560	1'378'944	1'679'616
tot								4'510'080	1'741'824	2'768'256

Tabella 1 -46 Portate e deflussi estivi con e senza applicazione del DMV idrologico (portate minime calcolate con modello afflussi-deflussi).

L'art. 55 delle Norme del PTA delinea l'individuazione ed applicazione dei coefficienti che formano la parte "morfologico-ambientale" del DMV. In sintesi, il DMV "completo" è da calcolare per i corpi idrici "significativi" individuati nell'elenco della Relazione del PTA, eventualmente integrato, ed è da applicare entro fine 2016. Al comma 2 si precisa che le Province e/o le Autorità di Bacino per esigenze di miglioramento qualitativo potranno proporre alla Regione l'applicazione anche prima di opportuni valori dei parametri Q (qualità delle acque) e T (graduazione temporale) su tratti fluviali ben definiti.

Questa Provincia ha valutato le proposte di DMV integrale sviluppate dalle due Autorità di Bacino interessate, ed ha espresso un proprio orientamento che viene esposto al paragrafo 2.2.4 (nel capitolo che tratta dell'individuazione degli obiettivi).

1.2.8.4 Altre considerazioni sui deflussi

Una valutazione sommaria della relazione tra i volumi “scolati” attraverso la rete dei canali di bonifica (ossia conferiti a mare in periodi irrigui e non irrigui ed in episodi di piena) e quelli conferiti all’irrigazione indica un rapporto variabile da 6 a 10: ad esempio, il CdB della Romagna Centrale sul suo intero territorio (parte del quale in Provincia di FO-CE) ha conferito alle aziende irrigue 19.807.599 mc e ne ha scolati a mare 130.000.000 (valore stimato). Motivazione principale del conferimento a mare è sempre il necessario drenaggio dei terreni bonificati e la sicurezza idraulica del territorio.

La maggior parte delle pressioni quantitative per l’irrigazione di pianura è esercitata, per le acque superficiali, all’esterno della provincia soprattutto attraverso il ricorso alle acque di origine padana del CER. La tabella 1-47 che segue presenta i volumi netti derivati da CER dai tre Consorzi interessanti la provincia di Ravenna (il dato comprende anche quote consortili per irrigazione di parte delle province di Bologna, Forli-Cesena e Rimini. Fonte: CER).

Consorzio	Romagna Occidentale	Romagna Centrale	Savio Rubicone
2000	36.7	25.6	6.5
2001	35.5	21.6	8.0
2002	26.8	15.6	5.6
2003	50.3	30.3	13.5

Tabella 1 – 47 acque derivate dal CER ai Consorzi di Bonifica – in milioni di mc/anno.

Nel territorio provinciale esistono derivazioni abbastanza importanti (tabella 1 - 35) ed i prelievi autonomi di singole aziende agricole dalle acque superficiali (essenzialmente da fiumi, per la massima parte in area collinare o montana) vengono stimati attorno ai 3,3 milioni di metricubi/anno. Questa stima comprende anche i comuni pedecollinari (Faenza, Castelbolognese): per le considerazioni di cui al paragrafo precedente, questa stima andrebbe consistentemente ritoccata al rialzo, forse anche triplicata. E’ decisamente importante, oltrechè probabilmente leggermente sottostimato, il ricorso ad acque da falde in aree extraconsortili: 24.696.000 mc/anno, in gran parte di subalveo ma non di rado anche profonde, anche per usi industriali (per extraconsortili qui si intendono le zone non servite da rete irrigua consortile fissa). Talune aziende attingono direttamente dal CER.

La tabella che segue elenca alcune tra le maggiori derivazioni di acque ad uso irriguo dai fiumi la cui opera di presa si trova in provincia di Ravenna. Alcune di queste sono considerate “storiche”, ossia presenti da molti decenni. Oltre a queste derivazioni “principali” ne esistono numerose altre ad uso idroelettrico, irriguo o diverso, anche relativamente consistenti¹². Altre acque provengono da altre derivazioni esterne alla provincia (ad esempio, dal Santerno, dal Rabbi,...). Alcune derivazioni ovviamente risentono delle portate del corpo idrico dal quale attingono, e spesso d’estate le loro portate si azzerano (ad esempio la presa di Errano sul Lamone verso il Canale dei Molini di Faenza ed il Naviglio, e quella di Tebano sul Senio verso il Canale dei

¹² ad es. Molino dell’Isola, che manda in asciutta l’ultimo tratto del Marzeno, la derivazione idroelettrica di S.Cassiano/Pedrosola, che in estate frequentemente manda in secca un tratto del Lamone,...

Molini di Castelbolognese). Di particolare importanza è la derivazione sul Rio Cestina, affluente dell'alto Senio, che attraverso i due invasi di Ca' di Zabatta alimenta l'acquedotto di Casola Valsenio (unitamente alla galleria drenante nel letto del Senio, a Casola, attiva in estate), con un prelievo complessivo di 300.000 mc/anno, dei quali 135.000 da maggio a settembre.

Derivazione	Concessionario	2000	2001	2002	2003	2004
Canaletta Mandriole	CBRC	728.000	815.360	691.135	1.028.254	964.000
Mandriole	CBRC	130.893	180.325	98.766	205.006	211.807
Sifone Lepri	CBFE_II	4.203.076	3.392.452	2.505.511	4.163.969	3.026.513
Chiavica di legno	CBFE_II	2.479.392	1.984.320	1.694.592	1.936.512	1.462.176
Bastia	CBFE_II	1.399.680	1.428.624	1.023.840	1.648.512	1.665.792
Totale Reno		8.941.041	7.841.081	6.013.844	8.982.253	7.330.288
S.Antonio	CBRC	288.000	332.120	687.744	503.280	1.068.000
Totale Lamone		288.000	332.120	687.744	503.280	1.068.000
Arcabologna inf/sup	CBRC	245.000	371.000	250.000	653.000	218.400
Totale Ronco		245.000	371.000	250.000	653.000	218.400
Drittolo/S.Marco	CBRC	279.000	306.900	432.000	824.000	718.000
Totale Montone		279.000	306.900	432.000	824.000	718.000
Puglioli	CBRC	430.000	524680	875880	1.032.400	1.115.000
Totale Fiumi Uniti		430.000	524680	875880	1.032.400	1.115.000
Castiglione	CBSR	356.973	897.757	797.744	1.055.929	713.650
Totale Savio		356.973	897.757	797.744	1.055.929	713.650

Tabella 1 – 48 Principali derivazioni di acque irrigue dai fiumi in provincia di Ravenna – in mc/anno –

1.2.8.5 Prelievi idrici e subsidenza

La figura 1-39 mostra il grado di subsidenza media del territorio provinciale nel periodo 1992-2000 misurata in mm/anno. La mappa deriva da uno studio recente elaborato da ARPA/IA su commessa dell’Autorità dei Bacini Romagnoli mediante tecniche di prospezione satellitare (interferometria radar SAR su PS, ossia Synthetic Aperture Radar applicata a Permanent Scatterers)¹³. C’è un ragionevole accordo con le altre misure di subsidenza effettuate con metodi topografici “classici” e livellazione GPS (Regione-ARPA/IA)¹⁴: la figura 1-40 mostra la subsidenza media del periodo 1983-99 rilevata con quest’ultima metodologia. Posto che non vi sono ormai più dubbi sul fatto che la subsidenza eustatica (dovuta alla compattazione naturale degli strati geologici) ha entità massima dell’ordine del millimetro/anno, e che quindi la subsidenza ben maggiore osservata dipende in larga misura dalle estrazioni di fluidi sotterranei (acqua e gas), è sicuramente interessante confrontare questa figura e le due seguenti con i consumi idrici da falde sotterranee già descritti (ad es. Figura 1-37).

La mappa 1-39 mostra subsidenze medie '92-00 dell’ordine di 1 cm/anno o superiore in corrispondenza della zona tra Cotignola e Solarolo, vicino a Pieve Cesato (Faenza) e, sulla costa, tra le foci del Reno e del Canale Dx Reno, a Marina di Ravenna e Lido Adriano, ed infine nel cervese.

La mappa 1-40, più estesa della precedente ma con estensione temporale molto maggiore (1983-'99) mette in evidenza, in aggiunta a quelli della figura 1-39, abbassamenti importanti tra Bagnacavallo ed Alfonsine (che recentemente si sono però quasi annullati), e nei dintorni di Massalombarda e di Lavezzola.

La mappa 1-41, tratta dal PTA regionale e basata sull’aggiornamento 1999-2002¹⁵ dello studio ARPA di cui alla figura 1-40 riferito ai soli punti a livellazione GPS, mette in evidenza mediante istogrammi la variazione della subsidenza: in verde la velocità di abbassamento del suolo nel periodo 1999-2002, in marrone quella media del periodo di monitoraggio precedente (1983-99). Risaltano notevoli incrementi nel faentino (1,7 cm/anno), a Lido Adriano (1,6) ed a Savio (1,4). Nei pressi di Cotignola l’abbassamento rimane importante ma si riduce da oltre 2 a 1 cm/anno. Nell’alfonsinese (Mezzano) la subsidenza si azzera.

Infine la mappa 1-41bis è l’aggiornamento 2002-2006 della mappa 1-39, ottenuta nuovamente mediante rilievo satellitare di permanent scatterers (SAR-PS); mostra anche con una linea rosso scuro rosso l’isoipsa di abbassamento del suolo pari a 6 mm/anno. Sono evidenti abbassamenti molto marcati a Nord e Nord-Est di Faenza ed in qualche punto lungo la costa.

Dal confronto della figura 1-41 con la figura 1-36 e soprattutto con la 1-37 (che rappresenta i consumi comunali normalizzati rispetto all’estensione del comune) il nesso tra prelievi idrici e subsidenza appare piuttosto evidente, soprattutto nella fascia di territorio immediatamente a nord della via Emilia. In questa zona, e soprattutto nelle conoidi pedemontane il rapporto con le zone di ricarica degli acquiferi profondi e con le acque antiche presenti è piuttosto delicato (se ne discuterà a proposito dello “stato quantitativo” delle acque sotterranee che verrà trattato assieme

¹³ M. Morelli, A.Pistocchi, et al.: Progetto integrato per la tutela dell’acquifero, la lotta alla subsidenza ed alla erosione costiera – Studio della subsidenza mediante interferometria- Autorità dei Bacini Romagnoli – 2003.

¹⁴ F. Bonsignore, M.Preti, M. Branchi et al. : Rete Regionale di Controllo della Subsidenza – Relazione finale 1999 - Regione Emilia Romagna – 1999.

¹⁵ F. Bonsignore, M. Branchi et al. : Rete Regionale di Controllo della Subsidenza – Misure della rete GPS - Relazione finale 2003 - Regione Emilia Romagna – 2003.

a quello qualitativo). Per quanto riguarda la fascia costiera, oltre alla connessione con i prelievi idrici sotterranei (peraltro in gran parte freatici) appare piuttosto probabile il contributo delle prospezioni ed estrazioni metanifere costiere e marine più vicine alla costa.

Si sottolineano qui quattro aspetti, ulteriormente ripresi più avanti:

- l'estrazione idrica "scompensata" o "mal compensata" poco a valle delle aree di ricarica degli acquiferi comporta il richiamo accelerato di acque di infiltrazione pedemontane, di qualità sempre peggiore e che possono sfruttare un tempo sempre minore per un minimo di filtrazione/depurazione geologica. Quindi la qualità delle acque sotterranee progressivamente peggiora, rendendole meno adatte agli scopi strategici (idropotabili) cui sono da riservare; ed il fronte di acque sotterranee contaminate tende a spostarsi verso valle (verso nord-est) con velocità tanto maggiore quanto più sono intensi i prelievi;
- l'estrazione di acque freatiche o di acque profonde presso la costa comporta sia per subsidenza, sia per richiamo idraulico l'ingressione nel freatico di acque saline e salmastre che, ri-estratte ed impiegate nell'irrigazione o nell'uso civile, comportano progressiva salinizzazione del terreno agricolo. Anche il drenaggio meccanico dei bacini scolanti ha effetti simili nel territorio compreso tra la battigia e le pompe idrovore dei canali costieri drenati, particolarmente in estate. Tuttavia queste ultime acque sono, almeno in parte, più o meno rapidamente drenate e reimmesse in mare, e difficilmente superano la linea virtuale che collega gli impianti;
- l'estrazione di acque particolarmente profonde (acquifero C, che è isolato) non è compensabile se non con immissione diretta di altrettanta acqua, possibilmente identica. L'eventuale subsidenza che ne derivasse può essere arrestata interrompendo i prelievi, ma non è reversibile.
- la subsidenza delle aree costiere, ed a maggior ragione quella delle aree soggette a scolo meccanico perché più basse del livello del mare, induce la necessità continua di opere a difesa della costa dall'ingressione marina e dalla erosione, ed a difesa del territorio dal rischio idraulico (rialzo di argini, rifacimento di ponti, potenziamento/sostituzione di impianti idrovori, adeguamento di reti e di impianti fognari,...). Queste comportano investimenti che sono di qualche ordine di grandezza superiori a quelli che sarebbero necessari per una infrastrutturazione efficace che sia sostitutiva dei prelievi di acque sotterranee.

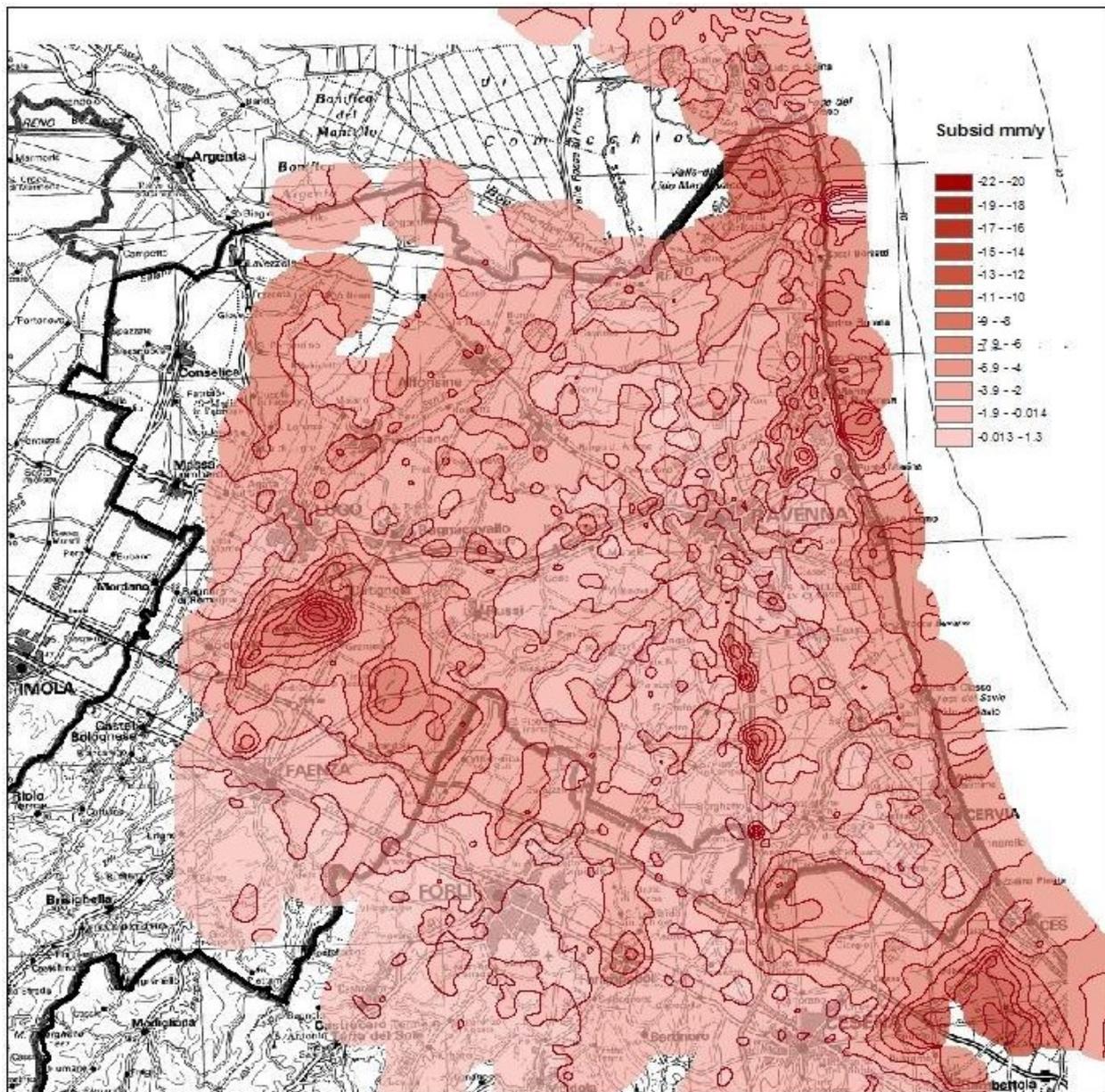


Figura 1 – 39 Subsidenza media 1992-2000 in mm/anno (AdB Romagnoli – ARPA/IA 2003)

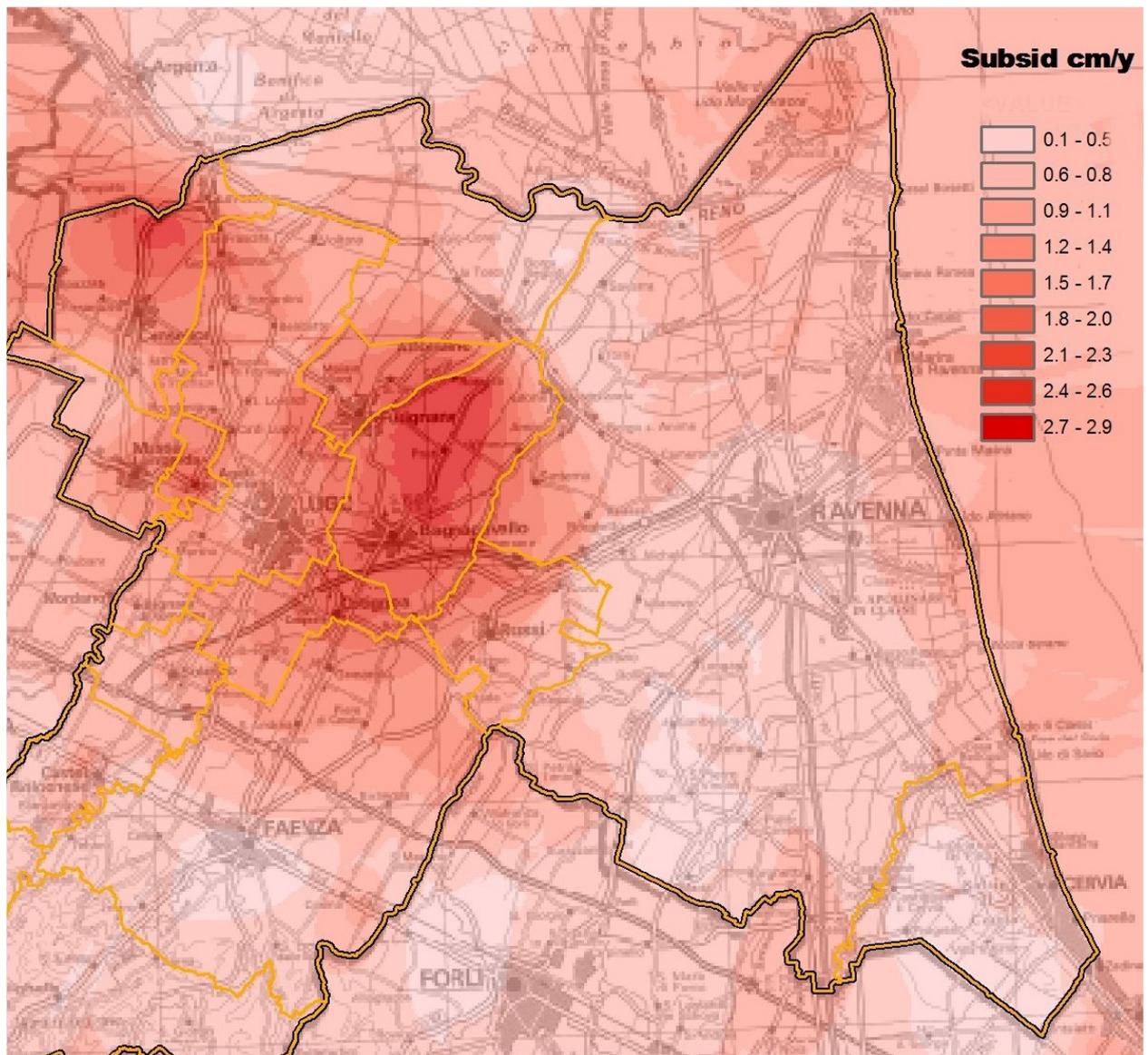


Figura 1 – 40 Subsidenza media 1983-1999 in cm/anno (Regione E.R. – ARPA/IA 1999).

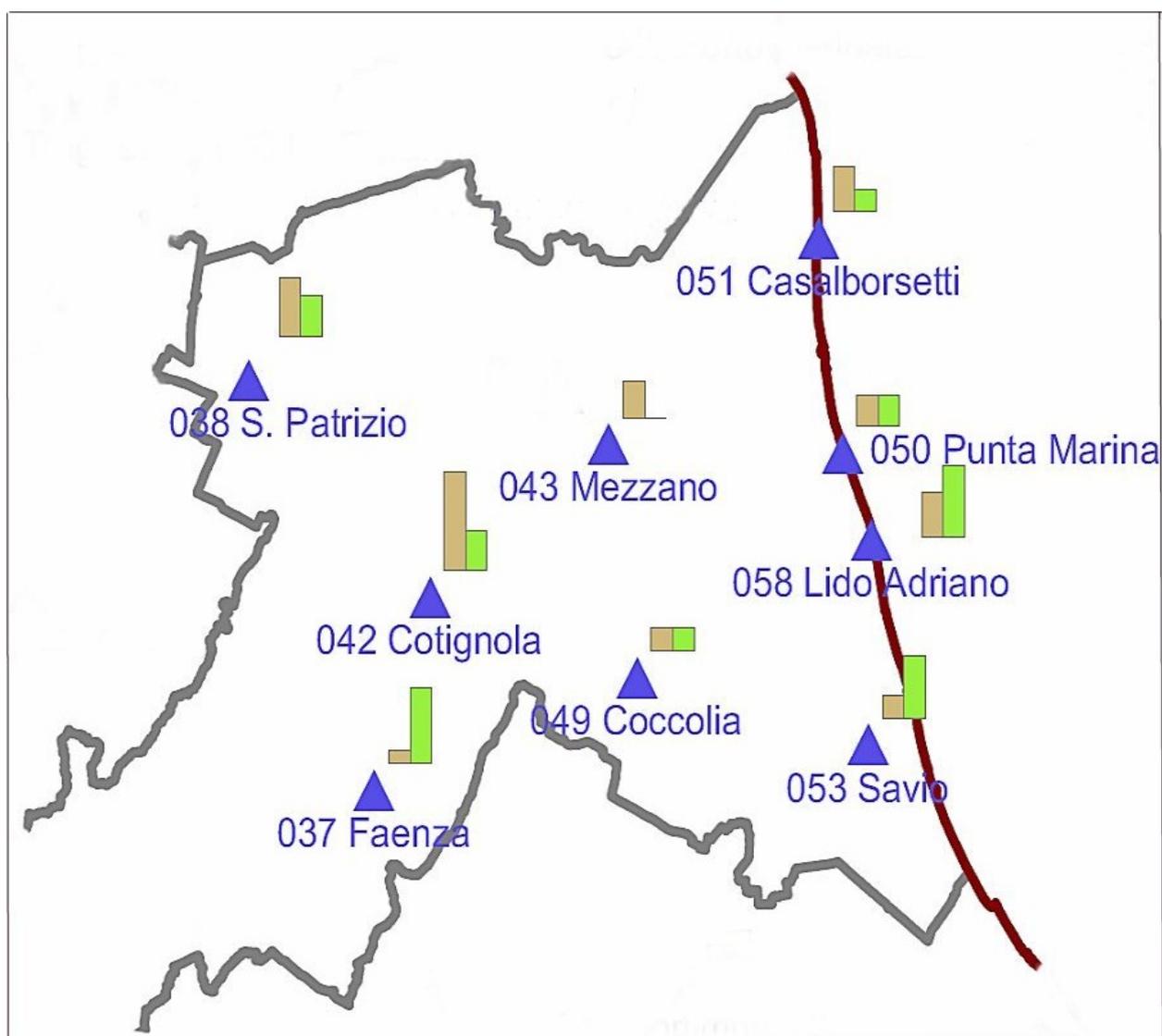


Figura 1-41. Aggiornamento 2002 della subsidenza, sui soli punti a livellazione GPS. In verde la velocità media annuale di abbassamento del suolo nel periodo 1999-2002, in marrone quella media annuale del periodo di monitoraggio precedente (1983-99). (Fonte ARPA - tratta dal PTA regionale)

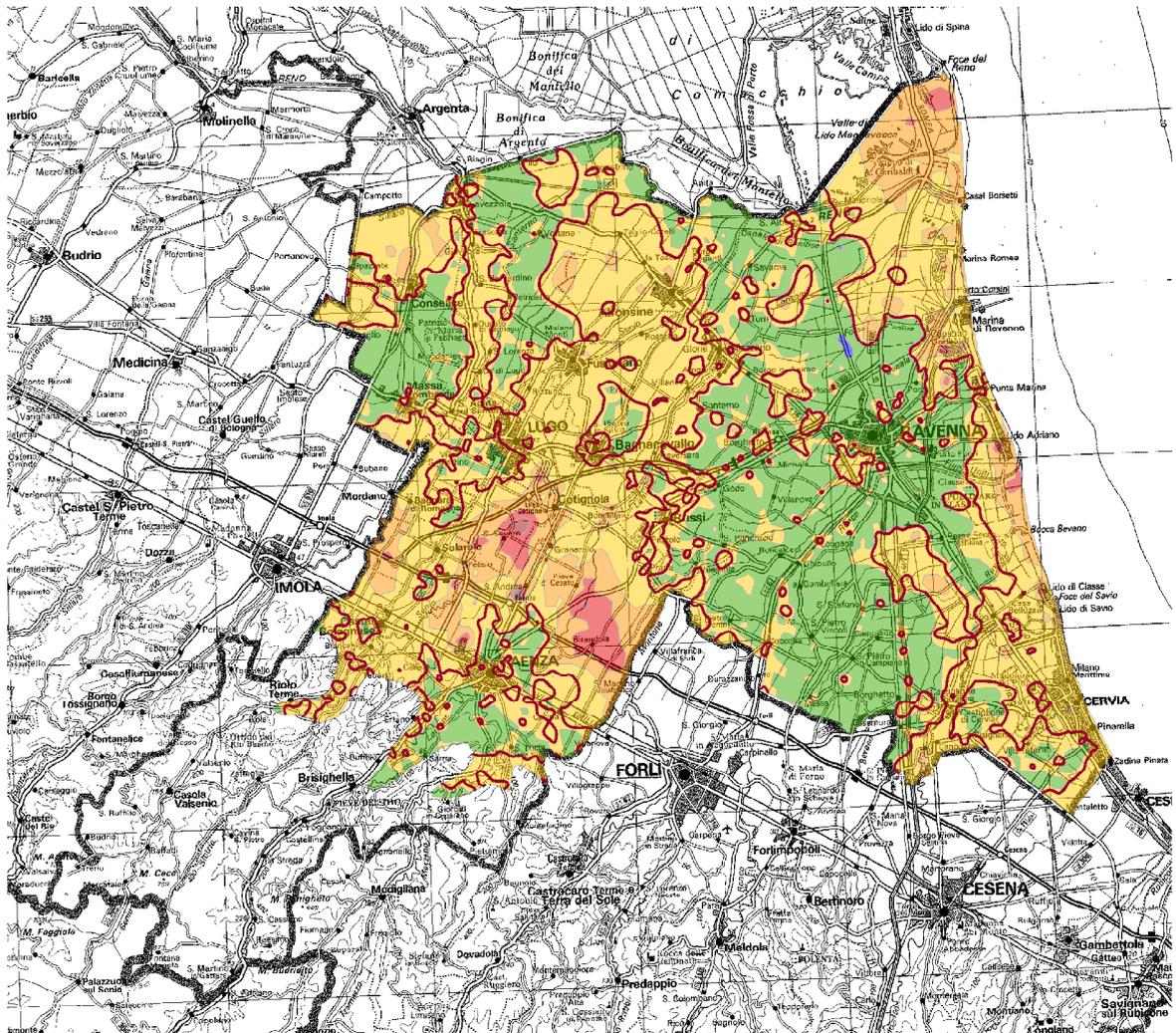


Figura 1-41bis. Aggiornamento 2002-2006 della mappa di subsidenza SAR-PS: in rosso scuro la linea di isoipsa di abbassamento del suolo pari a 6 mm/anno; in giallo e rosa le zone con abbassamento del suolo maggiore od uguale a 6 mm/anno, in verde e blu le zone con abbassamento meno marcato (Fonte ARPA Ingegneria Ambientale).

1.3 LA QUALITÀ DELLE ACQUE E LE RETI DI MONITORAGGIO

1.3.1 Le acque superficiali interne e le loro reti di monitoraggio

La prima rete regionale di controllo della qualità delle acque superficiali fu attivata dalla Regione Emilia-Romagna ai sensi della L.R. 9/83. A seguito dell'emanazione del Dlgs. 152/99, mediante l'analisi della lunga serie storica di dati raccolti, la Regione (D.G.R. n. 27/2000) in collaborazione con le Province e con ARPA ha approvato una rete di sorveglianza delle acque superficiali ottimizzata, composta da 169 stazioni, delle quali 16 in provincia di Ravenna, con l'intento di perseguire i seguenti obiettivi generali:

- classificazione dei corpi idrici in funzione degli obiettivi di qualità ambientale;
- valutazione dei carichi inquinanti conferiti 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 autodepurazione e di sostenere comunità vegetali ed animali.

Una ulteriore riflessione è stata effettuata nel corso del 2002: sulla base delle criticità emerse durante l'attività di censimento finalizzata agli obiettivi di classificazione dei corpi idrici significativi fissati dal D.Lgs. 152/99, 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 la DGR 1420/2002. In provincia di Ravenna il numero delle stazioni è stato portato a 17 (tabella 1-49, figura 1-42). Non è stata assegnata a Ravenna nessuna delle 14 centraline automatiche di monitoraggio in continuo finanziate con il progetto SINA.

La logica di localizzazione delle stazioni di monitoraggio tiene in considerazione la morfologia del reticolo idrografico, la destinazione d'uso del territorio e della risorsa e la distribuzione spaziale delle pressioni ambientali. La Rete Regionale comprende stazioni di tipo A, di rilevanza nazionale, e stazioni di tipo B, 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 Dlgs. 152/99, e di tipo Ai, ubicate su loro affluenti ritenuti di rilevante interesse in quanto possono influenzarne la qualità. In ciascuna stazione di questa rete, con frequenza mensile, il monitoraggio chimico-batteriologico prevede che siano analizzati i parametri di base previsti dall'Allegato 1 del Decreto, cui si aggiungono temperatura dell'aria, azoto nitroso, salmonelle, streptococchi fecali. La determinazione aggiuntiva 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 in quelle stazioni di tipo A dove la Provincia e la Sezione provinciale ARPA la hanno ritenuta necessaria, e limitatamente alle sostanze ragionevolmente prevedibili sulla base della conoscenza della realtà locale e delle criticità presenti nel territorio. Vengono anche rilevate le altezze idrometriche/freatimetriche, che sono convertibili in misure di portata istantanea in quelle stazioni ove è disponibile ed aggiornata la rispettiva curva di deflusso.

Sulla rete viene effettuato anche il monitoraggio biologico della qualità dell'ambiente acquatico con il metodo I.B.E. (Indice Biotico Esteso), con prelievo eseguito stagionalmente per le stazioni di tipo A e almeno 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 (non è ottimizzato per questi ambienti) e nemmeno nelle stazioni che presentano elevata salinità, per le quali l'I.B.E. non è applicabile. In realtà sui corpi idrici della provincia di Ravenna l'I.B.E. viene eseguito da ARPA fin dal 1993, e solo dal 2000 il numero delle stazioni di monitoraggio è stato ridotto a quello della Rete Regionale. La figura 1-43 mostra l'ubicazione di tutte le stazioni I.B.E. "storiche" monitorate negli anni.

CORPO IDRICO	Nome Stazione	Codice	Tipo
F. SANTERNO	A valle p.te Mordano – Bagnara di R.	06004600	AS
T. SENIO	P.te Riolo Terme	06004900	B
T. SINTRIA	Villa S.Giorgio in Vezzano – Brisighella	06005100	B
T. SENIO	P.te Tebano – Castelbolognese	06005200	B
T. SENIO	Fusignano	06005300	AI
F. RENO	Volta Scirocco – Ravenna	06005500	AS
C.le DESTRA RENO	La Frascata – Conselice	07000100	B
C.le DESTRA RENO	P.te Madonna del Bosco – Alfonsine	07000200	B
C.le DESTRA RENO	P.te Zanzi – Ravenna	07000300	AS
F. LAMONE	P.te Mulino Rosso – Brisighella	08000200	AS
T. MARZENO	P.te Ca' Piola – Modigliana	08000600	B
T. MARZENO	P.te Verde – Faenza	08000700	AI
F. LAMONE	P.te Ronco – Faenza	08000800	B
F. LAMONE	P.te Cento Metri – Ravenna	08000900	AS
C.le CANDIANO	Canale Candiano *	09000100	B
F. UNITI	Ponte Nuovo – Ravenna	11001800	AS
T.BEVANO / FOSSO GHIAIA	P.te Pineta – Ravenna	12000200	AI

Tabella 1-49 Stazioni della Rete Regionale di monitoraggio delle acque superficiali.

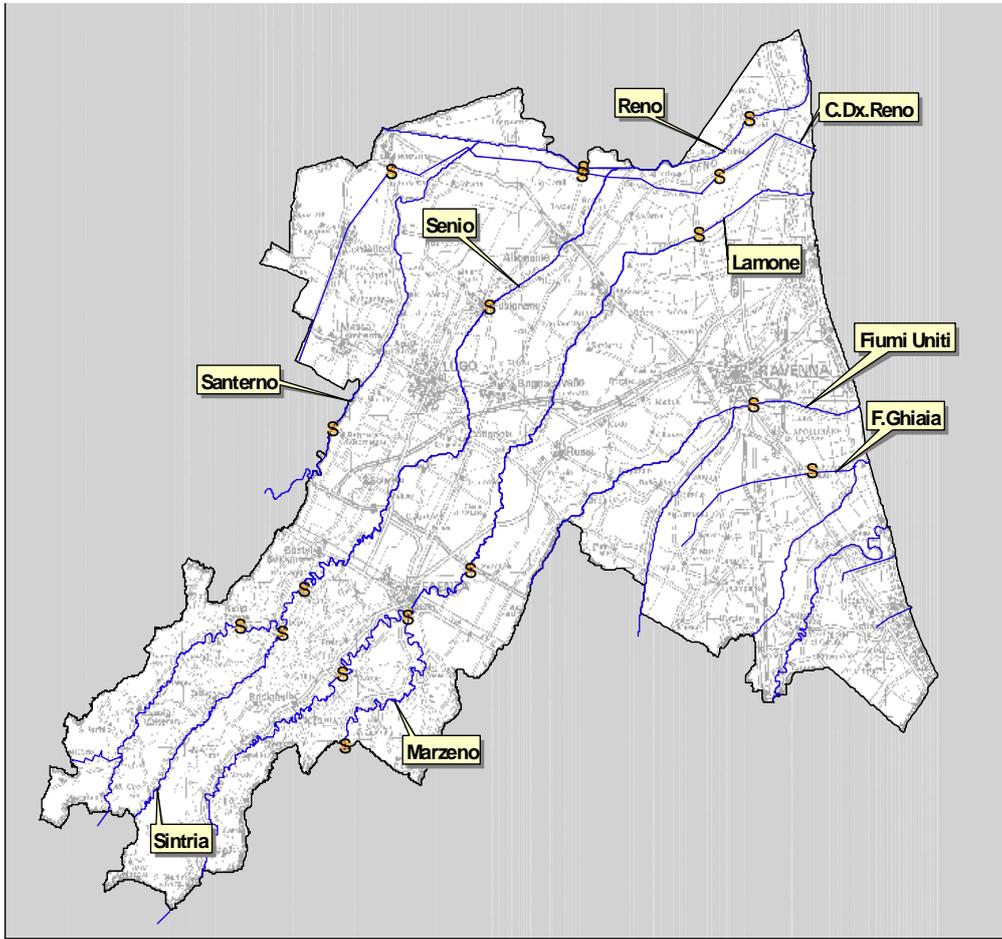


Figura 1-42 Ubicazione delle stazioni della Rete Regionale di monitoraggio delle acque superficiali.

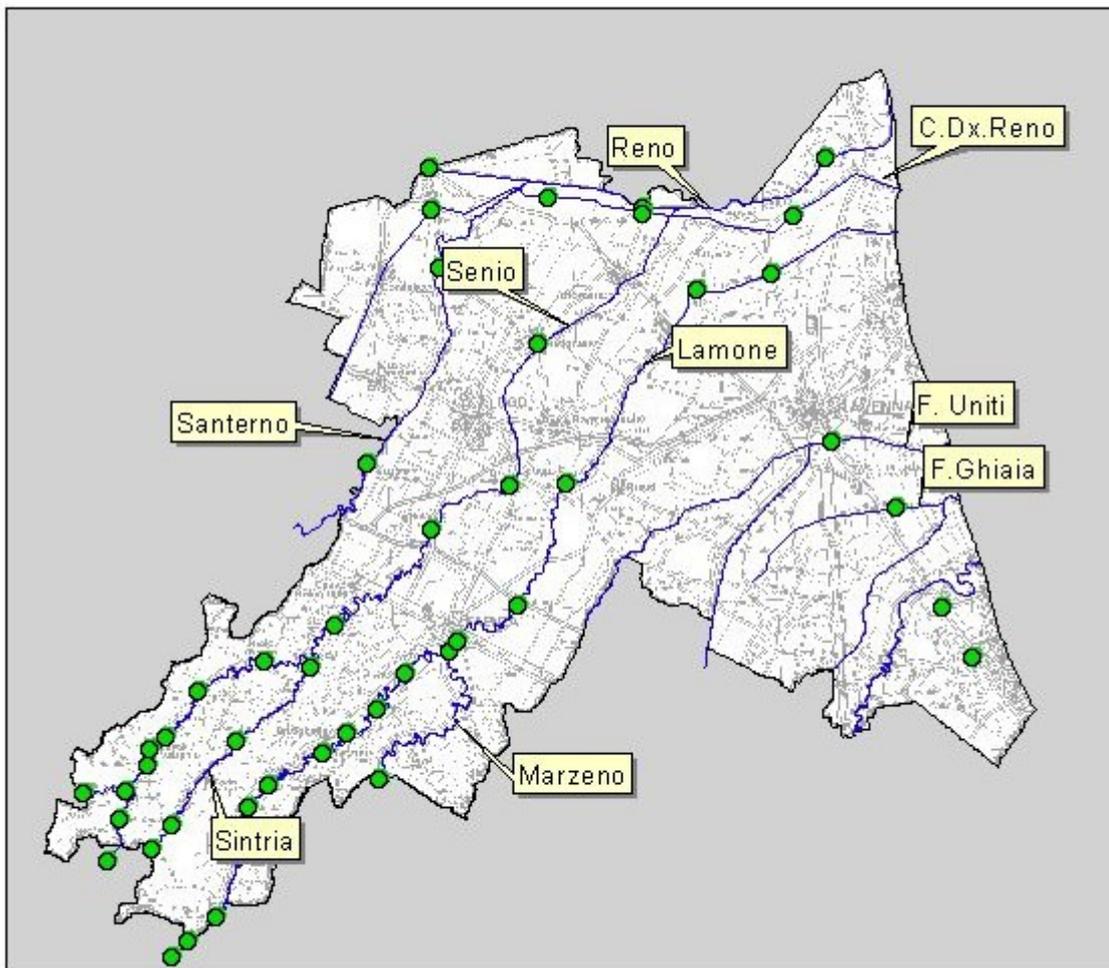


Figura 1-43 Ubicazione delle stazioni della Rete "storica" di monitoraggio I.B.E.

La Rete Regionale è stata integrata a livello provinciale da altre stazioni allo scopo di seguire fenomeni locali soggetti a variazione nel breve o medio periodo, formando così una rete di II° grado costituita da altre stazioni del sistema afferente al Canale in destra di Reno, e da alcune stazioni fluviali non recepite dalla Rete regionale (cosiddette stazioni di tipo C, o della Rete Provinciale) (tabella 1-50 e figura 1-44). Vengono eseguite, nella sostanza, le stesse analisi chimico-batterologiche delle stazioni B e, in alcune di esse, anche la determinazione dell'I.B.E.

CORPO IDRICO	Nome Stazione	Tipo
RENO	Ponte Madonna del Bosco	C
SENO	Ponte Peccatrice	C
LAMONE	Popolano	C
SAVIO / VIA CUPA	Ponte Maneggio	C
C.DESTRA RENO	Gambellara:v.Merlo,Massalombarda	C
C.DESTRA RENO	Diversivo: Idr.Sabb.Conselice	C
C.DESTRA RENO	Tratturo:s.s.Reale, Alfonsine	C
C.DESTRA RENO	Canalina: s.s.Reale Alfonsine	C
C.DESTRA RENO	F.Vecchio:Madrara	C

Tabella 1-50 Stazioni della Rete Provinciale di monitoraggio delle acque superficiali (stazioni di tipo C).

Alle stazioni della Rete Provinciale si aggiungono anche le cosiddette “Idrovore”, ossia sei punti di monitoraggio corrispondenti alle principali immissioni negli specchi acquei delle Piallasse: alcune corrispondono effettivamente ad impianti di sollevamento acque, altre rappresentano la chiusura del sottobacino idrico scolante a gravità (tabella 1-51, figura 1-45).

PIALLASSA	Corpo idrico	Stazione
PIOMBONI	Sc.Piomb.Levante/c.Principale	Idr. S. Vitale
PIOMBONI	-	Idr. SAPIR
BAIONA	Via Cupa vecchio	Via Cupa
BAIONA	Canala-Valtorto	Idr. Canala
BAIONA	Via Cerba	Idr. Cerba
BAIONA	Can Fossatone	c. Fossatone

Tabella 1-51 Stazioni della Rete Provinciale di monitoraggio delle acque superficiali (stazioni afferenti alle Piallasse – cosiddette “Idrovore”).

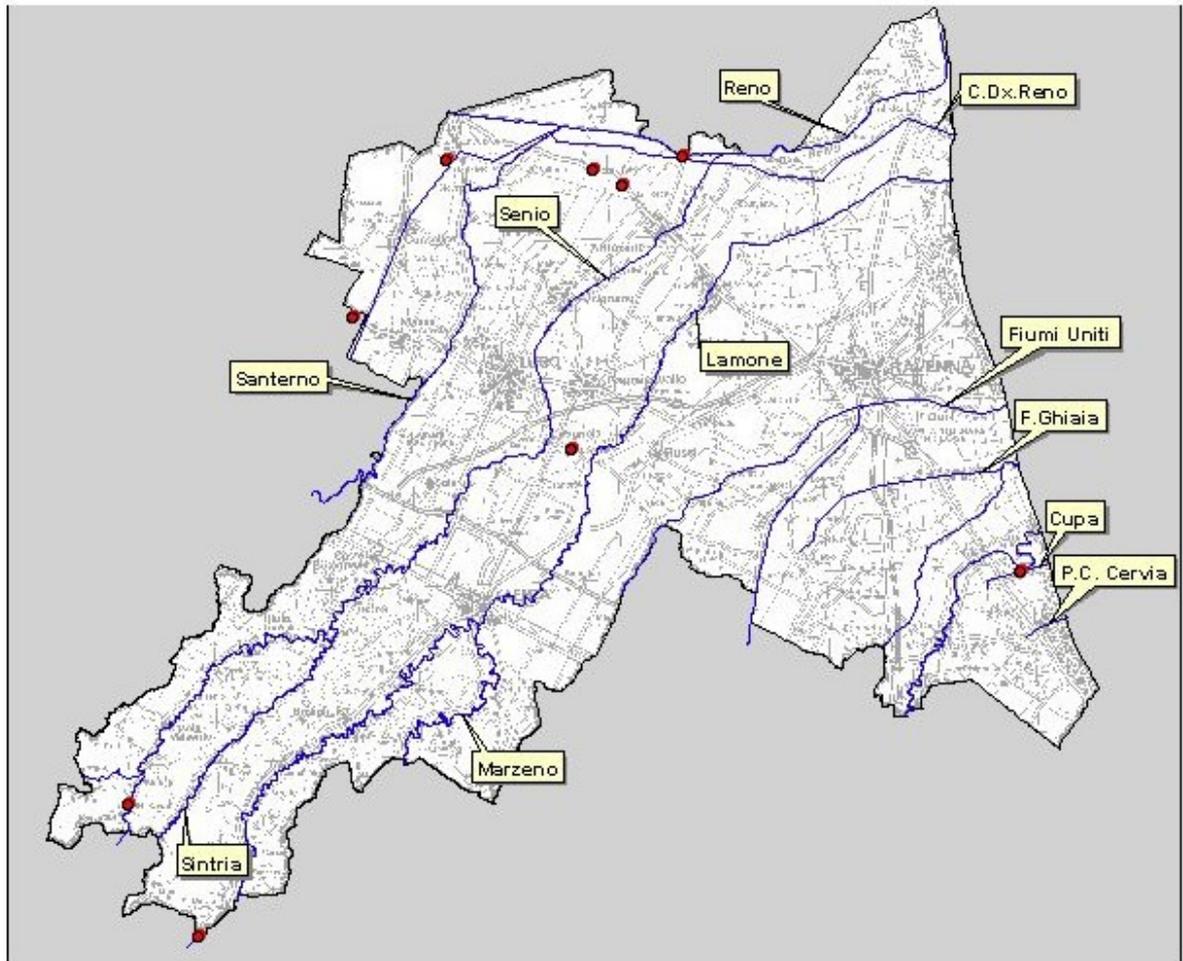


Figura 1-44 Ubicazione delle stazioni della Rete Provinciale di monitoraggio delle acque superficiali (stazioni di tipo C).



Figura 1-45 Ubicazione delle stazioni della Rete Provinciale di monitoraggio delle acque superficiali afferenti alle Piallasse – cosiddette “Idrovore”.

E' utile riprendere brevemente di seguito la descrizione di tutte le stazioni monitorate, raggruppate per bacino:

F. Reno:

il fiume scorre nella provincia solamente per la sua parte terminale. Scorre pensile, incanalato nell'antico alveo del Po di Primaro, dopo aver costeggiato le valli di Campotto prosegue, alimentato dagli affluenti Santerno e Senio, fino alla chiusa di Volta Scirocco. Sfocia a sud di Lido di Spina. Sulla parte di bacino appartenente alla nostra Provincia sono campionate 6 stazioni, di cui 1 sul F. Reno, 1 sul F. Santerno, 4 sul T. Senio e 1 sul T. Sintria, affluente di quest'ultimo.

sul F. Santerno:

Ponte Mordano – Bagnara (tipo AS): la stazione è posizionata all'ingresso in provincia .

sul T. Senio:

Ponte Peccatrice (tipo C): stazione all'ingresso del fiume in regione e a monte di Casola Valsenio.

Ponte Riolo Terme (tipo B): a monte dell'immissione del T. Sintria e dell'abitato di Riolo Terme.

Ponte Tebano (tipo B): poco a valle dell'immissione del T. Sintria, che riceve le acque della rete scolante della zona collinare agricola circostante.

Ponte Fusignano (tipo AI): può rappresentare la stazione di chiusura del bacino montano oltre la quale il corso d'acqua scorre entro argini artificiali pensili.

sul T. Sintria:

Villa S. Giorgio in Vezzano (tipo B): la stazione si trova in corrispondenza dell'ultimo ponte prima dell'immissione nel T. Senio.

Stazioni sul F. Reno:

Ponte Madonna del Bosco (tipo C): a monte dell'immissione del T. Senio e a valle dell'immissione del T. Santerno. La stazione è da non confondere con quella omonima sul Canale Dx Reno.

Volta Scirocco (tipo AS): è la stazione di chiusura bacino. Si trova a valle dell'immissione del T. Senio e della derivazione che può alimentare l'impianto di potabilizzazione HERA e l'acquedotto industriale di Ravenna. La chiusa determina un rallentamento di flusso che comporta aumento della deposizione dei materiali sospesi e vari fenomeni connessi all'instaurarsi dell'equilibrio con i sedimenti del fondo.

Canale in Destra di Reno:

il bacino, artificiale, comprende esclusivamente territori di pianura. E' il principale corso d'acqua non pensile sul territorio, è quindi in grado di ricevere gli scoli naturali dei terreni che attraversa. Le stazioni di controllo sono 3. A queste si aggiungono altre cinque stazioni appartenenti alla rete di II° grado (vedi oltre).

sul Canale Dx Reno:

lo Scolo Gambellara (tipo C): è primo affluente del Destra Reno spostandosi da ovest verso est, convoglia le acque reflue della zona industriale di Imola e per questo viene campionato; si immette nello scolo Zaniolo che più a valle infine diviene C. Destra di Reno.

lo Scolo Diversivo in Valle (tipo C): si immette in Destra di Reno attraverso l'Idrovora Sabbadina; viene campionato in chiusura di sottobacino; riceve gli scarichi del Depuratore di Conselice e di una grossa industria alimentare;

Ponte La Frascata (tipo B): la stazione si trova sul C. Dx Reno, a valle dell'immissione dei molti canali di scolo che convogliano i reflui, per la gran parte depurati, dei Comuni di Imola, attraverso lo scolo Gambellara e di Conselice.

lo Scolo Tratturo (tipo C): affluente che viene campionato in chiusura di sottobacino; riceve scarichi della zona di Voltana;

la Canalina (tipo C): riceve, attraverso lo Scolo Arginello, gli scarichi del depuratore di Lugo e, attraverso lo Scolo Menata, lo scarico del Depuratore di Fusignano. Si immette nel Destra di Reno come Canal Vela.

Ponte Madonna del Bosco (tipo B): la stazione si trova sull'asta del C. Dx Reno a valle di diversi canali che convogliano gli scarichi dei Depuratori e delle reti fognarie dei Comuni più grossi del territorio lughese

Via Madrara (tipo C): si trova sul Fosso Vecchio, affluente che raccoglie reflui delle zone di Granarolo, Cotignola e Bagnacavallo.

Ponte Zanzi (tipo AS): è la stazione di chiusura del bacino del C. Dx Reno. Soffre di stasi ed occasionali riflussi.

Lamone:

il bacino prosegue dai territori toscani del comune di Marradi. Da 3 Km a sud della via Emilia è contenuto entro un'arginatura artificiale che prosegue fino al mare lungo un alveo prevalentemente pensile. Nei periodi di magra necessita dell'immissione di acqua dal Canale Emiliano Romagnolo mediante un apposito sifone presso Pieve Cesato.

Poco a valle dell'attraversamento della strada Ravenna - S. Alberto è presente un'opera di sbarramento che, oltre ad impedire la risalita del cuneo salino in estate, consente la deviazione di parte delle acque verso il Canale Carrarino, che scorre lungo l'argine destro ed alimenta Ponte Alberete e la Valle Mandriole.

Il fiume sfocia in mare a nord di Marina Romea. Le stazioni di controllo sono sei, di cui due sul Torrente Marzeno e quattro sul Fiume Lamone.

sul Torrente Marzeno:

Ponte Ca' Piola (tipo B): la stazione si trova all'entrata del torrente in Provincia, a valle dello scarico del depuratore di Modigliana,

Ponte Verde (tipo AI): la stazione si trova immediatamente a monte della confluenza nel Fiume Lamone: sono da segnalare le secche dei periodi estivi dovute, oltre che al carattere torrentizio del corso d'acqua, anche agli elevati prelievi per uso agricolo e ad una derivazione oggi presumibilmente inutile (Molino dell'Isola) che agisce da by-pass verso il Lamone.

sul Fiume Lamone:

Ponte Popolano (tipo C): la stazione si trova appena fuori regione, a valle del Depuratore di Marradi.

Ponte Mulino del Rosso (tipo AS): la stazione si trova a valle della cittadina di Brisighella.

Ponte Ronco (tipo B): a valle dell'immissione dello scarico del Depuratore di Faenza. Si rileva l'effetto sinergico delle scarsissime portate, unite all'impatto dei reflui del depuratore, che per gran parte dell'anno rappresentano qui le uniche acque a defluire.

Ponte Cento Metri (tipo AS): è la stazione di chiusura bacino, immediatamente a monte della derivazione del Carrarino, che porta all'impianto di potabilizzazione tramite il Canale Fossatone.

Fiumi Uniti:

il bacino dei Fiumi Uniti comprende i sottobacini del Montone-Rabbi e del Bidente-Ronco che si estendono quasi completamente in provincia di Forlì-Cesena, dove ricevono la quasi totalità delle immissioni, e si uniscono poco a monte del sobborgo ravennate di Ponte Nuovo. Il fiume sbocca a mare a Lido di Dante e delimita a Nord la parte meridionale del Parco del Delta del Po. Le vallate del Montone e del Rabbi sono prive, soprattutto nella parte montana, di significative pressioni antropiche. Più a valle la presenza di scarichi fognari non depurati, di scarichi industriali depurati e di attingimenti idrici distribuiti lungo tutte le aste fluviali, fanno sentire i loro effetti. La vallata del Bidente – Ronco è più antropizzata e da monte a valle insistono diversi fattori di pressione che causano criticità soprattutto a valle: la stazione di Ponte Cocolia risente degli apporti inquinanti di fognature miste non depurate, del settore agrozootecnico fortemente sviluppato nella vallata, dello scolmatore di piena all'intercettazione dello scolo Cerchia, della presenza di industrie agrolimentari rilevanti, dello scarico del depuratore di Forlì (250'000 AE) e di numerosi attingimenti che ne riducono significativamente la portata.

Tranne la stazione in chiusura di bacino (Ponte Nuovo) i due fiumi vengono monitorati dalla Sezione ARPA di Forlì-Cesena. Le due stazioni di ingresso in provincia di Ravenna sono rispettivamente a Ponte Vico ed a Ponte Cocolia: la prima ha da sempre qualità spesso Scadente per IBE e Sufficiente per i parametri chimico-batterologici; la seconda è Scadente sia per IBE sia per LIM, vicina al limite della qualità Pessima.

Ponte Nuovo (tipo AS): dal 1999 ha sostituito la stazione di PortoFuori, tre chilometri a valle. E' del tutto analoga dal punto di vista qualitativo alla chiusura del Lamone, con minori problemi logistici e nessuna perturbazione imputabile a risalite di cuneo salino. In estate le acque restano ferme (Chiusa Rasponi) e vengono prelevate a scopi irrigui.

T. Bevano:

il torrente Bevano è praticamente privo di sorgenti proprie: è alimentato da acque meteoriche drenate dai numerosi canali della campagna cesenate e da acque reflue degli scarichi degli insediamenti produttivi e civili. In prossimità della foce riceve per pendenza naturale le acque del sottobacino del Fosso Ghiaia; un canale affluente minore, la Bevanella, è immessa in Bevano tramite l'omonimo impianto idrovoro, all'altezza circa della Pineta di Classe. La discreta salinità di queste acque è indubbiamente imputabile alla ridottissima profondità dell'interfaccia salino-dolce del complesso freatico, oltre a reflussi dalla foce. La situazione qualitativa generale è piuttosto critica come rilevano sia i dati chimici – microbiologici sia quelli biologici: a Casemurate (monitorata dall'ARPA di Forlì-Cesena) la qualità chimico-batterologica oscilla tra Scadente e Scarsa, quella IBE tra Scarsa e Pessima.

Ponte Pineta (tipo AI): la stazione in provincia di Ravenna si trova sul Fosso Ghiaia poco a monte della sua immissione nel Torrente Bevano, e quindi rispecchia la qualità delle acque del primo e non del secondo corpo idrico.

F. Savio:

tra i bacini idrici della provincia di Forlì – Cesena che presenta le caratteristiche qualitative migliori, dimostrando una ragionevole capacità naturale di contenere gli effetti degli impatti antropici, rilevanti lungo tutto il bacino e in larghissima maggioranza esterni alla provincia ravennate. La stazione di ingresso in provincia, Ponte Matellica, corrisponde alla chiusura del bacino e, nonostante i numerosi scarichi civili non collettati, attività agricole e zootecniche molto sviluppate, rilevante attività industriale nel cesenate e lo scolmatore di piena di Cesuola, si presenta con qualità ambientale Sufficiente. Fanno parte di questo bacino, dal punto di vista amministrativo, alcuni piccoli bacini artificiali della pianura ravennate: il Canale Via Cupa, il Porto Canale di Cervia (comprensivo del bacino delle Saline) e più a Sud il Canale di scarico dell'Idrovora Tagliata che sfocia a mare al confine tra i comuni di Cervia e Cesenatico, cioè al confine di provincia. Il monitoraggio delle caratteristiche quali - quantitative delle acque del fiume Savio è affidato interamente all'ARPA di Forlì-Cesena per tutte le stazioni fino alla chiusura di bacino, anche perché nella nostra provincia il fiume scorre pensile, quasi senza l'apporto di alcuna immissione. E' di competenza della Provincia di Ravenna il controllo dei sottobacini del Canale Via Cupa e Porto Canale di Cervia.

sul Canale Via Cupa Nuovo:

Ponte Maneggio (tipo C): la stazione si trova a valle dello scarico del depuratore urbano di Cervia.

1.3.2 La classificazione ambientale dei corpi idrici superficiali

La metodologia per la classificazione di qualità ambientale dei corpi idrici è stata dettata dal D.Lgs. 152/99, che ha individuato gli indicatori e definito gli indici necessari per costruire il quadro conoscitivo dello stato *ecologico* ed *ambientale* delle acque (detti rispettivamente SECA e SACA), rispetto ai quali individuare gli obiettivi di miglioramento da perseguire e misurare poi i risultati conseguiti. Il Decreto prevede che, durante la fase conoscitiva iniziale (2001-02), la classificazione dei corsi d'acqua sia eseguita su un periodo complessivo di 24 mesi, e che successivamente venga ripetuta su base annuale.

Il Decreto introduce lo Stato Ecologico dei corpi idrici superficiali SECA come “espressione della complessità degli ecosistemi acquatici”; alla sua definizione contribuiscono sia parametri chimico-fisico-batteriologici di base relativi al bilancio dell'ossigeno, allo stato trofico, alla qualità igienica, compendiate attraverso l'indice LIM, sia la qualità dell'ambiente acquatico per gli organismi che ci vivono, attraverso composizione della comunità macrobentonica espressa attraverso il valore dell'Indice Biotico Esteso (I.B.E.).

Il ***Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori*** (LIM) si calcola sommando i punteggi ottenuti da 7 parametri chimici e microbiologici “macrodescrittori”, considerando il 75° percentile della serie delle misure considerate (Tabella 1-52).

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
<i>E.coli</i> (UFC/100 mL)	< 100	=1000	=5000	= 20.000	> 20.000
Punteggio	80	40	20	10	5
L.I.M.	480 – 560	240 – 475	120 – 235	60 – 115	< 60

Tabella 1-52 Parametri analitici e punteggi per il calcolo del LIM

Il valore di **Indice Biotico Esteso** (I.B.E.) 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. Il valore dell'I.B.E. in una stazione si calcola dalla composizione quali-quantitativa della comunità biologica che vi vive. Può assumere valori da 0 a 14, per qualità crescente, e consente il raggruppamento in cinque Classi di Qualità.

Per definire lo **Stato Ecologico** di un corpo idrico superficiale (SECA) si applica la Tabella 1-53, dove il risultato peggiore tra quelli di LIM e di IBE determina la classe SECA di appartenenza. Non si tratta più di un indice di qualità chimico-batterologica o di un indice solo-biologico: è un vero indice ecologico, ossia un indice complessivo di qualità ambientale.

IBE	= 10	8-9	6-7	4-5	0-3
LIM	480 – 560	240 – 475	120 – 235	60 – 115	< 60
SECA	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5

Tabella 1-53 Schema per l'attribuzione della classe di Stato Ecologico (SECA)

Al fine dell'attribuzione dello **Stato Ambientale** del corso d'acqua (SACA), la Classe relativa allo stato ecologico SECA è raffrontata con i dati relativi alla presenza di altri inquinanti chimici, indicati nella tabella 1 dell'Allegato1 del Decreto, in concentrazione inferiore o superiore rispetto a valori soglia: il SACA si ricava quindi dalla seconda o terza riga dello schema di tabella 1-54. In pratica si tratta di una "correzione" del valore SECA che si attiva nel caso in cui siano presenti i suddetti inquinanti. Le analisi di detti inquinanti si effettuano solo sulle stazioni di tipo A (AS, AI), e quindi il SACA è calcolabile solo su queste.

SECA		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

Tabella 1-54 Schema per l'attribuzione dello Stato Ambientale (SACA)

Può essere il caso di proporre qui una considerazione metodologica, onde suggerire valutazioni maggiormente articolate rispetto a quelle direttamente ricavabili da SECA e SACA.

Frequentemente, e questo è particolarmente evidente nei fiumi ravennati, nel tratto dalla collina fino alla foce l'indice I.B.E. esprime una qualità ambientale peggiore rispetto a quella calcolata attraverso il LIM. Ne discende che la Classe SECA il più delle volte corrisponde a quella dell'IBE e, in assenza degli altri inquinanti di Tab.1, da noi poco frequenti, lo stesso vale per il SACA. In sintesi, frequentemente è l'I.B.E. a determinare il SECA e il SACA.

Il fatto che l'IBE sia spesso peggiore del LIM si verifica per almeno due ragioni, che vanno tenute nella giusta considerazione:

- L'IBE misura un "effetto prolungato" della qualità dell'ambiente e, per sua natura, fornisce una informazione *integrata nel tempo* della qualità ambientale precedente al prelievo: la comunità biotica del letto del fiume porta i segni di, e quindi "ricorda", eventuali inquinamenti transitori che possono essersi verificati in giorni diversi da quelli in cui sono stati prelevati i campioni per le analisi mensili chimico-batterologiche, e quindi assenti dal LIM.
- L'IBE risente anche di altri aspetti ambientali, rilevanti ma *diversi* rispetto a quelli dell'inquinamento chimico-batterologico. Nella nostra provincia assumono particolare rilievo i ripetuti periodi di magra estrema e di asciutta, e la notevole torbidità che è frequente osservare nei lunghi tratti di pianura, generalmente dovuta al trasporto di limo. Entrambi questi aspetti di qualità ambientale non ottimale deprimono lo sviluppo delle comunità biotiche, e vengono rispecchiati da valori di IBE meno buoni rispetto a quelli che si avrebbero in loro assenza.

Quanto sopra per rimarcare che la qualità ambientale, e dunque gli obiettivi di risanamento, necessariamente devono tener conto della globalità di questi aspetti

1.3.3 La qualità ambientale dei corpi idrici superficiali.

Di seguito, si riportano le sintesi dei risultati delle campagne di monitoraggio chimico-batterologico e biologico eseguite dal 2001 al 2004 sulle due reti della qualità ambientale dei corsi d'acqua, regionale e provinciale (tabelle 1-55 e 1-56) relativamente ai corpi idrici superficiali naturali ed artificiali. Il 2001-02 è l'ambito temporale della classificazione iniziale di competenza del PTA regionale, quindi i valori di qualità ambientale corrispondenti a tale biennio sono quelli rispetto ai quali vanno definiti gli obiettivi di miglioramento qualitativo ed i relativi necessari interventi.

Per la conoscenza dei valori che i parametri assumevano negli anni precedenti si rimanda ai Report trasmessi annualmente da ARPA-Sezione di Ravenna alla Provincia ed al corrispondente riepilogo (1997-2004).

La determinazione dello Stato Ecologico SECA è effettuata dapprima sul biennio 2001-2002, per le stazioni di tipo A, a partire dai risultati biennali degli indici LIM e IBE. Successivamente è ripetuta su base annuale. La valutazione dello Stato Ambientale SACA è eseguita valutando la

presenza/assenza delle sostanze chimiche pericolose del Dlgs 152/99 - allegato1 - tabella 1, determinata nelle stazioni di tipo A (AS sui corpi idrici significativi, AI su quelli di rilevante interesse).

Le stazioni della rete provinciale (di tipo C) sono riportate per completezza, e per fornire un maggior dettaglio sulla qualità delle acque superficiali in provincia di Ravenna; per quanto possibile sono state valutate e classificate con metodologia analoga a quella applicata alle stazioni (di tipo A e B) individuate dalla rete regionale e trattate nel PTA regionale. Ovviamente il SACA non è applicabile.

Di seguito si sottolineano brevemente le situazioni maggiormente critiche, a livello di stazioni, con riferimento al 2001-02. Il tema sarà ripreso con maggior dettaglio più avanti, dopo avere introdotto gli obiettivi di qualità da perseguire.

- La condizione peggiore in assoluto è quella di P. Ronco, sul Lamone, immediatamente a valle del depuratore di Faenza (SECA Scadente o Pessimo). E' una stazione di tipo B, che evidentemente soffre per le immissioni e per forte carenza idrica. Le cattive condizioni ambientali non sono occasionali e si trascinano dagli anni precedenti.

- P. Cento Metri, quasi in foce al Lamone, mantiene SECA scadente: il fatto che il LIM sia Buono o Sufficiente indica che innaturalità dell'alveo e torbidità contribuiscono in modo determinante.

- P. Verde, chiusura del sottobacino del T. Marzeno mostra che la qualità delle acque è buona quando le acque ci sono. Le troppo frequenti asciutte influiscono molto negativamente sull'IBE.

- Villa S. Giorgio in Vezzano, chiusura del sottobacino del Sintria, presenta condizioni perfettamente analoghe a P. Verde.

- P. Pineta, sul Fosso Ghiaia, affluente terminale del Bevano, è salmastro e quindi non ha analisi di IBE: si mantiene Sufficiente ma presenta episodici superamenti dei limiti per le sostanze pericolose, che ne deprimono il SECA.

- Anche P. Zanzi, chiusura del ben più esteso bacino del Canale Dx Reno, si mantiene in condizione Sufficiente. Anch'esso presenta episodici superamenti dei limiti per le sostanze pericolose, che ne deprimono il SECA.

- La Frascata, stazione "alta" del Canale Dx Reno, di tipo B, presenta qualità molto Scadente;

- VoltaScirocco, chiusura di bacino del Reno, e Ponte Nuovo, chiusura di bacino dei Fiumi Uniti, presentano qualità delle acque Sufficiente, ma IBE Scadente; quindi SECA e SACA risultano Scadenti. Il territorio ravennate non è praticamente coinvolto nella qualità di acque che provengono quasi integralmente da fuori provincia.

- Fusignano e P. Mordano, chiusura dei bacini montani di Senio e Santerno hanno acque Sufficienti o relativamente Buone ma con IBE, SECA e SACA Scadenti. L'IBE risente evidentemente dell'alveo fortemente innaturale, di episodi siccitosi e forse di inquinamenti transitori.

		2001		2002				2003				2004					
		Tipo		LIM	IBE	LIM	IBE	SECA 2001- 2002	SACA 2001- 2002	LIM	IBE	SECA	SACA	LIM	IBE	SECA	SACA
Reno	Chiusa Volta Scirocco	As	170	5	170	5				170	5			180	5		
Santerno Senio	Ponte Mordano Bagnara	As	170	4/5	200	5				180	5/4		1/12	240	5/4		
	Ponte Riolo Terme	B	320	7	340	7		-		220	8		-	340	7/8		-
	Ponte Tebano	B	240	7	300	7		-		260	7/6		-	240	7		-
	Fusignano	Ai	170	5	260	6				280	6			360	5/4		
Sintria	Villa S.Giorgio Vezzano	B	asc	5	300	5		-		320	4		-	400	5		-
Lamone	Ponte Molino del Rosso	As	380	8	360	8/9				280	9/8			340	8		
	Ponte Ronco	B	150	4	180	5		-		170	4/5		-	85	3		-
	Ponte 100 Metri	As	240	5	240	5				180	5			320	5		
Marzeno	Cà Piola	B	340	7/8	360	8		-		240	8		-	345	8		-
	Ponte Verde	Ai	asc	7	300	6		-		260	5			365	5		
Fiumi Uniti	Ponte Nuovo (Porto Fuori)	As	120	4	125	4				150	4			150	5		
Bevano	Ponte Pineta	Ai	140	x	95	x				140	x		2/12	120	x		
Can.Dx Reno	La Frascata	B	95	/	80	/		-		95	/		-	85	/		-
	P.Madonna del Bosco	B	110	/	110	/		-		110	/		-	130	/		-
	Ponte Zanzi	As	120	/	120	/				100	/		1/12	130	/		
C. Candiano	Marcegaglia	B			120	x		-		220	x		-	235	x		-

Legenda dello Stato Ecologico (SECA) e dello Stato Ambientale (SACA):

Classe 1 (migliore)

Classe 2

Classe 3

Classe 4

Classe 5 (peggiore)

	Qualità Elevata
	Qualità Buona
	Qualità Sufficiente
	Qualità Scadente
	Qualità Pessima

x salato o salmastro
/ non applicabile
asc asciutte frequenti
- non applicato

As : stazione A su corpo idrico significativo

Ai : stazione A su corpo idrico di interesse

B : stazione B

La frazione che compare nel SACA indica il numero di superamenti dei limiti della Dir. 76/464/CEE rispetto al numero di campioni

Tabella I-55 *Qualità ambientale dei corpi idrici superficiali dal 2001 al 2004 – Stazioni della Rete regionale – Indici LIM, IBE, SECA, SACA.*

		Tipo	2001		2002			2003			2004		
			LIM	IBE	LIM	IBE	SECA	LIM	IBE	SECA	LIM	IBE	SECA
Reno Senio	Ponte Madonna del Bosco	C	120	-	60	-		130	-		215	-	
	Ponte Peccatrice	C	280	11/10	345	9		300	9		405	9/10	
Lamone	Popolano	C	285	8	255	8		400	10/9		405	10	
Savio/Cupa	Ponte Maneggio	C	75	x	40	x	/	75	x	/	120	x	/
C.Destra Reno	Gambellara:v.Merlo,Massalomb.	C	85	/	85	/	/	80	/	/	140	/	/
C.Destra Reno	Diversivo: Idr.Sabb.Conselice	C	70	/	65	/	/	145	/	/	100	/	/
C.Destra Reno	Tratturo:s.s.Reale, Alfonsine	C	155	/	70	/	/	180	/	/	255	/	/
C.Destra Reno	Canalina: s.s.Reale Alfonsine	C	75	/	45	/	/	120	/	/	85	/	/
C.Destra Reno	F.Vecchio:Madrara	C	80	/	45	/	/	100	/	/	150	/	/

Legenda dello Stato Ecologico (SECA):

Classe 1 (migliore)

Classe 2

Classe 3

Classe 4

Classe 5 (peggiore)



Qualità Elevata
Qualità Buona
Qualità Sufficiente
Qualità Scadente
Qualità Pessima

x salato o salmastro

/ non applicabile / non applicato

Tabella I-56 *Qualità ambientale dei corpi idrici superficiali dal 2001 al 2004 – Stazioni della Rete provinciale – Indici LIM, IBE, SECA.*

1.3.4 Le acque di transizione

All'interno delle aree con acque di transizione (di transizione tra dolci e marine), definite ai sensi del D.Lgs. 152/99 allegato 1, punto 1.1.4, e già introdotte al paragrafo 1.1.2 di questo PTA, in provincia di Ravenna sono state individuate le seguenti stazioni della rete di rilevamento (tabella 1-57 e figura 1-46). Cinque di queste, in pialassa Baiona, sono state selezionate mediante studi di ottimizzazione dal più numeroso elenco delle stazioni che da oltre dieci anni vengono monitorate per la sorveglianza sanitaria della produzione di molluschi bivalvi ai sensi del Dlgs 530/92. A queste sono state aggiunte una stazione nella pialassa Piomboni ed una nello stagno Ortazzo, zona umida a sud della foce del Bevano.

La rappresentatività delle stazioni è discreta per quelle in Baiona, lo è meno in Piomboni, per la notevole eterogeneità di detta pialassa, e lo è ancora meno in Ortazzo, perché Ortazzo ed Ortazzino sono due valli estremamente diversificate, in estate in buona parte si asciugano, non sono in comunicazione diretta col mare, derivano la loro salinità in parte dalla gestione pregressa in parte dalle infiltrazioni di falda, e sono regolate manualmente con acque dolci dal canale Acquara.

CODICE	NOME DEL CORPO IDRICO	DENOMINAZIONE DELLA STAZIONE
99600100	Pialassa Baiona	Risega
99600200	Pialassa Baiona	Incrocio Fossatone - Baiona
99600300	Pialassa Baiona	Chiaro Magni
99600400	Pialassa Baiona	Pola Longa
99600500	Pialassa Baiona	Vena del Largo
99700100	Pialassa Piombone	Via del Marchesato
99800100	Ortazzo-Ortazzino	Ortazzo

Tabella 1-57 Stazioni della rete di monitoraggio dello stato ambientale delle a. di transizione

I parametri analitici per il monitoraggio mensile/quindicinale delle acque prescritto dal Dlgs. 152/99 sono i seguenti: temperatura, pH, salinità, ossigeno disciolto in superficie e in profondità, fosforo totale ed ortofosforico, azoto totale, nitrico, nitroso ed ammoniacale, clorofilla A, enterococchi. In aggiunta agli analiti di legge si monitorano anche BOD5, solidi sospesi, E. coli, salmonelle, vibriani paraemolitici, argento, arsenico, cadmio, cromo, rame, mercurio, nichel, piombo, zinco. Una volta all'anno è richiesta anche l'analisi dei sedimenti.

Per le acque di transizione non è ancora stato adottato un metodo che dai dati analitici calcoli un indice numerico riferibile ad una scala di classificazione di qualità. Il Dlgs.152/99 per la determinazione dello stato ambientale dispone la rilevazione dell'eventuale perdurare di condizioni anossiche delle acque di fondo, valutando il numero di giorni di anossia per anno, misurata nelle acque di fondo, che interessino oltre il 30% della superficie del corpo idrico.

Nel paragrafo 1.3.1 si è detto che alle stazioni della Rete Provinciale si aggiungono anche le cosiddette "Idrovore", ossia sei punti di monitoraggio corrispondenti alle principali immissioni di acque dolci negli specchi acquei delle Pialasse, che ne influenzano sensibilmente la qualità: alcune corrispondono effettivamente ad impianti di sollevamento acque, altre rappresentano la chiusura del sottobacino idrico scolante a gravità. La tabella 1-57bis che segue mostra

l'andamento dal 2002 al 2004 del Livello dei macrodescrittori chimico-batteriologici (LIM), calcolato con le stesse modalità applicate alle altre acque superficiali: sono evidenti la qualità tra Sufficiente e Scadente della Via Cupa e Canala-Valtorto, afferenti alla Baiona, e quelle rispettivamente Scadente e Pessima delle idrovore S.Vitale e S.A.P.I.R., afferenti al Piombone.

LIM	2002	2003	2004
IDROVORA - VIA CERBA - P.TE VIA ROMEA NORD	165	140	125
CANALE FOSSATONE - P.TE S.S. ROMEA	140	260	170
CANALE VIA CUPA - ALTEZZA METEORICHE " LONZA "	80	140	170
IDROVORA CANALA - VIA ROMEA NORD	120	110	125
IDROVORA - S. VITALE	90	105	90
IDROVORA S.A.P.I.R.	55	55	40

Tabella 1-57bis Livello dei macrodescrittori nelle stazioni delle cosiddette "Idrovore"

Al di là delle stazioni di monitoraggio individuate nelle acque di transizione e dei parametri ivi misurati, alcune indiscutibili criticità di questi ambienti vengono espone al termine nel paragrafo che segue.



Figura 1-46 Ubicazione delle stazioni della Rete di monitoraggio delle acque di transizione.

1.3.4.1 La qualità ambientale delle acque di transizione

Nel corso del 2002, primo anno di classificazione “ufficiale”, in tutte le stazioni sono stati effettuati i campionamenti mensili e quindicinali attinenti le acque ed un campionamento dei sedimenti come previsto dal D.Lgs. 152/99. La misura dell’ossigeno di fondo è stata eseguita distintamente da quella di superficie solamente nelle stazioni con profondità superiore ad 1,5 metri, perché a profondità inferiori le due concentrazioni sono sostanzialmente coincidenti. Sulla base di tale criterio, ed assumendo come vera l’ipotesi verosimile secondo la quale i prelievi quindicinali sono rappresentativi delle due settimane precedenti, in nessuno dei corpi idrici della provincia di Ravenna si sono registrati nel corso del 2002 fenomeni di anossia (cioè con ossigeno di fondo inferiore a 1,0 mg/l, come da D.Lgs. 152/99, allegato 1). Va comunque segnalato che in ciascun corpo idrico una diminuzione anche notevole del contenuto di ossigeno in corrispondenza dei mesi caldi (fine giugno-inizio agosto) è una condizione del tutto naturale per ambienti costieri di questo tipo. Inoltre, si deve sottolineare che i campionamenti vengono effettuati nelle ore centrali della giornata, quando i processi fotosintetici raggiungono il massimo di produzione di ossigeno disciolto, circostanza che tende a sottostimare leggermente l’eventualità di anossie. Sulla base di queste considerazioni e rispetto alle indicazioni di legge, lo stato delle acque di transizione nella provincia di Ravenna nell’anno 2002 è stato definito “buono”. Anche i dati batteriologici sono stati ragionevolmente accettabili, e tanto migliori quanto più ci si allontana, in Baiona, dall’immissione del Canale Cupa.

Nel 2003 e 2004 la situazione è peggiorata, avendo rilevato in agosto 2003 un episodio anossico in Baiona per tre stazioni su cinque, ripetuto in agosto 2004 in una sola stazione (Chiaro Magni). Il dato 2003 fa attribuire alla pialassa Baiona per quell’anno lo stato ambientale “scadente”.

In alcune stazioni della pialassa Baiona le valutazioni sulle analisi dei sedimenti non sono positive, in linea con la ben nota presenza di sostanze inquinanti scaricate nel Canale Cupa fino ai primi anni settanta. Alcuni metalli non sono stati ricercati nel 2002, anno di prima classificazione, e per quelli mancanti si è fatto riferimento alle corrispondenti analisi dell’estate 2001. Se si prendono a riferimento i limiti del D.M. 471/99 per i terreni, nella stazione di Chiaro Magni (la più vicina alla zona industriale) è stato rilevato mercurio con concentrazione pari a 4,6 mg/kg s.s. (dato 2001), leggermente inferiore al limite ammesso per i terreni a destinazione “industriale e commerciale” (5 mg/kg s.s.), ma nel 2003 e 2004 il dato analitico è risultato superiore a tale limite, ed anche in Risega. Altri valori sono superiori ai limiti per l’uso “verde pubblico” nel 2004 e/o nel 2003: per lo zinco in Baiona e Piomboni (salvo Incrocio Fossatone-Baiona), per il piombo e l’arsenico nel Chiaro Magni, per il mercurio nella restante Baiona e per il piombo in Vena del Largo. Nelle stazioni Incrocio Fossatone-Baiona e Vena del Largo sono stati rilevati (nel 2001) IPA superiori ai limiti ammessi per i terreni ad uso “verde pubblico, privato e residenziale”, confermati nel 2002 limitatamente ad un leggero superamento, per la stessa destinazione d’uso, solamente nella stazione Vena del Largo e nel 2003 in Chiaro Magni. I PCB, non analizzati nel 2003, nel 2004 sono risultati superiori ai limiti per l’uso “verde pubblico” sia in Baiona che in Piomboni, con massimo in Chiaro Magni e Risega. In tutti gli altri casi i metalli bioaccumulabili, gli IPA, i PCB e le diossine sono inferiori ai limiti per i terreni a destinazione “residenziale”. Per i composti organo-stannici (sempre inferiori ai limiti di rilevabilità del metodo salvo, in Pialassa Piombone, due valori di 0,9 mg/kg s.s. nel 2001 e di 0,49 nel 2004) il D.M. 471/99 non riporta limiti di riferimento.

Va ricordato che il mercurio presente è solo in minima parte in forma solubile (ed infatti è assente nelle acque e quasi assente nel biota analizzato: *Tapes philippinarum*), e che lo strato che lo contiene è in via di progressivo tombamento da parte della sedimentazione naturale. Questo in

parte tranquillizza anche per il destino acquatico degli altri metalli. I test ecotossicologici rilevano nel 2001 una tossicità dei sedimenti da lieve a media, nel 2002 una tossicità alta, nel 2004 da lieve ad alta. E' ormai accertato che l'apprezzabile incostanza dei risultati analitici deriva da una discontinuità spaziale decisamente accentuata. Fin dal 1997, infatti, gli adempimenti connessi all'applicazione del D.M. 471/99 in pialassa Baiona per i risezionamenti dapprima del Canale Baiona e successivamente del Canale Baccarini (interni alla pialassa) hanno evidenziato differenze analitiche notevolissime per campioni a distanza di pochi metri l'uno dall'altro, ed una disposizione spaziale a piccole chiazze.

La qualità dei sedimenti del Canale Candiano, dell'inizio del Canale Baiona e del Canale Piombone è stata anche di recente (2007) caratterizzata al fine di valutare le caratteristiche del materiale che viene estratto nelle operazioni di dragaggio previste per la funzionalità delle operazioni portuali.

Alla luce degli scenari di impatto circostanti attuali e storici, la qualità dei sedimenti presenti non è, sostanzialmente, molto problematica.

Nella zona della Darsena di città, la parte di Canale più vicina al centro città, non ci sono progetti di approfondimento; quindi è stato caratterizzato prioritariamente lo strato più superficiale, con una profondità massima di carotaggio di 2,3 m.

Facendo riferimento al DLgs 152/06, che presenta soglie sostanzialmente analoghe al D.M. 471/99, le uniche sostanze che presentano superamenti generalizzati alla tabella B dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte IV "Siti ad uso commerciale e industriale" sono gli idrocarburi con $C > 12$. Il contenuto di DDD, DDT, DDE presenta invece valori isolati superiori ai limiti di Colonna A "siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale". Diversi metalli presentano sporadicamente dei valori massimi (Cd, Pb, Cu, Zn, As e Se) superiori ai limiti di Colonna A, mentre il mercurio è superiore in un solo punto anche al limite di Colonna B. La zona con maggior presenza di segnali superiori ai valori di CSC (Concentrazioni Soglia di Contaminazione) del DLgs 152/06 è comunque quella dove si risente meno del movimento di marea, cioè la parte terminale del Canale.

Nella zona dell'inizio del Canale Baiona fino alla confluenza del Canale degli Staggi la profondità massima di caratterizzazione è stata di 2,4 m. Si sono notati leggeri isolati superamenti rispetto alla Colonna A del DLgs 152/06, e distribuiti lungo la profondità dei sondaggi, del contenuto di Idrocarburi con $C > 12$, di Mercurio e di Diclorometano

La caratteristica dei sedimenti del Canale Piombone (la parte Nord di questa pialassa) è chiaramente legata alla presenza della banchina e della zona retrostante ad uso portuale. Le carote prelevate in quest'area hanno avuto lunghezze variabili da circa 4 m (zona del canale) a 2,3 m (zona di ingresso in Pialassa), legate alle previsioni di dragaggio portuale del canale. È stato quantificato un contenuto di TBT (ter-butilstagno) superiore al valore previsto dal D.M. 367/03 come obiettivo di qualità per i sedimenti, e calante scendendo dalla superficie in profondità. In superficie si è rilevata la presenza, in alcuni punti, di valori di Mercurio nell'intorno del limite della Colonna A. In un punto isolato, invece, in profondità si è riscontrato il superamento del valore della Colonna B. Scarsi i superamenti rispetto ai valori di Colonna A, sparsi spazialmente ed in profondità per IPA, PCB, idrocarburi con $C > 12$, Zinco, Toluene, Diossine e Diclorometano.

La zona del Canale Candiano che va dalla confluenza della Pialassa Baiona alla Darsena S. Vitale è quella più trafficata e densamente utilizzata per le operazioni portuali. In quest'area le carote prelevate hanno avuto una lunghezza variabile da circa 1 m a 3 m, legata alle previsioni di dragaggio portuale dell'area. Si sono evidenziati alcuni isolati superamenti ai limiti di Colonna A dell'Allegato 5 alla Parte V del Titolo IV del DLgs 152/06 per Zn, As e Mercurio in superficie (nel primo metro circa) ed associati a quest'ultimo anche IPA. Gli idrocarburi con $C > 12$ sono stati quantificati in quasi tutti i campioni con valori superiori ai limiti di Colonna A, ad eccezione delle frazioni più profonde di poche carote. In un punto della darsena S. Vitale, in superficie, il Mercurio ha anche superato i limiti di Colonna B.

I superamenti menzionati non sono sinonimo di contaminazione, come il Dlgs 152/06 sottolinea, ma di evidenza di aree potenzialmente contaminate. Le operazioni di dragaggio produrranno del materiale che dovrà essere attentamente valutato per le azioni di recupero successivo per gli usi consentiti.

Nell'Ortazzo sono sempre rispettati i limiti di cui al D.M. 471/99, e lo sono quasi sempre anche gli obiettivi di qualità ambientale per i sedimenti di cui al D.M 367/03 .

Mentre per Ortazzo-Ortazzino la qualità ambientale è più che altro influenzata dalla disponibilità idrica complessiva, per la Piallassa Piomboni e soprattutto per la Baiona le condizioni sono diverse. Oltre a quanto già detto, in estrema sintesi vanno segnalate alcune altre criticità, che questo PTA implicitamente affronta:

- la qualità ambientale della piallassa Piomboni è fortemente condizionata anche dalle due immissioni principali: idrovora SAPIR e idrovora S. Vitale. La prima immette acque, ricche di nutrienti ed ammoniacale, derivanti da insufficiente depurazione. La seconda risente delle variazioni di qualità delle emissioni del depuratore urbano di Marina di Ravenna che, se pure conformi alle norme, comportano comunque un carico estivo di sostanze nutrienti di tutto rispetto. Il ricambio idrico governato dalla marea è quantitativamente modesto¹⁶.
- Anche le immissioni di nutrienti in Baiona sono quantitativamente importanti, particolarmente quelle attraverso la Via Cupa, che porta i reflui dei depuratori di Ravenna, del depuratore consortile della zona industriale ravennate (oggi deviato direttamente in Candiano), e consistenti apporti di origine agricola^{17,18}.
- Gli ingenti volumi di acque prelevate dal Candiano ed impiegate per il raffreddamento delle centrali termoelettriche di Enel (489.000.000 mc/anno immessi direttamente in Baiona – dato 2004) e di EniPower (80.000.000 mc/anno immessi attraverso la Via Cupa) esplicano un duplice effetto:
 - 1) sono discretamente ricche di sostanze nutrienti, che vanno ad aggiungersi in grandi quantità a quelle pervenute in piallassa per altre vie;
 - 2) comportano fenomeni di riscaldamento che, quantunque gli scarichi risultino conformi ai limiti di legge, andrebbero valutati nei loro effetti ecologici attraverso studi mirati.

¹⁶ Soprani S., Giaquinta S., et al., 1992, “*Studio e valutazione sull’assetto ambientale della Piallassa Piombone*” - Azienda U.S.L. di Ravenna – Dipartimento dei Servizi di Prevenzione

¹⁷ Giaquinta S., 2001, “*Progetto di caratterizzazione del bacino del Canale Candiano*” – Studio commissionato dalla Provincia di Ravenna.

¹⁸ AA.VV., 2003, “*La Piallassa della Baiona*” - Università di Bologna in Ravenna-Scienze Ambientali, Comune di Ravenna

1.3.5 La qualità ambientale delle acque marino-costiere

L'attività di monitoraggio delle acque marino-costiere fin dal 1978 è affidata alla Struttura Oceanografica Daphne, confluita in ARPA fin dalla sua istituzione. Oggi è eseguita ai sensi del Dlgs. 152/99, che ha designato "zona sensibile" l'alto Adriatico dalla foce dell'Adige al confine meridionale della provincia di Pesaro. Con frequenza settimanale (cioè molto superiore a quella richiesta dal Decreto) la Mn. Daphne copre la costa da Goro a Cattolica e da riva (a 500 mt circa, profondità 3 m) fino ad una distanza al largo di 20 Km. Presso riva le stazioni sono 14, di cui sei sulla costa della provincia ravennate, e da riva si dipartono dei transetti (nel 2002: 9 campionati a 1 km e 3 km da riva, di cui 4 nel ravennate – figura 1-47, 5 a 10 km, di cui 4 nel ravennate di fronte al Bevano, e 2 a 20 km). Numero e posizione dei transetti sono variati leggermente negli anni.

Sulle stazioni vengono eseguite misurazioni chimiche e chimico-fisiche delle acque e prelievi di campioni idrici, di biota (mitili) e di sedimenti, poi analizzati a terra per ulteriori determinazioni. I parametri ricercati nelle acque, nei sedimenti e nel biota sono elencati nelle tabellat 1-58, 1-59 e 1-60. Gli indicatori di stato che sono in grassetto nella tabella 1-58 vengono utilizzati per il calcolo dell'indice TRIIX. Tale indice permette di assegnare un valore numerico ai livelli di trofia delle acque costiere. Il suo valore cresce al peggiorare della qualità acquatica. Osservando i parametri che concorrono a determinare il valore del TRIIX si può affermare che tale indice è rappresentativo dei principali fattori causali degli eventi eutrofici.

Temperatura	Ossigeno disciolto
pH	Clorofilla "a"
Trasparenza	Azoto totale
Salinità	Azoto nitrico N-NO₃
Ortofosfato P-PO ₄	Azoto ammoniacale N-NH₃
Fosforo totale	Azoto nitroso N-NO₂
Enterococchi	Fitoplancton (Diatomee, Dinoflagellate, Altre)

Tabella 1-58 Parametri ricercati nelle acque marine.

Metalli pesanti	Composti organoclorurati (PCB e pesticidi)
Idrocarburi policiclici aromatici IPA	Carbonio organico
Granulometria	Composti organostannici
Saggi biologici	

Tabella 1-59 Parametri ricercati nei sedimenti marini.

Metalli pesanti
Idrocarburi policiclici aromatici IPA
Comp. organoclorurati (PCB e pesticidi)

Tabella 1-60 Parametri ricercati nel biota.

Un criterio ufficiale di classificazione dello stato ambientale complessivo deve ancora essere definito (con apposito decreto ministeriale su proposta dell'APAT, a norma del Dlgs. 152/99 e s.m.i.). In attesa di tale definizione, la prima classificazione delle acque marino costiere è stata condotta attraverso l'applicazione del solo indice trofico TRIX, e tenendo conto di ogni altro elemento utile a definire il grado di naturalità delle acque costiere. La classificazione trofica è stata quindi integrata dal giudizio conseguente alle analisi su biota e sedimenti: dai rilievi eseguiti nel periodo 2001-2002 tuttavia non sono emerse criticità tali da influenzare il giudizio qualitativo ambientale della zona costiera emiliano-romagnola.

Alla luce di quanto sopra, la classificazione dello stato ambientale viene descritta mediante il valore medio dell'indice trofico (TRIX), derivato dalle singole misure del periodo 2001-2002. Le elaborazioni per la classificazione sono state effettuate considerando tutte le stazioni dell'intera area. Tale assunzione del PTA regionale deriva sia dalle caratteristiche della zona in esame, sia dal fatto che nel decreto il tratto di costa emiliano-romagnola è compreso nella più vasta area tra la foce dell'Adige ed il confine meridionale del comune di Pesaro, designata area "sensibile", in senso complessivo. Infatti tutta l'area costiera è influenzata per circa il 90% dagli apporti del Po, è un bacino aperto caratterizzato da basso fondale (massimo 10 metri) e da una costa sostanzialmente lineare le cui correnti fluiscono prevalentemente in direzione nord-sud. Questo ha motivato l'identificazione dell'intero tratto di costa emiliano-romagnola, da Goro a Cattolica, e dalla riva fino a 3 Km al largo come un *unico* "corpo idrico significativo".

L'indice TRIX, calcolato nel PTA regionale come valor medio per il periodo 2001-2002 sulla intera area costiera marina emiliano-romagnola, vale (media \pm deviazione standard):

$$\text{TRIX} = 5,61 \pm 0,91$$

e classifica quindi l'area in uno stato trofico "mediocre", secondo il quale le acque presentano scarsa trasparenza, colorazioni anomale, ipossie e occasionali anossie delle acque bentiche, stati di sofferenza a livello di ecosistema bentonico.

Nel PTA regionale il giudizio sullo stato trofico è stato integrato con la valutazione del Rischio Eutrofico al quale il sistema costiero è esposto. Per Rischio Eutrofico si intende la probabilità di superamento dei limiti inferiori dello stato "mediocre" (indice TRIX compreso tra 5 e 6) e dello stato "scadente" (TRIX compreso tra 6 e 8).

Per l'intera costa emiliano-romagnola è risultato che :

- **la probabilità che l'indice TRIX superi il valore 5 è del 74,9%;**
- **la probabilità che l'indice TRIX superi il valore 6 è del 33,4%.**

Queste probabilità non vanno lette come "alternative" tra loro, ma come probabilità che uno stato trofico migliore possa decadere sino all'una od all'altra soglia: infatti la probabilità che il TRIX superi il valore 6 è evidentemente contenuta all'interno della probabilità che superi il valore 5.

Come è noto, il grado di trofia delle acque costiere emiliano-romagnole è fortemente condizionato dai carichi di sostanze eutrofizzanti trasferite a mare dal Po e, secondariamente, dagli altri corpi idrici minori (Reno, C. Dx Reno, Lamone, C. Candiano, Fiumi Uniti, Savio, etc.); pertanto la qualità dell'ambiente marino-costiero, allontanandosi dal Po, in linea di massima tende ad aumentare da nord a sud. Tali carichi tendono naturalmente a ridursi nelle annate siccitose. Altri determinanti di fondamentale importanza nella qualità dell'alto Adriatico sono la sua conformazione batimetrica, l'andamento delle correnti e la ridotta idrodinamica.

Valutando in maggior dettaglio i dati 2002 e 2003 (gli ultimi disponibili^{19, 20}) è però possibile osservare che:

- nel 2002 la costa a nord di Marina di Ravenna aveva stato trofico “scadente”, e quella a sud “mediocre” (in inverno era tutta “scadente”, e dalla primavera in poi il limite tra “scadente” a nord e “mediocre” a sud si spostava tra Lido Adriano e Casalborgorsetti (figura 1-48);
- nel 2003, anno più siccitoso, inizialmente la costa ravennate aveva stato trofico “mediocre” a nord di Marina di Ravenna, e “scadente” a sud, fino a Rimini; in primavera 2003 l'area “scadente” era molto limitata attorno alla foce dei Fiumi Uniti, e la restante era “mediocre”; in estate (quasi del tutto priva di precipitazioni) la stessa zona era divenuta “mediocre” e la nostra costa aveva qualità “buona”, con fasce di “elevata” verso il largo; infine in inverno, con la ripresa delle precipitazioni, la fascia costiera ravennate è tornata ad essere estesamente “mediocre” dal punto di vista trofico (figura 1-49).

L'indicazione che si ricava da ciò, oltre a quanto già detto, è che con il ridursi delle precipitazioni le immissioni di fiumi e canali dal Reno verso sud acquistano maggiore importanza nel determinare i fenomeni eutrofici costieri. Inoltre, nel caso di deflussi padani normali od abbondanti, la dominanza degli influssi del Po è talmente marcata da determinare di fatto la qualità acquatica almeno fino a Cesenatico. Nondimeno, anche in queste condizioni resta possibile riconoscere il profilo qualitativo indotto in mare dalle immissioni dei corpi idrici minori, il contributo dei quali, per quanto modesto, dunque non è da trascurare.

In questo senso è utile riportare nella tabella 1-61 i dati del PTA regionale relativi alle sostanze nutrienti sversate dai corpi idrici emiliano-romagnoli che sfociano in Adriatico (Po escluso). Per quelli che sfociano in provincia di Ravenna (indicati in grassetto-corsivo) va ricordato che solo alcuni hanno bacino quasi esclusivamente compreso in provincia: la maggior parte di loro (Reno, Fiumi Uniti, Bevano, Savio) hanno il bacino parzialmente o completamente in provincia di Bologna o di Forlì-Cesena. Va anche ricordato che:

- l'indice TRIX compendia nel calcolo azoto, fosforo, ossigeno e clorofilla A; clorofilla ed ossigeno sono in genere più o meno strettamente connessi al fitoplancton, il cui sviluppo dipende principalmente dalle concentrazioni di sostanze nutrienti;
- nell'alto Adriatico il nutriente più importante nel controllare lo sviluppo del fitoplancton, e quindi le fioriture algali, è il fosforo (“*fosforo-limitazione*”). E' quindi particolarmente utile nella tabella 1-61 osservare i singoli contributi alle immissioni di fosforo.

¹⁹ “Eutrofizzazione delle acque costiere dell'Emilia-Romagna – Rapporto annuale 2002” – ARPA U.O. Daphne

²⁰ “Eutrofizzazione delle acque costiere dell'Emilia-Romagna – Rapporto annuale 2003” – ARPA U.O. Daphne

BACINO	Codice	BOD ₅			Azoto			Fosforo		
		Puntuali (t/y)	Diffusi (t/y)	Totale (t/y)	Puntuali (t/y)	Diffusi (t/y)	Totale (t/y)	Puntuali (t/y)	Diffusi (t/y)	Totale (t/y)
CANAL BIANCO	0200	534,5	22,0	556,6	215,1	1.044,0	1.259,1	59,6	10,0	69,6
COLL. GIRALDA	0300	22,6	14,4	37,0	8,7	10,3	19,0	3,1	2,4	5,5
PO DI VOLANO	0400	680,1	238,4	918,4	196,7	1.494,5	1.691,2	43,6	34,4	77,9
C.LE. BURANA-NAVIGABILE	0500	2.243,8	684,4	2.928,2	906,5	1.339,8	2.246,3	179,0	153,9	333,0
F. RENO	0600	5.048,0	946,9	5.994,9	2.466,6	1.833,8	4.300,4	465,3	344,5	809,9
C.LE. DESTRA RENO	0700	1.061,4	891,6	1.953,1	371,0	1.467,0	1.838,0	75,3	54,2	129,5
F. LAMONE	0800	254,2	106,4	360,6	89,7	293,6	383,3	25,4	38,9	64,3
C.LE. CANDIANO	0900	533,3	120,1	653,4	225,8	333,1	558,9	39,2	18,5	57,7
C.LE. DEL MOLINO	1000	62,3	11,6	73,9	30,0	21,5	51,5	9,1	1,8	10,9
FIUMI UNITI	1100	777,7	2.291,6	3.069,3	298,0	817,8	1.115,8	60,8	77,5	138,4
T. BEVANO	1200	455,7	305,0	760,7	117,9	165,2	283,0	24,1	37,4	61,5
F. SAVIO	1300	435,9	1.261,1	1.697,0	89,0	471,3	560,2	16,2	58,3	74,5
SC. VIA CUPA NUOVO	1401	54,7	11,2	65,9	44,2	20,7	64,9	3,9	1,7	5,6
SCARICO MADONNA DEL PINO	1402	2,5	0,0	2,5	0,3	0,0	0,3	0,1	0,0	0,1
PORTO C.LE. DI CESENATICO	1500	244,2	397,9	642,0	141,0	121,6	262,6	24,5	11,8	36,3
SCOLMATORE TAGLIATA	1502	0,0	8,1	8,1	0,0	2,5	2,5	0,0	0,2	0,2
F. RUBICONE	1600	358,7	1.811,2	2.169,9	118,2	110,3	228,5	18,4	16,5	34,9
F. USO	1700	185,4	664,9	850,2	122,8	72,4	195,2	8,7	11,3	20,0
SC. BRANCONA	1800	9,8	4,7	14,6	1,7	8,7	10,5	0,6	0,7	1,3
F. MARECCHIA	1900	322,1	210,3	532,4	617,5	515,6	1.133,0	30,9	105,4	136,3
R. MARANO	2000	46,1	20,4	66,5	97,3	40,5	137,8	4,1	2,4	6,6
R. MELO	2100	72,3	16,7	89,1	60,1	23,2	83,2	2,9	1,4	4,3
F. CONCA	2200	43,6	45,6	89,2	10,5	84,3	94,8	1,7	28,0	29,7
T. VENTENA	2300	31,9	11,3	43,2	107,3	23,0	130,3	4,5	2,4	7,0
T. TAVOLLO	2400	43,2	18,6	61,8	4,8	76,9	81,7	1,4	13,6	15,0
Totale		5286	4854	5952	3968	3340	3281	1197	1129	2231

Tabella 1-61 Carichi complessivi sversati dai corpi idrici Emiliano-romagnoli afferenti al Mare Adriatico (Po escluso). I corpi idrici che sfociano in provincia di Ravenna sono in grassetto-corsivo. (fonte: PTA regionale – con dati provinciali corretti da questo PTA provinciale).

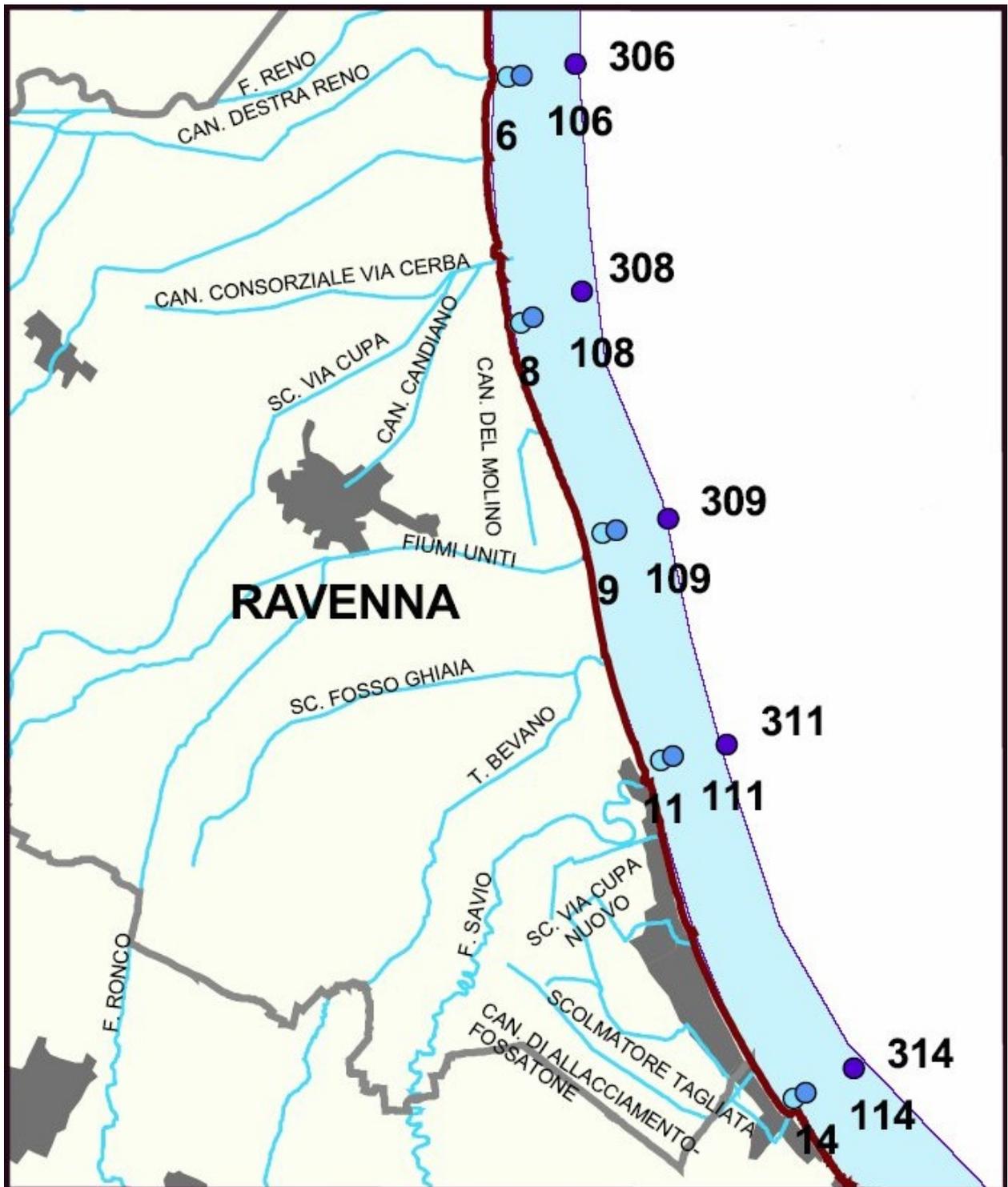


Figura 1-47 Ubicazione delle stazioni ravennati della Rete di monitoraggio delle acque di marine costiere. (fonte ARPA/U.O. Daphne).

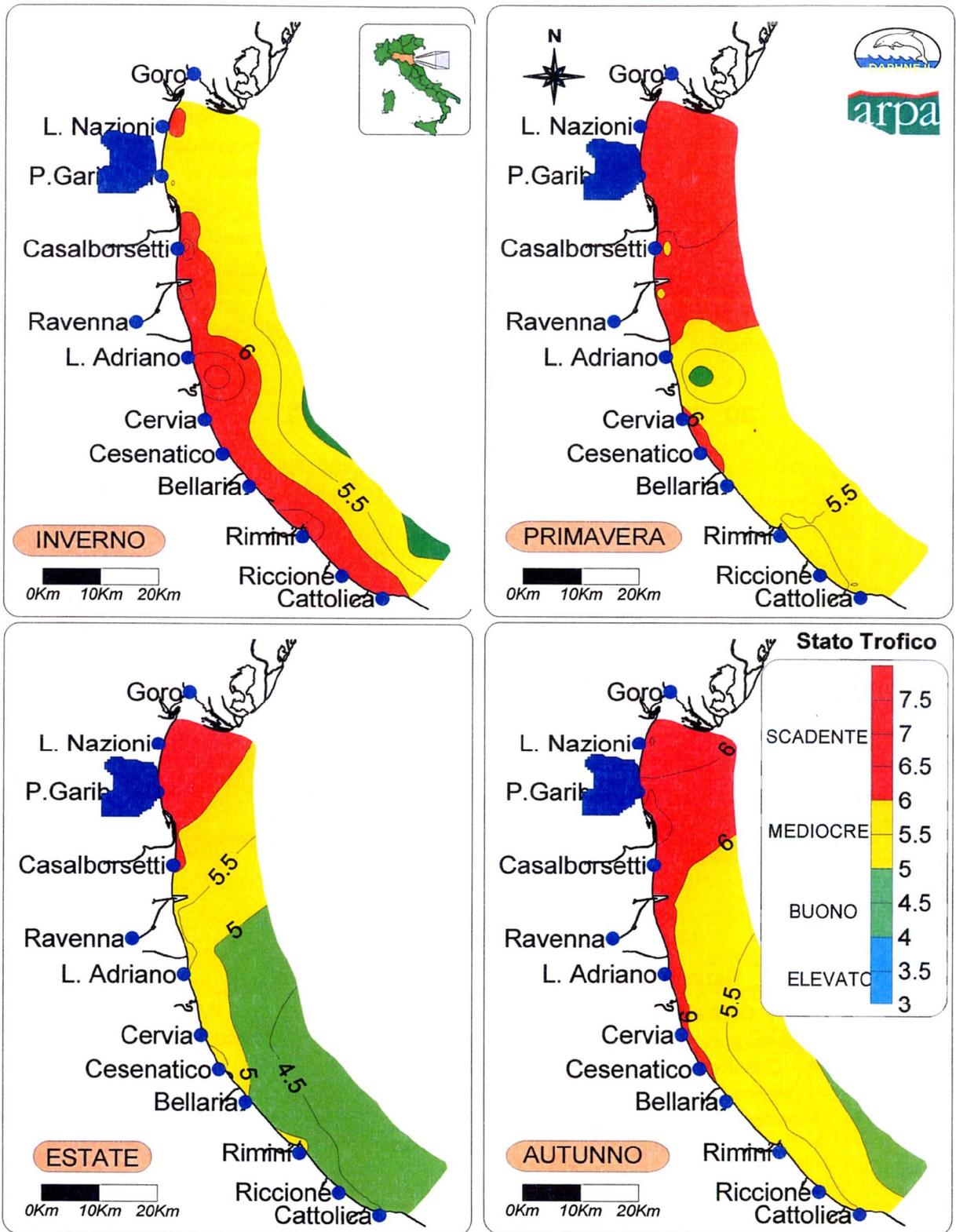


Figura 1-48 Andamento medio stagionale 2002 dell'indice trofico TRIX delle acque marine costiere (fonte ARPA/U.O. Daphne).

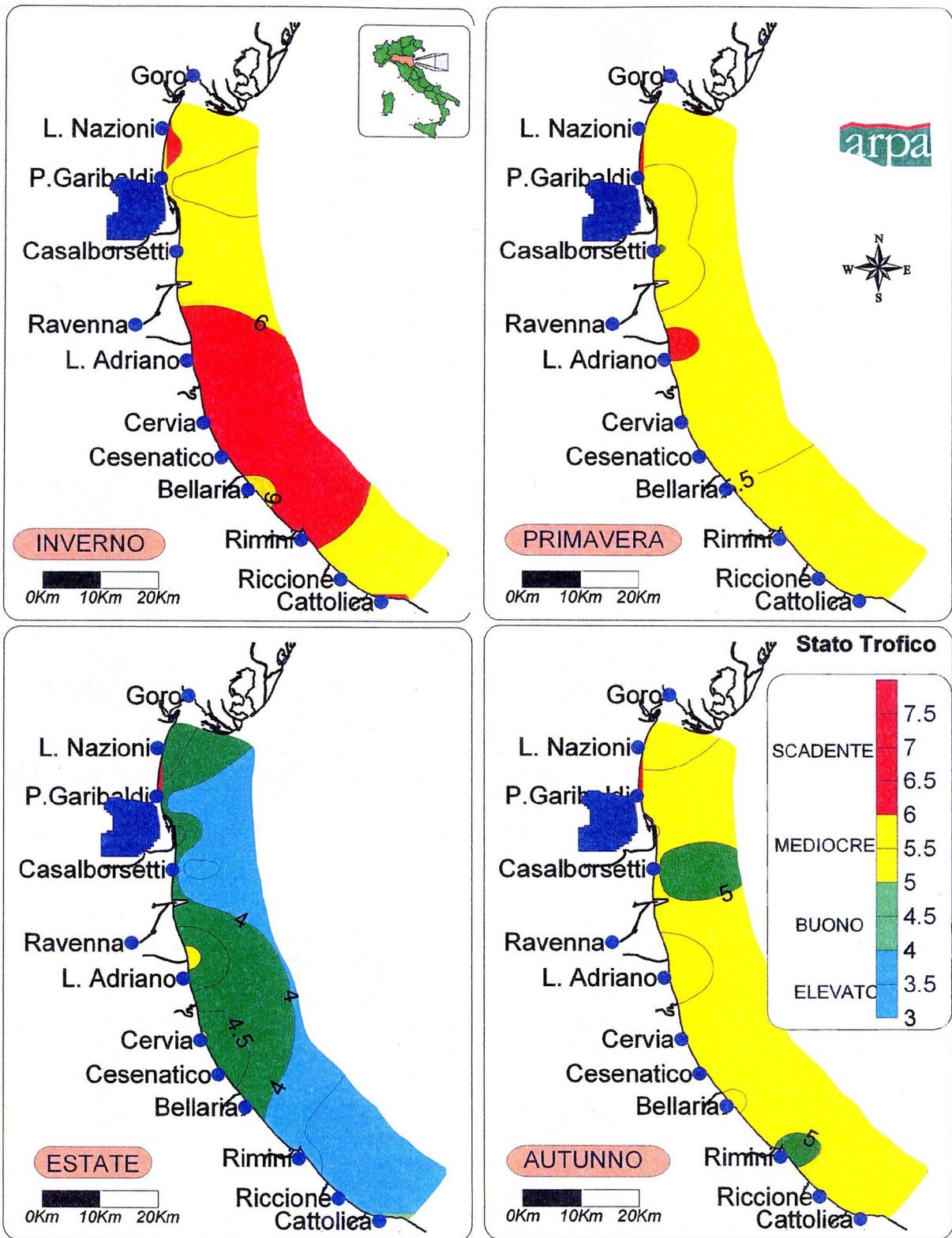


Figura 1-49 Andamento medio stagionale 2003 dell'indice trofico TRIX delle acque marine costiere (fonte ARPA/U.O. Daphne).

1.3.6 La qualità delle acque (superficiali) a specifica destinazione d'uso

Pur non trattandosi di qualità ambientale ai sensi del Dlgs 152/99, questo tema viene trattato di seguito alle acque marine e prima della qualità ambientale delle acque sotterranee perché le acque a specifica destinazione d'uso sono tutte acque superficiali.

Sono quelle individuate dal Dlgs 152/99 negli artt. da 6 a 15 e nell'Allegato 2:

- 1) acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile
- 2) acque dolci richiedenti protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci
- 3) acque destinate alla vita dei molluschi
- 4) acque destinate alla balneazione

1.3.6.1 Acque destinate alla balneazione

Ai sensi dell'art. 9 del D.Lgs. 152/99 e s.m.i., le acque destinate alla balneazione devono rispondere ai requisiti di cui al D.P.R. 470/82 e s.m.i.. La rete di monitoraggio specifica coincide con le stazioni che da molti anni sono state individuate ai sensi del D.P.R. citato. Gli obiettivi della rete di monitoraggio delle acque di balneazione della Regione sono di: verificare la qualità igienica delle acque in riferimento al loro uso per mezzo degli indicatori previsti dal D.P.R. 470/82, fornendo l'informazione corrispondente all'Autorità Sanitaria (AUSL e Sindaci); e concorrere alla pianificazione delle attività di prevenzione per assicurare una più completa valutazione della qualità delle acque.

I criteri generali e le metodologie per il rilevamento delle caratteristiche qualitative delle acque destinate alla balneazione sono quelle definite dal D.P.R. 470/92 e relativi allegati. In provincia di Ravenna con apposita Deliberazione della Giunta Provinciale (adottata annualmente) sono dichiarate idonee alla balneazione le sole acque marine, escluse quelle permanentemente interdette in quanto antistanti le foci dei fiumi, canali, porti e porto-canali, e quelle soggette a servitù militari (Poligono Foce Reno), con qualche altra restrizione specificata nell'Ordinanza Balneare emessa dall'assessorato Turismo della Regione.

Da inizio aprile a fine settembre di ogni anno vengono campionate quindicinalmente 28 stazioni, corrispondenti ad altrettanti tratti di costa ravennate (tabella 1-62 e figure 1-50 ed 1-51), analizzate a cura dei laboratori ARPA, e gli esiti valutati dalla AUSL. Dal 2005 oltre alle analisi anche il campionamento, prima attuato dalla AUSL, viene eseguito da ARPA, che si avvale del supporto nautico della Capitaneria di Porto/Guardia Costiera del Compartimento Marittimo di Ravenna. Nel caso in cui uno o più parametri analizzati superino i valori limite di legge, la balneazione viene temporaneamente sospesa e vengono esperiti i controlli analitici del caso.

In considerazione delle particolari condizioni eutrofiche, batimetriche e correntometriche dell'alto Adriatico, Il Ministero su proposta della Regione emette provvedimenti di deroga dai limiti di legge per il parametro Ossigeno disciolto (dall'intervallo 70-120% con deroga si ammette l'intervallo 50-170%), che rispecchia la consistente presenza di fitoplancton ma non comporta alcun problema per la salute umana.

Ubicazione	N°
Foce Canale Bellocchio	14
Casalborsetti 100 mt. nord Canale dx Reno	15
Casalborsetti 100 mt. sud Canale dx Reno	16
Casalborsetti scogliera zona campeggi	17
Marina Romea 100 mt. nord fiume Lamone	18
Marina Romea 100 mt. sud fiume Lamone	19
Marina Romea Bagno n. 32	20
Porto Corsini 370 mt. nord diga foranea	21
Marina di Ravenna 400 mt. sud diga foranea	22
Rivaverde Bagno n. 70	23
Punta Marina Terme Bagno n. 34	24
Punta Marina Terme foce canale Molino	25
Lido Adriano Bagno n. 240	26
Lido Adriano 500 mt. nord foce Fiumi Uniti	27
Lido di Dante 150 mt. sud foce Fiumi Uniti	28
Lido di Dante spiaggia libera	29
Lido di Dante 50 mt. nord foce torr. Bevano	30
Lido di Classe 150 mt. sud foce torr. Bevano	31
Lido di Classe spiaggia libera	32
Lido di Classe 50 mt. nord foce fiume Savio	33
Lido di Savio 50 mt. sud foce fiume Savio	34
Milano Marittima scolo Cupa molo nord	35
Milano Marittima scolo Cupa molo sud	36
Milano Marittima 150 mt. nord canale Saline	37
Milano Marittima 100 mt. nord Porto Canale	38
Cervia 100 mt. sud porticciolo turistico	39
Cervia Bagno n. 153	40
Pinarella Bagno n. 67	41

Tabella 1-62 Stazioni della Rete di monitoraggio delle acque destinate alla balneazione ubicate lungo la costa ravennate.

La costa dell'Emilia-Romagna presenta complessivamente un elevato indice di balneabilità.

Stante la costanza della deroga, che viene rinnovata di anno in anno, gli episodi di sospensione della balneazione in singoli tratti di costa sono piuttosto rari, e più che altro causati dagli esiti di precipitazioni intense, da piene fluviali, o da fenomeni mucilluginosi. Nel caso di abbondanti piogge, o di precipitazioni brevi ma intense, i sistemi fognari e depurativi non sono in grado di contenere i volumi aggiuntivi di acque piovane, ed entrano in funzione i numerosi scaricatori di piena delle fognature miste; questi riversano a mare (indirettamente attraverso fiumi e canali, o direttamente) notevoli quantitativi di acque contaminate che l'eventuale aumento di portata dei fiumi in genere non è sufficiente a diluire.

Negli ultimi anni comunque (2003-04), limitatamente alla costa ravennate, le concentrazioni di ossigeno disciolto si sono abbassate nei loro livelli massimi e rialzate nei minimi, tali da non necessitare o quasi della specifica deroga, rispecchiando quindi un grado di eutrofia delle acque minore rispetto al passato (figure 1-52, 1-53, 1-54).

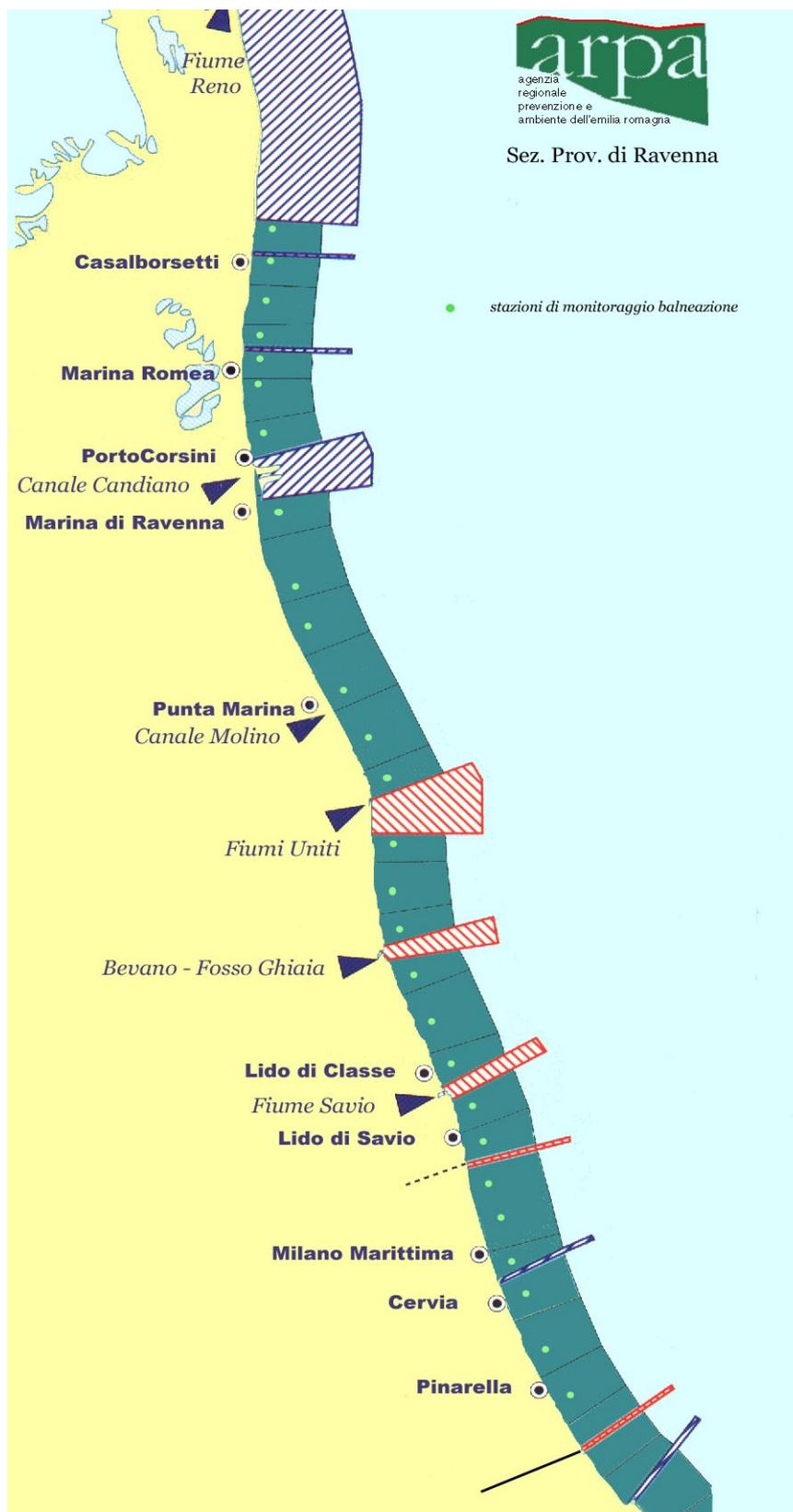


Figura 1-50 Stazioni della Rete di monitoraggio delle acque destinate alla balneazione. In blu e rosso le aree con balneazione permanentemente vietata.

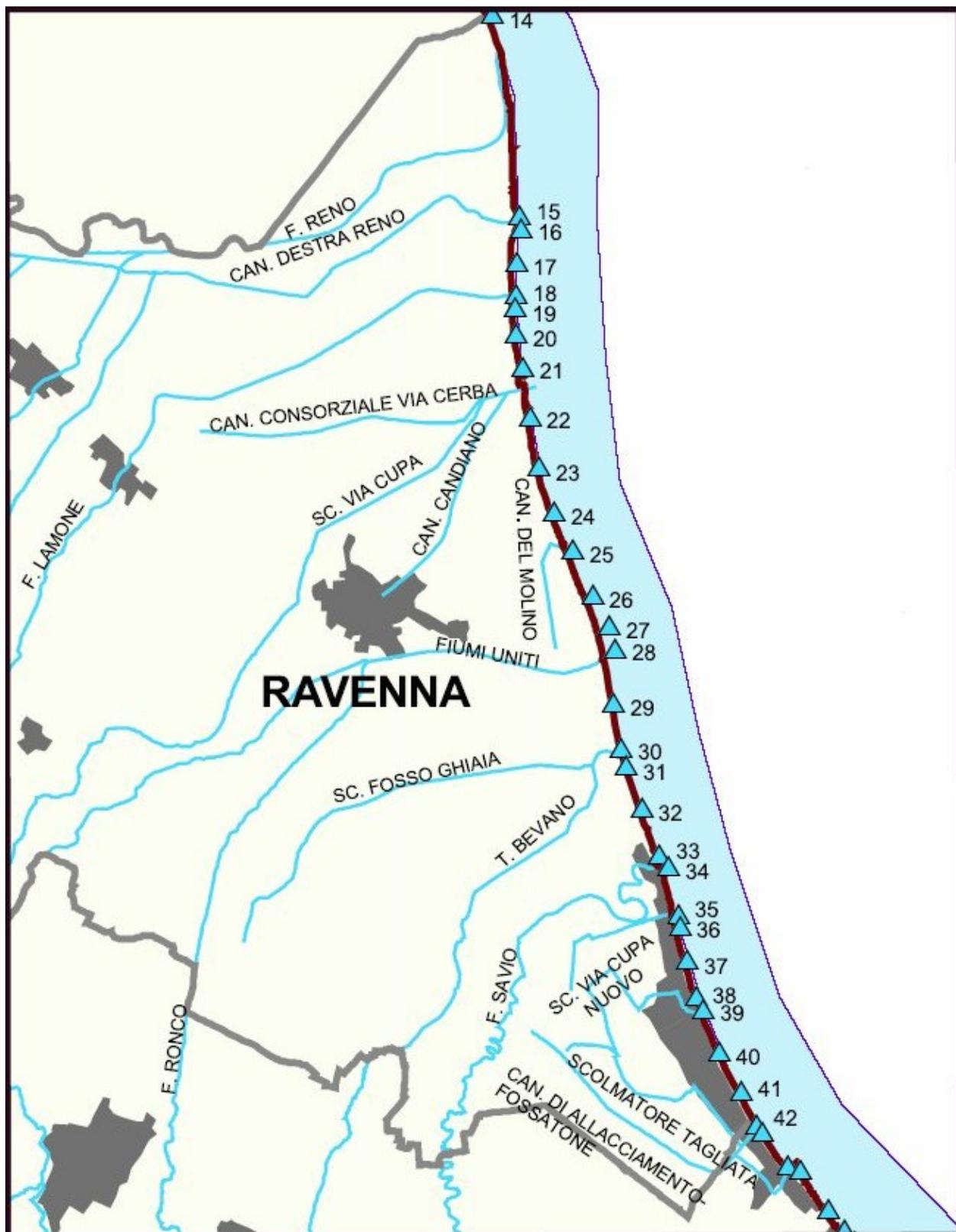


Figura 1-51 Stazioni della Rete di monitoraggio delle acque destinate alla balneazione. E' visibile la loro numerazione e la disposizione rispetto ai corpi idrici sfocianti in mare.

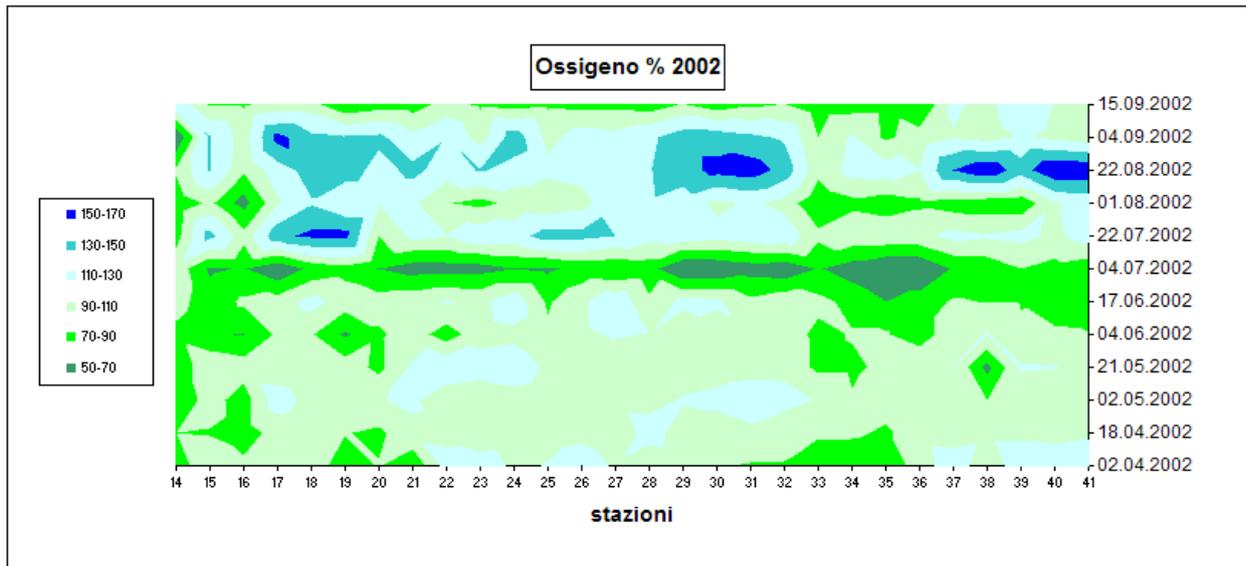


Figura I-52 Andamento della percentuale di saturazione di ossigeno nella stagione balneare 2002

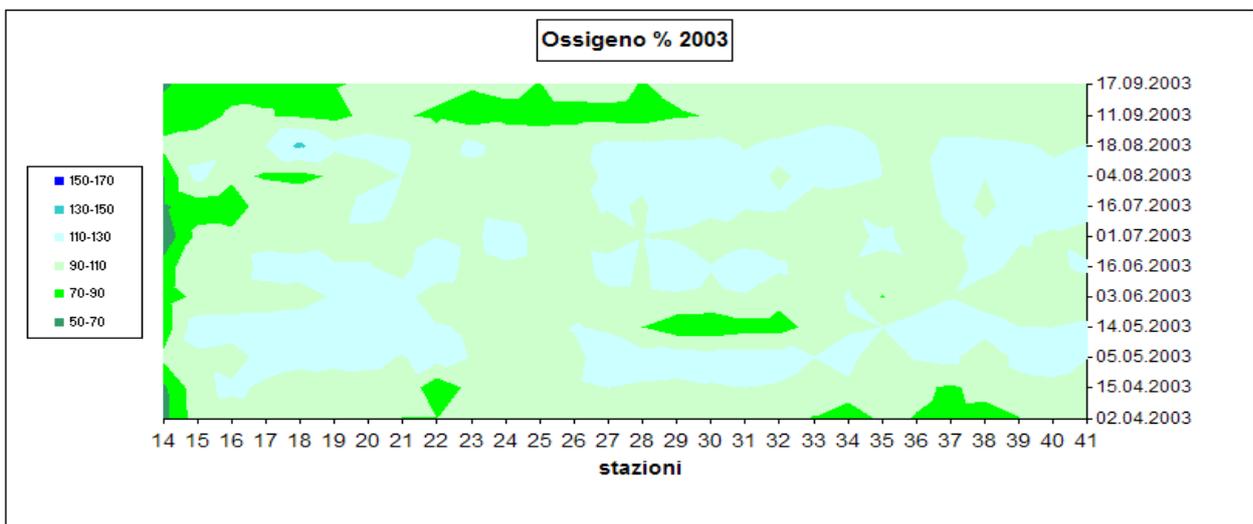


Figura I-53 Andamento della percentuale di saturazione di ossigeno nella stagione balneare 2003

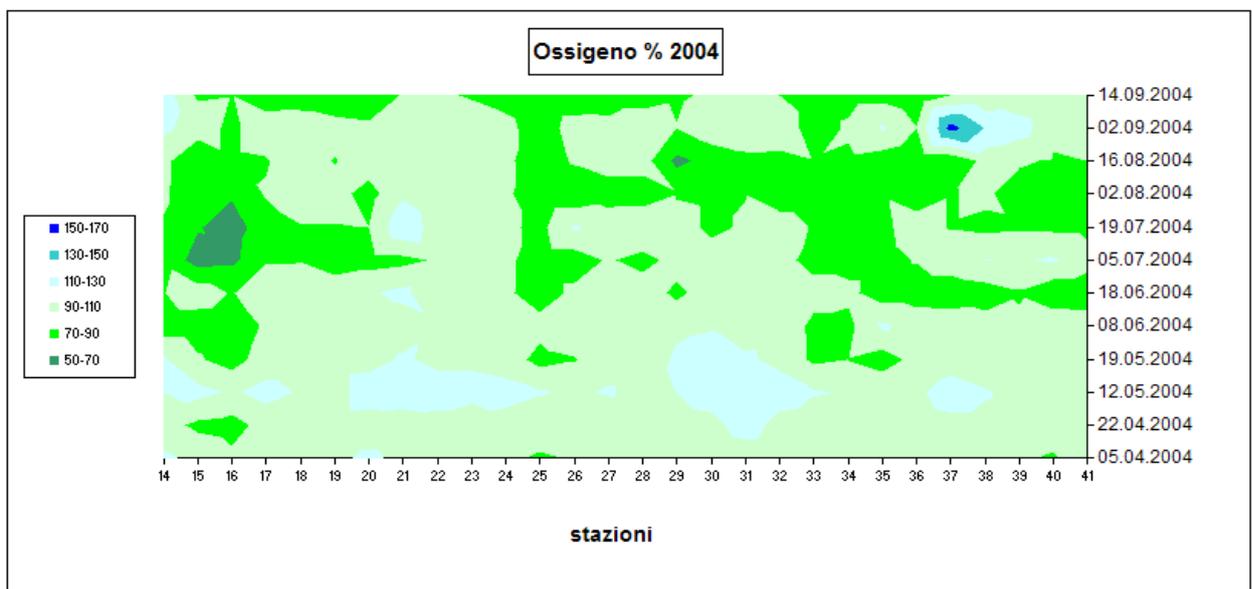


Figura I-54 Andamento della percentuale di saturazione di ossigeno nella stagione balneare 2004'

1.3.6.2 Le acque destinate alla vita dei molluschi

Il Dlgs 152/99 individua la destinazione funzionale delle acque alla vita dei molluschi come obiettivo da raggiungere attraverso la valutazione della loro conformità ai requisiti richiesti (allegato 2, tabella 1/C). La Regione Emilia-Romagna ha provveduto con la delibera 5210/94 alla “prima designazione, ai sensi delle dell’art. 4 del D.Lgs. 131/92, delle acque destinate all’allevamento e/o raccolta dei molluschi bivalvi e gasteropodi”, procedendo, nello stesso anno, alla prima classificazione. La rete regionale di controllo delle acque destinate alla molluschicoltura è stata poi istituita dalle Province, con appositi atti, secondo gli indirizzi forniti dalla Regione (Determina n. 7206 del 28 luglio 2000) in ottemperanza all’art. 14 del D.Lgs. 152/99 e all’art. 16 della L.R.3/99.

L’insieme delle stazioni, rappresentative di zone omogenee, costituisce una rete a valenza regionale in cui l’attività di monitoraggio risulta di carattere ambientale, in quanto valuta le caratteristiche qualitative delle acque designate per verificarne la conformità ai requisiti per la vita dei molluschi. Dalla conformità o meno discende l’obbligo della programmazione degli interventi atti alla loro protezione e miglioramento.

I parametri e le frequenze di rilevamento sono quelli riportati nell’Allegato 2 Sez. C “ Criteri generali e metodologie per il rilevamento delle caratteristiche qualitative per la classificazione ed il calcolo della conformità delle acque destinate alla vita dei molluschi” del D.Lgs. 152/99. La Regione Emilia-Romagna con determina n. 5306 del 11 giugno 2002 ha individuato l’elenco dettagliato dei parametri da ricercare nelle stazioni della rete di monitoraggio delle acque idonee alla molluschicoltura, con le relative unità di misura, le frequenze di rilevamento e le matrici su cui effettuare l’indagine – acqua o molluschi bivalvi (tabella 1-64).

Oltre alla rete di monitoraggio delle acque destinate alla vita dei molluschi, è attiva ai sensi del Dlgs. 530/92 una rete di monitoraggio delle biotossine microalgali eventualmente presenti nei molluschi bivalvi vivi. Tale rete, di competenza del Centro Ricerche Marine della Regione Emilia-Romagna, è composta di 33 stazioni alcune delle quali sono coincidenti con le stazioni di monitoraggio delle acque per la molluschicoltura.

Le aree designate alla vita dei molluschi interessanti la provincia di Ravenna sono le seguenti, e le nove stazioni individuate sono quelle di tabella 1-63 e figura 1-55:

- la fascia costiera marina compresa tra la linea di riva ed una linea parallela distante 3 Km dalla stessa, identificata come sede di popolamenti naturali di bivalvi e gasteropodi;
- la zona marina compresa tra i 3 Km e i 10 Km di distanza dalla costa, identificata come sede di allevamenti di molluschi bivalvi (*Mytilus galloprovincialis*);
- la zona offshore compresa tra 10 e 20 km dalla costa che comprende banchi naturali di molluschi bivalvi e gasteropodi in corrispondenza delle piattaforme metanifere;
- una ampia area facente parte della zona salmastra “Pialassa Baiona”.

La figura 1-55 mostra le diverse zone e le stazioni ivi individuate.

Zona designata	Cod.	Descrizione stazione
Fascia costiera compresa tra la linea di riva ed una linea parallela distante 3 Km dalla stessa	V3	Lido Adriano - da diga foranea di Ravenna a foce Fiumi Uniti
Fascia costiera compresa tra la linea di riva ed una linea parallela distante 3 Km dalla stessa	V4	Lido di Savio – da foce Savio a foce Canale Cupa
Zona marina compresa fra i 3 Km e i 10 Km di distanza dalla costa	M2	Piattaforma PCWB
Zona marina compresa fra i 3 Km e i 10 Km di distanza dalla costa	M3	Diga Sud di Marina di Ravenna a 2Km dalla costa
Zona marina compresa fra i 3 Km e i 10 Km di distanza dalla costa	M4	Allevamento La Fenice
Zona offshore compresa tra i 10 Km e i 20 Km dalla costa	P1	Piattaforma Garibaldi A
Zona offshore compresa tra i 10 Km e i 20 Km dalla costa	P2	Piattaforma PCC
Zona salmastra “Piailassa Baiona”	PV1	Chiaro della Risega
Zona salmastra “Piailassa Baiona”	PV2	Chiaro Vena del Largo

Tabella 1-63 Stazioni designate per il monitoraggio delle acque a destinazione funzionale alla vita dei molluschi bivalvi e gasteropodi.

Parametro	Unità di misura	Frequenza	Matrice
pH	Unità pH	Trimestrale	Acqua
Temperatura	°C	Trimestrale	Acqua
Colorazione	Mg Pt/L	Trimestrale	Acqua
Materiali in sospensione	mg/L	Trimestrale	Acqua
Salinità	‰	Mensile	Acqua
Ossigeno Disciolto	% di saturazione	Mensile (*)	Acqua
Idrocarburi di origine petrolifera	(esame visivo)	Trimestrale	Acqua
Sost. organoalogenate: DDT e analoghi (DD's) Isomeri dell'Esaclorocicloesano (HCH's) Drin's Esaclorobenzene PCB	µg/kg di peso secco	Semestrale	Molluschi bivalvi
Metalli: Argento Arsenico Cadmio Cromo Rame Mercurio Nichel Piombo Zinco	µg/kg di peso secco	Semestrale	Molluschi bivalvi
Coliformi fecali	N°/100 ml	Trimestrale	Molluschi bivalvi
Sostanze che influiscono sul sapore dei molluschi (°)		Trimestrale	Molluschi bivalvi
Sassitossina (prodotta dai dinoflagellati)		Semestrale	Molluschi bivalvi

Tabella 1-64 Elenco dei parametri da ricercare, con frequenze di campionamento e matrici.

Il monitoraggio delle zone designate è svolto al fine di verificarne l' idoneità alla molluschicoltura, che discende dalla conformità ai limiti dei parametri analitici previsti.

In sintesi, mentre in mare i non frequenti episodi di non conformità derivano quasi sempre da fenomeni di ipo-ossigenazione connessi alla distribuzione del fitoplancton, a sua volta espressione del grado di eutrofia, ricordando che il limite (70 mg/l nel 95% dei campioni) è molto più restrittivo di quello per la balneazione, e non è derogabile, in piailassa Baiona gli episodi di ossigenazione inferiore a quel limite sono molto più frequenti, soprattutto verso la fine della stagione estiva, per il ciclo di sviluppo e successiva putrefazione delle macroalghe (Ulva); inoltre non sono rari nemmeno i superamenti del limite per i Coliformi, che si verifica anche in altre stagioni, probabilmente connesso alle immissioni, alla presenza di capanni, ed eventualmente dal riflusso di marea. In questi casi viene disposto il divieto della raccolta dei molluschi mediante Ordinanza del Sindaco.

Si tratta di una condizione ambientale ed igienica “difficile”, per il miglioramento della quale si è già intervenuti ma occorre intervenire ulteriormente.

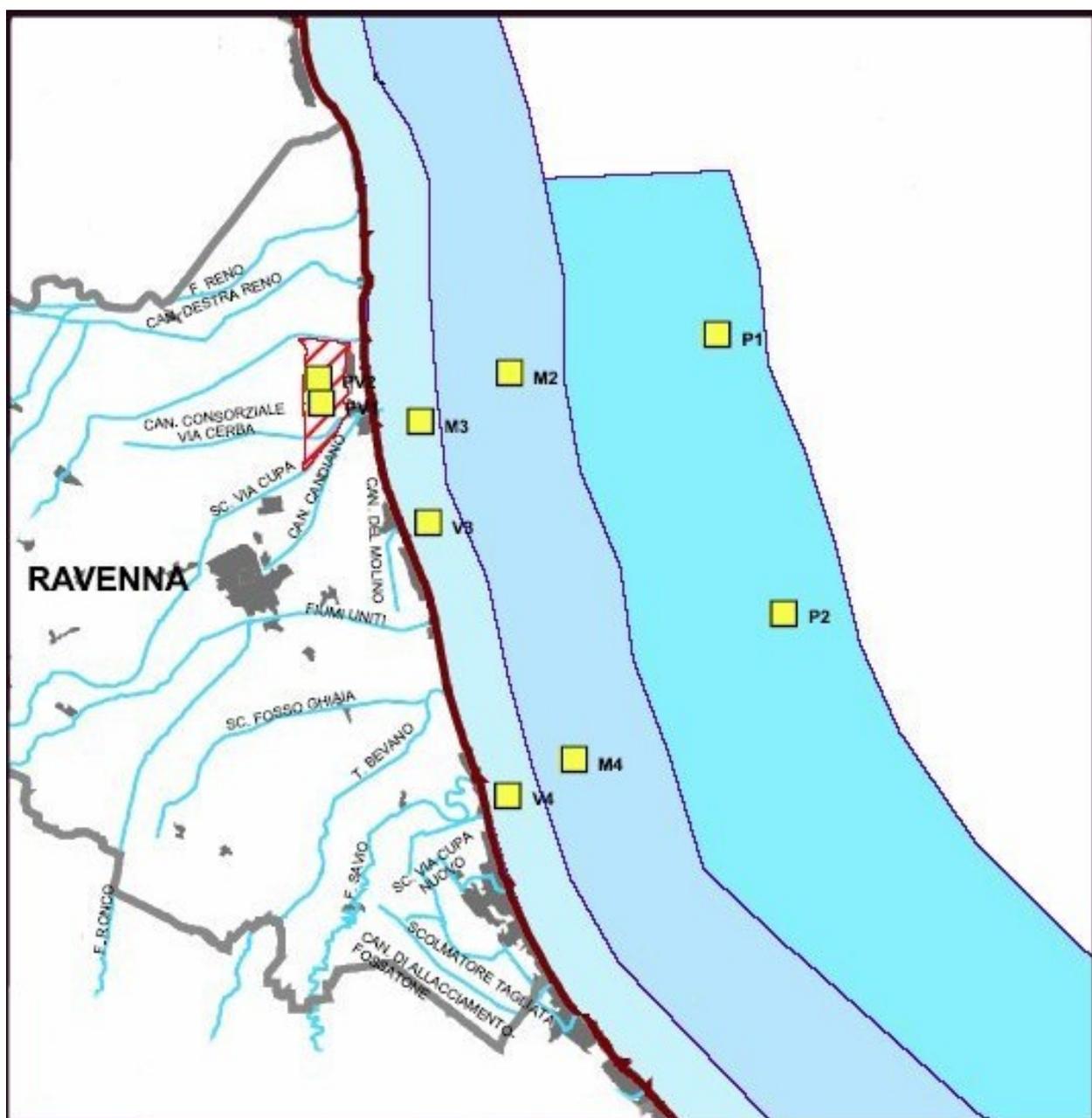


Figura 1-55 Zone di tutela e stazioni di monitoraggio delle acque designate per la molluschicoltura.

1.3.6.3 Le acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile

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. La Direttiva europea poneva quale obiettivo principale quello di raggiungere, 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, che riprendono in gran parte quelli del DPR 515/82.

Si è già scritto nei paragrafi precedenti che dei 30 milioni circa di metricubi di acque potabilizzati resi alle utenze provinciali, solo 11 circa derivano oggi da acque superficiali prelevate in provincia, nelle tre stazioni seguenti, che sono anche stazioni della Rete regionale di monitoraggio della qualità ambientale:

- VoltaScirocco, sull'ultimo tratto del fiume Reno;
- Ponte Cento metri, sull'ultimo tratto del Lamone,
- Ca' di Zabatta, sul Rio Cestina, affluente dell'alto corso del Senio.

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 I° elenco speciale per quanto attiene le stazioni presenti nel proprio territorio. Più recentemente ha provveduto a ri-classificarle con DGR n. 4 dell'11.1.2000 (VoltaScirocco, in categoria A3), DGR n.5 dell'11.1.2000 (Ponte Cento metri in categoria A3 – 1° elenco speciale), e DGR n.11 dell'11.1.2000 (Ca' di Zabatta in categoria A2).

I parametri analitici da ricercare, con frequenza mensile sono i seguenti:

PARAMETRO	PARAMETRO
Temperatura Aria	Cianuri
Temperatura Acqua	Solfati
pH	Cloruri
Colore	Tensioattivi
Materie in sospensione	Fosfati (P2O5)
Conducibilità	Fenoli
Odore	Idrocarburi Disciolti
Nitrati (NO3)	I.P.A.
Fluoruri	Antiparassitari
Cloro org. estraibile	C.O.D.
Ferro Disciolto	Ossigeno (% sat)
Manganese	B.O.D.s
Rame	Azoto Kjeldhal
Zinco	Ammoniaca (NH4)
Boro	Sostanze estraibili CHCL3
Berillio	Carbonio org. residuo
Cobalto	T.O.C.
Nichel	Coliformi Tot.
Vanadio	Coliformi Fec.
Arsenico	Streptococchi Fecali
Cadmio	Salmonelle/Gr.
Cromo Totale	

Tabella 1-65 Elenco dei parametri ricercati nelle acque da potabilizzare.

I valori analitici rilevati negli anni, che hanno determinato la classificazione rispettiva, complessivamente variano all'interno di intervalli poco estesi e relativamente costanti: a parte qualche superamento estivo dei limiti di temperatura, evidentemente inevitabili, per Ponte Cento metri i superamenti hanno riguardato conducibilità, BOD5 e fosfati, e per VoltaScirocco azoto totale, BOD5 e fosfati. Per il Lamone i fenomeni sono associabili al funzionamento del depuratore urbano di Faenza, associato alla scarsa disponibilità di portate naturali in alveo. Per il fiume Reno, oltre al consistente carico eutrofizzante che le acque trasportano (azoto e fosforo), la stasi idrica a monte della chiusa, soprattutto in estate innesca fenomeni di fioriture microalgali piuttosto importanti, che inevitabilmente incrementano il valore del BOD5.

Un miglioramento qualitativo di queste fonti di approvvigionamento andrà di concerto con il miglioramento della qualità ambientale delle acque di Lamone e Reno.

1.3.6.4 Le acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci

La Giunta Regionale dell'Emilia-Romagna ha classificato le acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci mediante le delibere n. 1420/98, n. 1620/98 e n. 369/99, avendole già designate con D.C.R. n. 2131/94 ai sensi dell'allora vigente Dlgs 130/92, e quindi del Dlgs 152/99. 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 le stazioni di controllo finalizzate alla valutazione dei tratti dei corpi idrici designati (in modo da potere in futuro estendere verso valle la loro designazione/classificazione, come da art. 10 del D.Lgs. 152/99), che hanno portato all'istituzione di una rete a copertura regionale. La conformità delle acque ai valori analitici tabulati (valori Guida e valori Imperativi) viene monitorata mensilmente o trimestralmente e valutata annualmente per una eventuale ri-classificazione.

Tra i corpi idrici superficiali esistenti sono stati individuati:

- 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 non 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.

Con la valutazione della conformità delle acque all'idoneità della vita dei pesci, il Dlgs. 152/99 si prefigge implicitamente il raggiungimento di ulteriori obiettivi concomitanti, quali:

- valutare la capacità di un corpo idrico di sostenere i processi naturali di autodepurazione e, conseguentemente, di ospitare 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 ulteriore 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 rete di controllo in provincia di Ravenna è formata dalle seguenti sei stazioni in sei corpi idrici designati; tre sono afferenti a Zone Umide due delle quali individuate dalla Convenzione di Ramsar (figura 1-56).

- 1) Zattaglia – Torrente Sintria – Acque salmonicole
- 2) Ponte del Cantone – Torrente Senio – Acque ciprinicole
- 3) Castellina/via Ponte – Fiume Lamone - Acque ciprinicole
- 4) Ex Cava Fornace Violani – Stagno protetto - Acque ciprinicole
- 5) Scagnarda – Punte Alberete (Ramsar) - Acque ciprinicole
- 6) Ex Idrovora Enichem – Valle Mandriole (Ramsar) - Acque ciprinicole

La frequenza di campionamento è trimestrale tranne per Scagnarda ed Ex Idrovora Enichem, dove è mensile per la particolare ecologia di quegli ambienti. I parametri monitorati sono i seguenti:

PARAMETRI
Temperatura acqua
Ossigeno disciolto
pH
Materiali in sospensione
BOD ₅
Fosforo totale
Nitriti
Composti fenolici)
Idrocarburi di origine petrolifera
Ammoniaca non ionizzata
Ammoniaca totale
Cloro residuo totale
Zinco totale
Rame)
Tensioattivi anionici (MBAS)
Arsenico
Cadmio totale
Cromo
Mercurio totale
Nichel
Piombo
Durezza

Tabella 1-66 Elenco dei parametri ricercati nelle acque designate per la vita dei pesci.

Oltre a questi parametri nelle stazioni fluviali si esegue anche il monitoraggio dell'I.B.E..

Negli anni, i valori non conformi nelle stazioni fluviali non superano un campione/anno, e sono quasi sempre associati a ferme o asciutte. L'I.B.E. si rivela sempre di classe II o I, salvo risentire delle eventuali asciutte.

Diversamente nelle stazioni Scagnarda, di Ponte Alberete, ed Ex Idrovora Enichem, di Valle Mandriole, si registrano regolarmente per alcuni parametri (ossigeno disciolto, BOD₅, ammoniaca non ionizzata e totale) frequenti superamenti estivi dei limiti imperativi e per altri parametri (nitriti, fosforo totale) superamenti dei limiti guida. Anche la stazione Ex Cava Violani ha andamenti simili, salvo manifestare occasionalmente anomale presenze di qualche metallo, in genere mai confermato.

Tali condizioni (metallo escluso) sono sostanzialmente connesse a fenomeni naturali legate all'andamento climatico e alla degradazione della flora palustre. Tuttavia la condizione di Ponte Alberete, ed in misura minore anche quella di Valle Mandriole, presenta alcuni aspetti delicati. Infatti le acque praticamente ferme di questi corpi idrici hanno un rapporto molto stretto con i rispettivi sedimenti, ed è ormai comprovato l'accumulo almeno in ingresso iniziale di materiale

organico, che successivamente in parte si libera in forma di sostanze nutrienti, alla liberazione delle quali probabilmente contribuisce anche la composizione della falda sotterranea. I risultati sono quelli tipici di uno stagno: una “facies” estiva decisamente eutrofica che non di rado evolve a distrofia ed ipossia, ed un progressivo accumulo di sostanza organica e nutrienti nel sedimento che, quando se ne creano le condizioni opportune, si liberano in modo via via più massivo. Data comunque la fragilità intrinseca dell’ecosistema, non è da escludere che anche oscillazioni non particolarmente importanti nella qualità delle acque del Lamone che lo alimentano contribuiscano ad indurre effetti rilevanti sulle cenosi presenti.

Nelle stazioni fluviali i tratti di fiume classificati sono ovviamente quelli a monte, e necessitano di adeguata protezione, ai sensi del Dlgs 152/99, onde allontanare le cause di possibile degrado. La possibilità di estenderli verso valle, nello spirito del Decreto, è strettamente conseguente al raggiungimento degli obiettivi di miglioramento qualitativo (stato ecologico) dei corpi idrici: sarà probabilmente possibile estendere i tratti idonei per Ciprinidi, ma l’unico tratto a Salmonidi, sul Sinteria, richiederebbe forse un impegno difficilmente compatibile con l’attuale assetto della vallata.

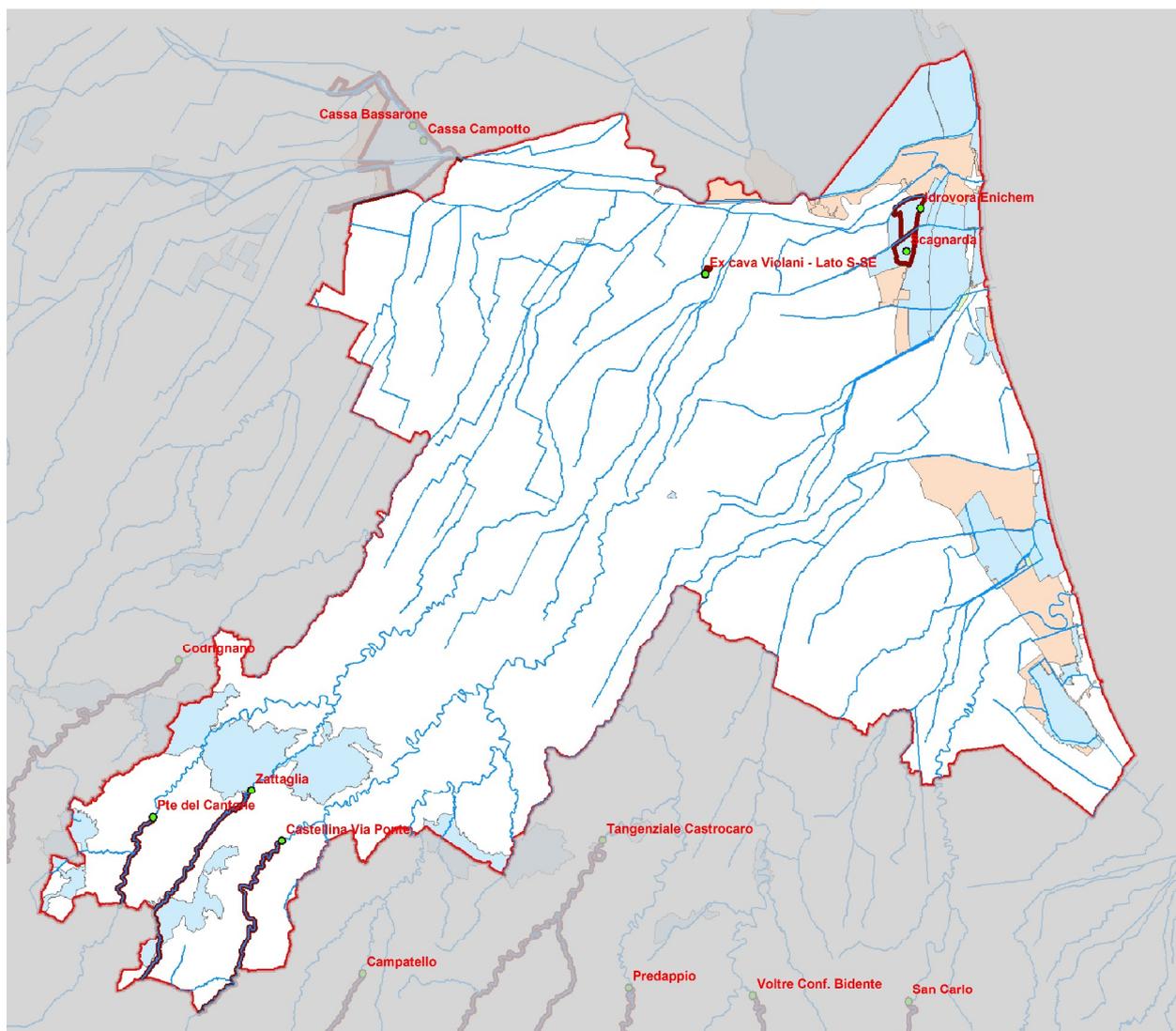


Figura 1-56 Corpi idrici e stazioni designati ed idonei per la vita dei pesci. Sono anche evidenziate in azzurro le zone SIC ed in beige le altre zone protette.

1.3.7 La qualità ambientale delle acque sotterranee

1.3.7.1 I corpi idrici sotterranei significativi

Secondo il Dlgs. 152/99: “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 come tale è da monitorare, ma ai corpi stessi è stata riconosciuta diversa importanza gerarchica (vedi oltre). Gli approfondimenti relativi al modello concettuale dell’acquifero regionale hanno portato alla definizione dei corpi idrici significativi (i complessi idrogeologici) elencati nella tabella che segue (in grassetto i corpi idrici che interessano la provincia di Ravenna):

COMPLESSI DELLE CONOIDI ALLUVIONALI APPENNINICHE:			
CONOIDI MAGGIORI	CONOIDI INTERMEDIE	CONOIDI MINORI	CONOIDI PEDEMONTANE
Trebbia	Tidone-Luretta	Chiavenna	Cartografate ma non distinte singolarmente
Nure	Arda	Stirone	
Taro	Samoggia	Crostolo-Tresinaro	
Parma Baganza	Savena Zena Idice	Tiepido	
Enza	Sillaro	Ghironda-Aposa	
Secchia	Santerno	Quaderna	
Panaro	Senio	Sellustra	
Reno-Lavino	Lamone	Pisciatello	
Marecchia	Ronco Montone	Rubicone	
	Savio	Uso	
	Conca		
COMPLESSO DELLA PIANURA ALLUVIONALE APPENNINICA			
COMPLESSO DELLA PIANURA ALLUVIONALE PADANA			

Il sottosuolo della provincia di Ravenna accoglie infatti (da nord verso sud) il **complesso della pianura alluvionale padana**, il **complesso della pianura alluvionale appenninica**, le **conoidi di Senio e Lamone**, appartenenti al gruppo di complessi idrogeologici detti delle conoidi alluvionali appenniniche intermedie, e le conoidi cosiddette pedemontane, sempre alluvionali appenniniche ma non distinte singolarmente²¹.

²¹ L’individuazione di questi corpi idrici e della rispettiva estensione, in provincia come nell’intera regione, è da considerare **riferita al gruppo acquifero A**. Anche nel B esiste una suddivisione analoga, ma meno definita perché minori sono le conoscenze disponibili, ed i pozzi afferenti. Per il gruppo acquifero C, il più profondo ed antico, la distinzione dei corpi idrici delle conoidi è poco conosciuta, e quindi in pratica non vale.

Sulla base delle caratteristiche geologiche, idrochimiche ed idrodinamiche che descrivono i complessi idrogeologici *ed ai soli fini del monitoraggio*, la Regione ha attribuito ad alcuni di questi valenza prioritaria e ad altri valenza secondaria. Si distinguono quindi “**corpi idrici significativi prioritari**” (tutte le conoidi) e “**corpi idrici significativi di interesse**” (i due complessi di pianura). E’ il caso di sottolineare che questa distinzione si riferisce alla loro “sensibilità”, ossia urgenza di monitoraggio ed urgenza di tutela, e non alla loro “importanza strategica” come risorsa idrica da monitorare e tutelare.

Il Dlgs 152/99 include tra i corpi idrici significativi anche la/le falda freatica, ossia la falda libera dell’immediato sottosuolo. Tuttavia nel PTA regionale espressamente “*non sono ricomprese le falde freatiche della medio-bassa pianura che non sono in collegamento con i gruppi acquiferi sottostanti. Si demanda alle Province la verifica di significatività di questi acquiferi freatici, che potrà essere condotta sulla base di alcuni elementi tra i quali si citano ad esempio il possibile utilizzo come risorsa idrica a scopo 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.*”²². A questo proposito verranno svolte alcune considerazioni più avanti nel presente capitolo (paragrafo 1.3.7.7).

1.3.7.2 La rete di monitoraggio quali-quantitativo

La prima progettazione della Rete Regionale di Monitoraggio delle Acque Sotterranee è avvenuta nel 1976 come strumento del Piano per la salvaguardia e l'utilizzo ottimale delle risorse idriche (Regione Emilia-Romagna ed Idroser, 1978). Inizialmente il monitoraggio si è limitato ai controlli delle piezometrie e delle conducibilità elettriche specifiche, con frequenza stagionale. Negli anni 1987-88 le indagini sono state estese ad altri parametri di qualità (chimici, fisici e batteriologici), realizzando così la prima rete di controllo "quali-quantitativo", gestita dall’ARPA, che esegue i rilievi piezometrici, i campionamenti e le analisi dei parametri fisico-chimici e microbiologici con frequenza almeno semestrale.

Sono poi seguiti alcuni tentativi di ottimizzazione in alcune province, Ravenna compresa, ed infine recentemente (2000-2002) l’intera rete è stata sottoposta, a cura di ARPA e della Regione, ad un processo di consistente revisione/ottimizzazione su base idrogeologica e statistica. La revisione ha comportato l’eliminazione di molti pozzi e la sostituzione di altri, con l’intento di:

- ridurre la ridondanza dell’informazione fornita, soprattutto nelle aree particolarmente monotone (esempio, nella pianura alluvionale padana);
- privilegiare l’attenzione sulle zone maggiormente critiche (ad esempio, le conoidi);
- monitorare possibilmente i tre gruppi acquiferi sovrapposti (A,B,C), e ciascuno singolarmente;
- sostituire pozzi a geologia ignota o incerta con altri sicuramente noti;
- conservare una buona sovrapposibilità tra le aree con rilievo qualitativo quelle con rilievo quantitativo;
- perpetuare quelle serie storiche esistenti già da molti anni, se affidabili; esse rappresentano un’informazione preziosa ed irrinunciabile.

²² “Piano regionale di tutela delle acque – Relazione Generale – pag. 150”

La maggior parte della rete di pozzi afferisce ad acque cosiddette “profonde”, ossia riferibili al gruppo acquifero A ed a quelli inferiori (in numero minore), e non interviene nel monitoraggio delle acque freatiche, più superficiali, salvo nella parte prossimale (meno valliva) delle conoidi, dove le prime iniziano ad infiltrarsi e sono quindi di fatto anche sub-superficiali.

Dalla data di revisione della Rete, occasionalmente è accaduto di dover sostituire od eliminare qualche pozzo perché non più funzionante o non più adeguato.

In provincia di Ravenna la Rete di monitoraggio è costituita dai pozzi con le tipologie di tabella 1-67; il loro elenco dettagliato è in tabella 1-68, e la figura 1-57 ne mostra l’ubicazione. Alcuni pozzi sono deputati alla misura del livello idrostatico (piezometria), altri al solo prelievo di acque per le analisi chimico-batteriologiche (analisi di “qualità”), altri ad entrambe le funzioni. Per brevità, ma impropriamente, si suole riferirsi al controllo piezometrico come ad un controllo “di quantità”.

Ai sensi del Dlgs 152/99, gli elementi di conoscenza di tipo quantitativo vengono “incrociati” con quelli di tipo qualitativo per attribuire ai pozzi, ed ai rispettivi corpi idrici, lo Stato Ambientale.

TIPOLOGIA DI MISURA EFFETTUATA			TOTALE STAZIONI DI MISURA	TIPO DI CONTROLLO	
Piezometria	Piezometria e Chimismo	Chimismo		“Qualità”	“Quantità”
26	25	13	64	38	51

Tabella 1-67 Riepilogo per tipologia dei pozzi della rete di monitoraggio delle acque sotterranee.

CODICE	TIPO	COMUNE	LOCALITA'	CODICE	TIPO	COMUNE	LOCALITA'
RA02-02	Ch	Lugo	S.Bernardino	RA47-01	Ch	Ravenna	Mezzano
RA03-00	Pz	Massalombarda	Massalombarda	RA48-01	Pz	Faenza	Reda
RA03-01	Ch	Massalombarda	Massalombarda	RA49-00	Pz	Ravenna	Canalazzo
RA05-00	Pz	Bagnacavallo	Rossetta	RA53-04	Pz ch	Cervia	La Bassona
RA08-00	Pz	Faenza	Fossolo	RA54-01	Pz	Cervia	Cervia
RA09-01	Pz ch	Ravenna	Passo Primaro	RA54-02	Pz ch	Cervia	Cervia
RA12-01	Pz	Ravenna	Mandriole	RA55-02	Pz ch	Cotignola	Barbiano
RA13-02	Pz ch	Ravenna	Campiano	RA58-00	Pz	Fusignano	Fusignano
RA14-01	Pz ch	Ravenna	Filetto	RA59-01	Pz ch	Bagnacavallo	Bagnacavallo
RA15-00	Pz ch	Castelbolognese	Prati di sopra	RA60-01	Pz ch	Alfonsine	Palazzone
RA17-01	Pz ch	Faenza	Case Colombara	RA65-01	Ch	Ravenna	S.Bartolo
RA18-00	Pz	Faenza	Pieve Ponte	RA66-01	Pz	Ravenna	Campiano
RA20-00	Pz	Ravenna	Coccolia	RA67-00	Pz	Ravenna	S.Michele
RA20-02	Ch	Ravenna	Durazzano B.go Sisa	RA67-01	Pz ch	Ravenna	S.Michele
RA21-01	Pz	Ravenna	Lido di Savio	RA69-01	Ch	Alfonsine	Molino di Filo
RA23-00	Pz	Ravenna	Conventello	RA70-01	Ch	Cervia	Pisignano
RA23-01	Ch	Ravenna	Conventello	RA71-00	Pz	Conselice	Brandolina
RA24-00	Pz	Ravenna	Casal borsetti	RA71-01	Ch	Conselice	Via Selice
RA24-01	Pz ch	Ravenna	Casal borsetti sud	RA73-00	Pz	Cervia	Tagliata di Cervia
RA29-00	Pz	Ravenna	Portocorsini	RA74-00	Ch	Bagnara	Bagnara di Romagna
RA30-00	Pz ch	Ravenna	Ca' Bosco	RA75-00	Ch	Conselice	Conselice
RA33-00	Pz ch	Ravenna	Porto Fuori	RA76-03	Pz ch	Cotignola	Cotignola
RA34-00	Pz	Ravenna	Madonna dell'Albero	RA77-00	Pz ch	Castelbolognese	Campo sportivo
RA34-02	Pz ch	Ravenna	Madonna dell'Albero	RA78-00	Ch	Faenza	Faenza
RA35-00	Pz	Ravenna	S.Marco	RA79-00	Pz ch	Solarolo	Campo sportivo
RA36-00	Pz ch	Ravenna	Foce Bevano	RA80-01	Pz	Ravenna	Villanova di RA
RA38-00	Pz	Ravenna	Castiglione	RA81-01	Pz ch	Ravenna	Savarna
RA39-00	Pz	Ravenna	Erbosa	RA82-00	Pz	Ravenna	Borgo Masotti
RA41-02	Pz ch	Ravenna	Savio	RA84-01	Pz ch	Ravenna	S.Pietro in Campiano
RA42-01	Pz	Ravenna	Ravenna	RA85-00	Pz ch	Faenza	Cosina
RA44-00	Pz ch	Conselice	Conselice	RA89-00	Ch	Faenza	Faenza
RA45-01	Pz	Ravenna	S.Alberto	RA90-00	Pz ch	Faenza	Sarna
RA47-00	Pz	Ravenna	Borgo Anime				

Tabella 1-68 Elenco e tipologia dei pozzi della rete di monitoraggio delle acque sotterranee.

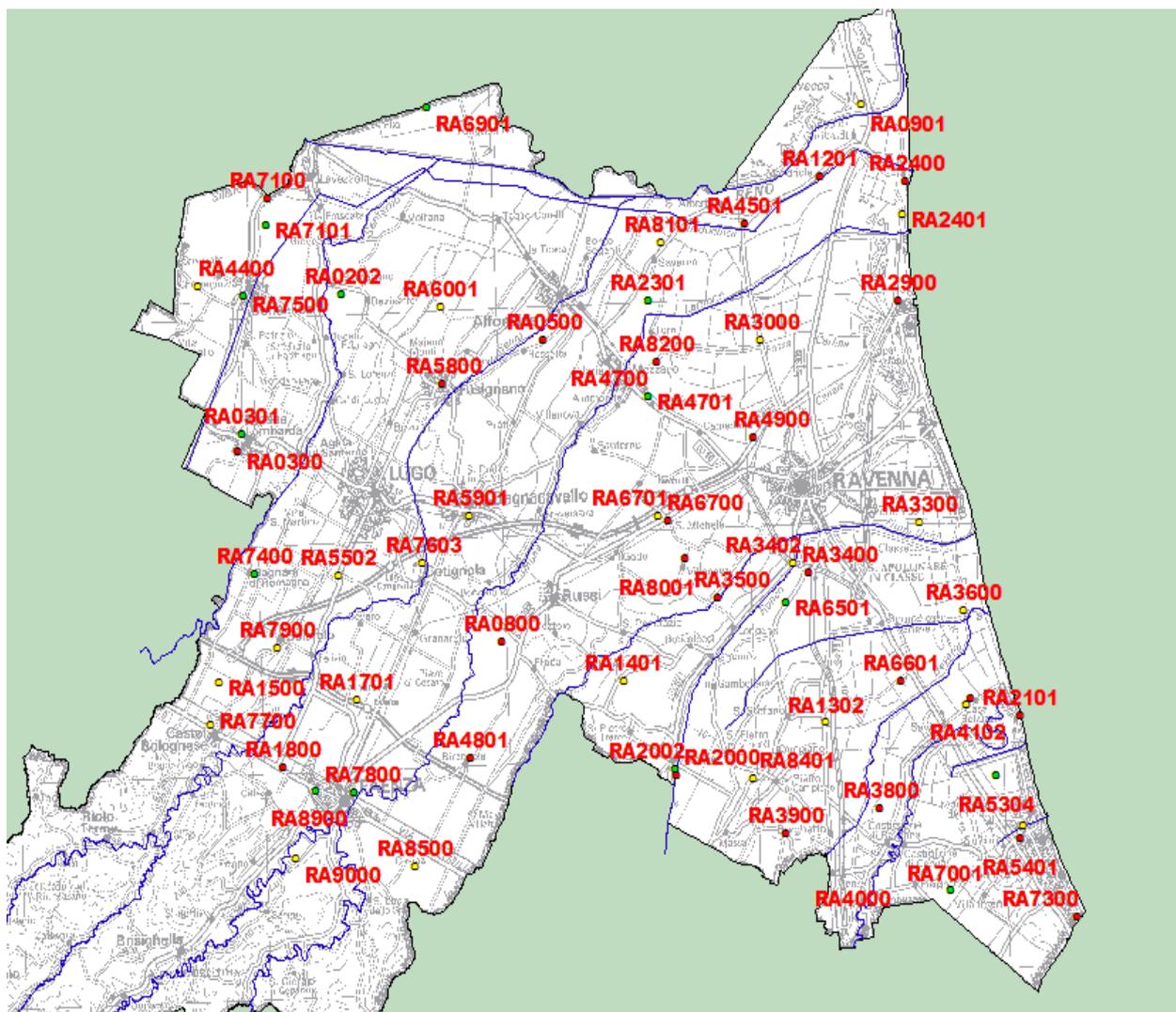


Figura I-57 Pozzi della Rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee in provincia di Ravenna: in rosso per la misura della piezometria (monitoraggio quantitativo), in verde per il prelievo di campioni per analisi chimico-batterologiche (monitoraggio qualitativo), in giallo per entrambe le funzioni.

1.3.7.3 Modalità della classificazione quantitativa delle acque sotterranee (SQAS)

Il D.Lgs. 152/99 afferma il principio secondo il quale la valutazione dello stato quantitativo delle acque sotterranee, e quindi la sua classificazione, devono essere basate sulle alterazioni misurate o stimate delle condizioni di equilibrio idrogeologico. In tabella 1-69 sono riportate le 4 classi di attribuzione dello stato quantitativo (SQUAS), identificate da lettere (che non vanno confuse con le sigle dei gruppi acquiferi sovrapposti A,B,C). Dalle definizioni della tabella risulta evidente l'importanza che riveste, per il mantenimento delle condizioni di sostenibilità nell'utilizzo della risorsa sul medio e lungo periodo, la conoscenza degli elementi che concorrono alla definizione del **bilancio idrogeologico** dell'acquifero, comprendendo tra questi la componente dovuta agli emungimenti in quanto rappresentativa dell'impatto antropico, nonché le caratteristiche intrinseche e di potenzialità dell'acquifero. Partendo quindi dalla considerazione che un corpo idrico sotterraneo è in condizioni di equilibrio idrogeologico quando l'intensità del suo sfruttamento è inferiore o pari alla sua ricarica, per la classificazione quantitativa si identificano da un lato i fattori descrittivi delle sue caratteristiche intrinseche (tipologia di acquifero, spessore utile, permeabilità e coefficiente di immagazzinamento) e dall'altro quelli rappresentativi del livello di sfruttamento (intensità dei prelievi, trend piezometrico). I primi rappresentano l'acquifero in termini di potenzialità, idrodinamica, modalità e possibilità di ricarica; tra i secondi, i prelievi sono descrittivi dell'impatto antropico sulla risorsa, ed il **trend della piezometria** individua indirettamente il rapporto tra ricarica e prelievi.

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.

Tabella 1-69 Le 4 classi di attribuzione dello stato quantitativo (SQUAS) ai sensi del Dlgs 152/99.

Per la classificazione quantitativa viene fatto riferimento, con modalità piuttosto complesse, alle serie storiche di dati piezometrici della rete regionale con particolare riguardo ai livelli e trend piezometrici recenti, ricavandone, in base alle caratteristiche intrinseche dell'acquifero, una stima ragionevolmente attendibile dell'eventuale deficit volumetrico esistente in quel corpo idrico. I trend piezometrici più recenti danno anche una indicazione (piuttosto sommaria) sulla tendenza in diminuzione od in aumento del bilancio attuale.

In estrema sintesi, a valle dei calcoli modellistici il deficit idrico nei corpi acquiferi profondi o di conoide esistenti è stato suddiviso in celle elementari di 1 kmq: in presenza di surplus o di non deficit idrico si assegna la classe quantitativa A; in presenza di deficit non superiore a 10.000 mc/anno (per kmq) la classe B (indice di sovrasfruttamento modesto); con deficit superiori la classe quantitativa C (indice di sovrasfruttamento eccessivo). La classe viene attribuita al piezometro presente in quella cella e ripartita sul corpo idrico.

Il PTA regionale tratta con notevole dettaglio ciascun corpo idrico, "significativo prioritario" o "significativo di interesse", e si addentra in valutazioni globali molto interessanti. Per il livello provinciale si reputa sufficiente riportare di seguito sinteticamente i risultati di classificazione

quantitativa all'interno dei corpi idrici significativi, con la valutazione complessiva dei volumi dei rispettivi deficit o surplus idrici, necessariamente ritrascritta dal PTA regionale. Si riporta anche il trend piezometrico rilevato su ciascun pozzo, indicativo della tendenza verso l'impovertimento o l'arricchimento dello stato quantitativo, ossia del bilancio idrogeologico attuale.

Lo stato quantitativo (SQUAS) viene successivamente "incrociato" con lo stato qualitativo (SCAS) per fornire lo stato ambientale (quali-quantitativo, SAAS) dei corpi idrici sotterranei.

1.3.7.4 Modalità della classificazione qualitativa delle acque sotterranee (SCAS)

Il D.Lgs. 152/99 classifica lo stato chimico delle acque sotterranee (SCAS) (tabella 1-70 in quattro classi di qualità (da 1 a 4), più una classe a parte (classe 0) da applicare nel caso in cui la concentrazione di uno o più analiti superi *per causa esclusivamente naturale* le specifiche della classe 3 (tabella 1-71). I parametri da ricercare sono quelli della tabella 1-71 e quelli aggiuntivi di tabella 1-72: nel caso in cui uno dei parametri di quest'ultima superi il limite ivi indicato, si attribuisce automaticamente la Classe 4.

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 1-70 Definizione dello stato chimico delle acque sotterranee (SCAS)

Parametro	U. 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 1-71 Determinazione della classificazione qualitativa in base al valore dei parametri standard.

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 (1)	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	Acilamide	0,1
Ferro	=200	Benzene	1
Fluoruri	=1500	Cloruro di vinile	0,5
Mercurio	=1	IPA totali (2)	0,1
Nichel	=20	Benzo (a) pirene	0,01
Nitriti	=500		
Piombo	=10		
Rame	=1000		
Selenio	=10		
Zinco	=3000		

Tabella 1-72 Parametri addizionali per la determinazione della classificazione qualitativa.

Fortunatamente, in Emilia-Romagna la tradizione del monitoraggio è lunga, per cui è stato possibile “tarare” l’applicazione del Decreto sulle realtà locali, più o meno ben note. Nella nuova rete regionale, infatti, con l’intento di razionalizzare efficacia e costi si sono distinti i parametri del monitoraggio qualitativo in quattro profili analitici (tutti comprensivi anche dei parametri standard, e localmente molto più avanzati rispetto a quelli addizionali), in sintonia con la storia delle analisi pregresse, la funzione di ciascun pozzo e la vulnerabilità della zona.

In provincia di Ravenna quindi il profilo “completo” (per 8 pozzi) comprende una serie molto ampia di parametri; a due pozzi si è applicato un profilo “parzialmente semplificato” ed ai rimanenti il profilo “semplificato”, che comunque contiene ben 28 parametri.

Le tre tabelle seguenti elencano i parametri (o le famiglie di parametri) analizzati in tutta la Regione Emilia-Romagna.

Parametri analitici del profilo completo		
Livello piezometrico	Antimonio	Percloroetilene
Temperatura acqua	Argento	Cloroformio
pH	Arsenico	Metilcloroformio
Conducibilità a 20°C	Bario	Monobromodichlorometano
Durezza	Berillio	Dibromoclorometano
Bicarbonati	Boro	Alaclor
Calcio	Cadmio	Atrazina
Cloruri	Cromo totale	Metolaclor
Magnesio	Cromo VI	Molinate
Potassio	Fluoruri	Propazina
Sodio	Mercurio	Simazina
Nitrati	Nichel	Terbutilazina
Solfati	Piombo	Cianuri
Ione Ammonio	Rame	Fenoli
Ferro	Selenio	Benzene
Manganese	Zinco	I.P.A.
Ossidabilità (Kubel)	1-2 Dichloroetano	E. coli
Nitriti	Tricloroetilene	Aeromonas
Alluminio	Tetracloruro di carbonio	

Parametri analitici del profilo parzialmente semplificato		
Livello piezometrico	Ferro	Tricloroetilene
Temperatura acqua	Manganese	Tetracloruro di carbonio
pH	Ossidabilità (Kubel)	Percloroetilene
Conducibilità a 20°C	Nitriti	Cloroformio
Durezza	Arsenico	Metilcloroformio
Bicarbonati	Boro	Monobromodichlorometano
Calcio	Cromo totale	Dibromoclorometano
Cloruri	Fluoruri	Cianuri
Magnesio	Nichel	Fenoli
Potassio	Piombo	I.P.A.
Sodio	Rame	E. coli
Nitrati	Selenio	Aeromonas
Solfati	Zinco	
Ione Ammonio	1-2 Dichloroetano	

Parametri analitici del profilo semplificato		
Livello piezometrico	Sodio	Cromo totale
Temperatura acqua	Nitrati	Fluoruri
pH	Solfati	Nichel
Conducibilità a 20°C	Ione Ammonio	Piombo
Durezza	Ferro	Rame
Bicarbonati	Manganese	Zinco
Calcio	Ossidabilità (Kubel)	E. coli
Cloruri	Nitriti	Aeromonas
Magnesio	Arsenico	
Potassio	Boro	

1.3.7.5 Modalità della classificazione di stato ambientale delle acque sotterranee (SAAS)

Il D.Lgs. 152/99 infine “incrocia” stato quantitativo (SQUAS) e stato qualitativo (SCAS) classificano le acque sotterranee in cinque possibili stati di qualità ambientale (SAAS). Il Decreto individua le classi come “Stato elevato, buono, sufficiente, scadente e particolare” secondo lo schema di tabella 1-73. Da notare che tutte le classi qualitative “0” e tutte quelle quantitative “D” vengono ascritte allo stato “naturale particolare” in quanto o naturalmente ricche di particolari sostanze, oppure perché riferite a corpi idrici di rilevanza quantitativa scarsa in presenza di impatto nullo. Tutte quantitative “C” e tutte le qualitative “4” , salvo la 4-D, vengono ascritte allo stato ambientale “scadente”.

Stato elevato	Stato buono	Stato sufficiente	Stato scadente	Stato particolare
1-A	1-B 2-A 2-B	3-A 3-B	1-C 2-C 3-C 4-C 4-A 4-B	0-A 0-B 0-C 0-D 1-D 2-D 3-D 4-D

Tabella 1-73 Attribuzione della Stato ambientale (SAAS).

1.3.7.6 Lo stato ambientale delle acque sotterranee provinciali

Dopo le premesse dei paragrafi precedenti, di seguito si presenta la situazione dell'anno 2002 con l'aiuto di rappresentazioni geotematiche e si effettuano alcuni raffronti con i dati analitici e la classificazione del 2004. Infine si approfondiscono alcuni aspetti locali ed i bilanci idrici delle conoidi.

La figura 1-58 delinea i confini dei corpi idrici significativi e mostra la classificazione qualitativa dei singoli pozzi riferita al 2002. Da sinistra verso destra e dal basso verso l'alto, dopo la maschera grigia, si vedono, in colore: la fascia di conoidi pedemontane, interrotta dalle conoidi di Senio e Lamone (con una piccola porzione della conoide del Santerno), la piana alluvionale appenninica e la piana alluvionale padana. Sopra le due piane il retino diagonale grigio evidenzia l'estensione dei depositi sabbiosi costieri nello strato superiore dell'acquifero A, la porzione orientale dei quali è particolarmente esposta all'influenza dell'ingressione salina. Il colore del simbolo dei singoli pozzi rappresenta la Classe 0 in viola (anomalie chimiche naturali), la classe 4 in rosso (impatto rilevante ed idrochimica scadente), la classe 2 in verde (impatto ridotto, idrochimica buona). Le classi 1 e 3 non sono presenti.

In termini di estensione relativa, la conoide del Senio ha circa il 35% della sua estensione in classe 2 ed il restante 65% in classe 4; la conoide del Lamone ha i tre terzi della sua estensione rispettivamente in classi 0, 2 e 4. Le due piane alluvionali sono quasi interamente in classe 0.

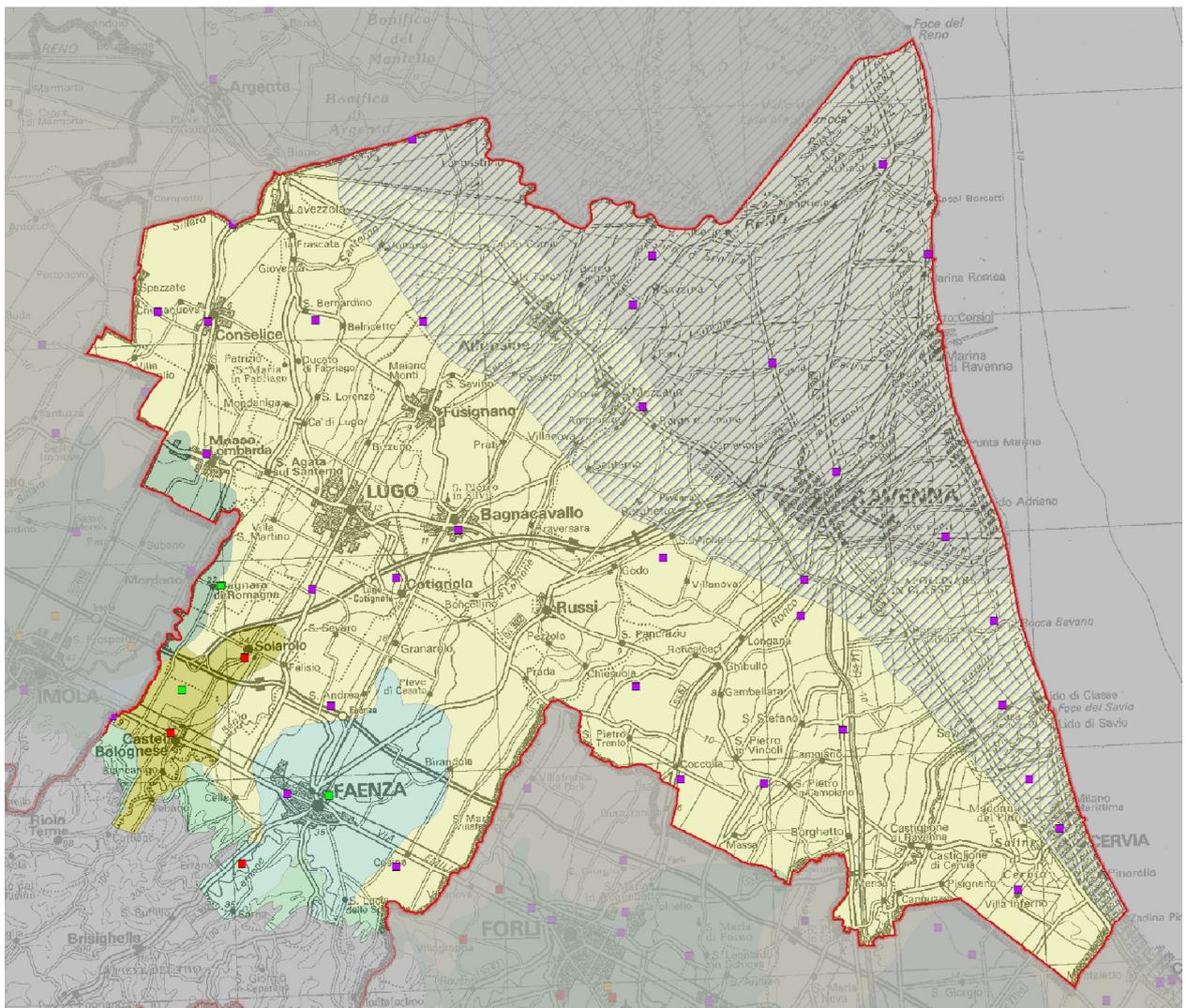


Figura 1-58 Corpi idrici sotterranei significativi, e qualità dell'acqua dei singoli pozzi della rete regionale (SCAS) (dati 2002).

La figura 1-59 riporta i trend delle misure piezometriche (non corrette per la subsidenza) sull'intero intervallo di monitoraggio (1976-2002), che esprimono il rapporto tra ricarica ed emungimenti. I colori del simbolo dei pozzi di misura indicano: in rosso trend di abbassamento della falda superiori a 40 cm/anno, in arancio trend compresi tra -40 e -20 cm/anno, in verde trend compresi tra -20 e 0 cm/anno, in azzurro trend di risalita compresi tra 0 e 80 cm/anno, in blu trend di risalita superiori a 80 cm/anno. I dati mostrano abbassamenti persistenti in corso nelle conoidi, e complessivamente una risalita nella fascia centrale. Vanno però considerati con attenzione soprattutto i bilanci idrici, più che le linee di tendenza.

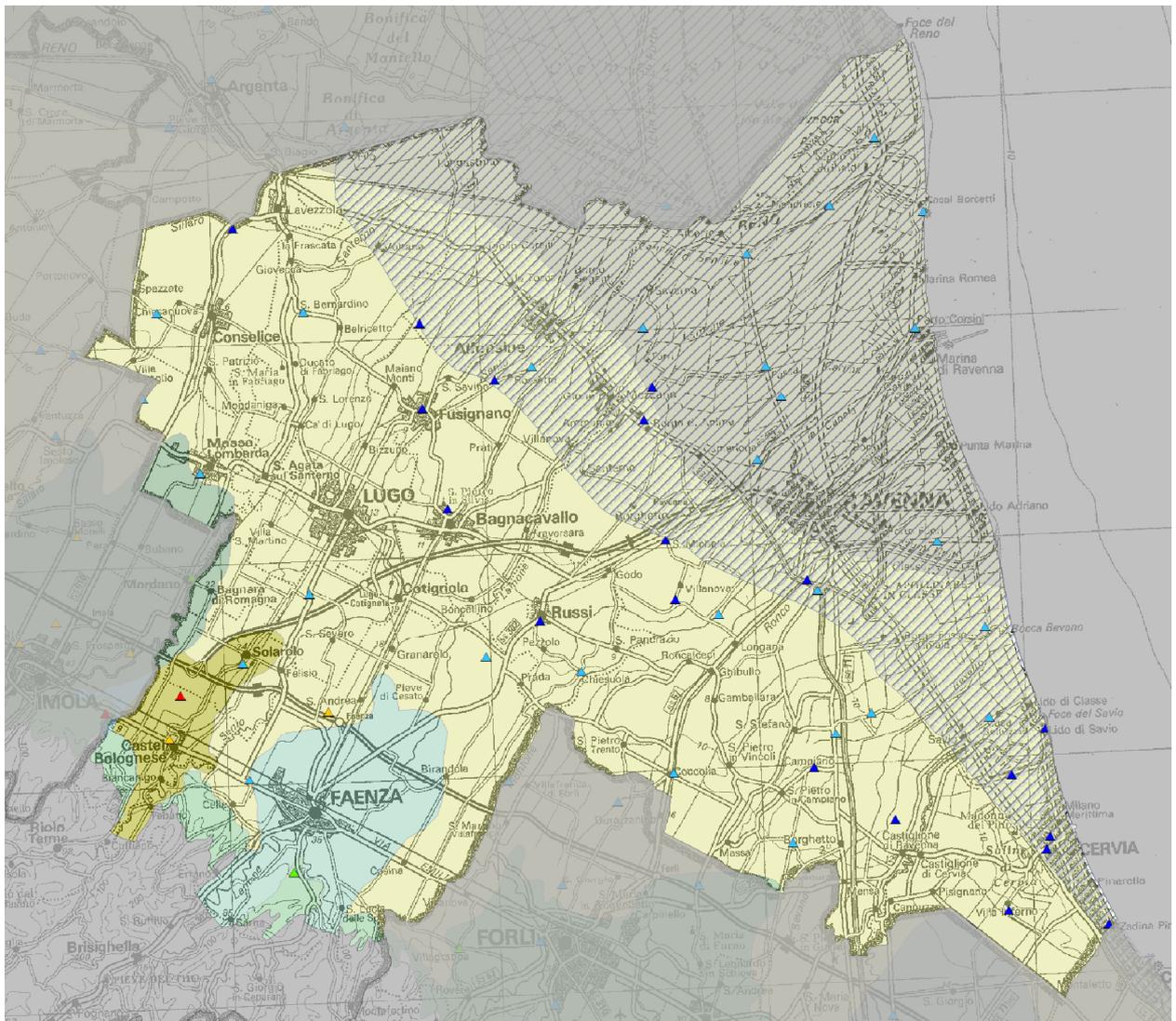


Figura 1-59 Tendenza nel tempo dei livelli piezometrici (dati 2002).

I bilanci idrici vengono qui rappresentati con due figure: la 1-60 è formalmente più corretta ma meno facilmente leggibile, la 1-61 è di comprensione più immediata ma contiene qualche artificio di calcolo geostatistico che non è ineccepibile. La figura 1-60 è l'attribuzione ai corpi idrici sotterranei significativi del rispettivo stato quantitativo A, B, C che si fonda sui loro bilanci idrici, ossia sul grado di deficit o surplus idrico. Con il retino puntinato rosso è rappresentata la classe C (impatto antropico significativo, con notevole incidenza dell'uso sulla disponibilità della risorsa, evidenziato da rilevanti modificazioni degli indicatori generali), in giallo la classe B (impatto antropico ridotto, moderato disequilibrio...), in azzurro la classe A (impatto nullo o trascurabile in condizioni di bilancio idrogeologico).

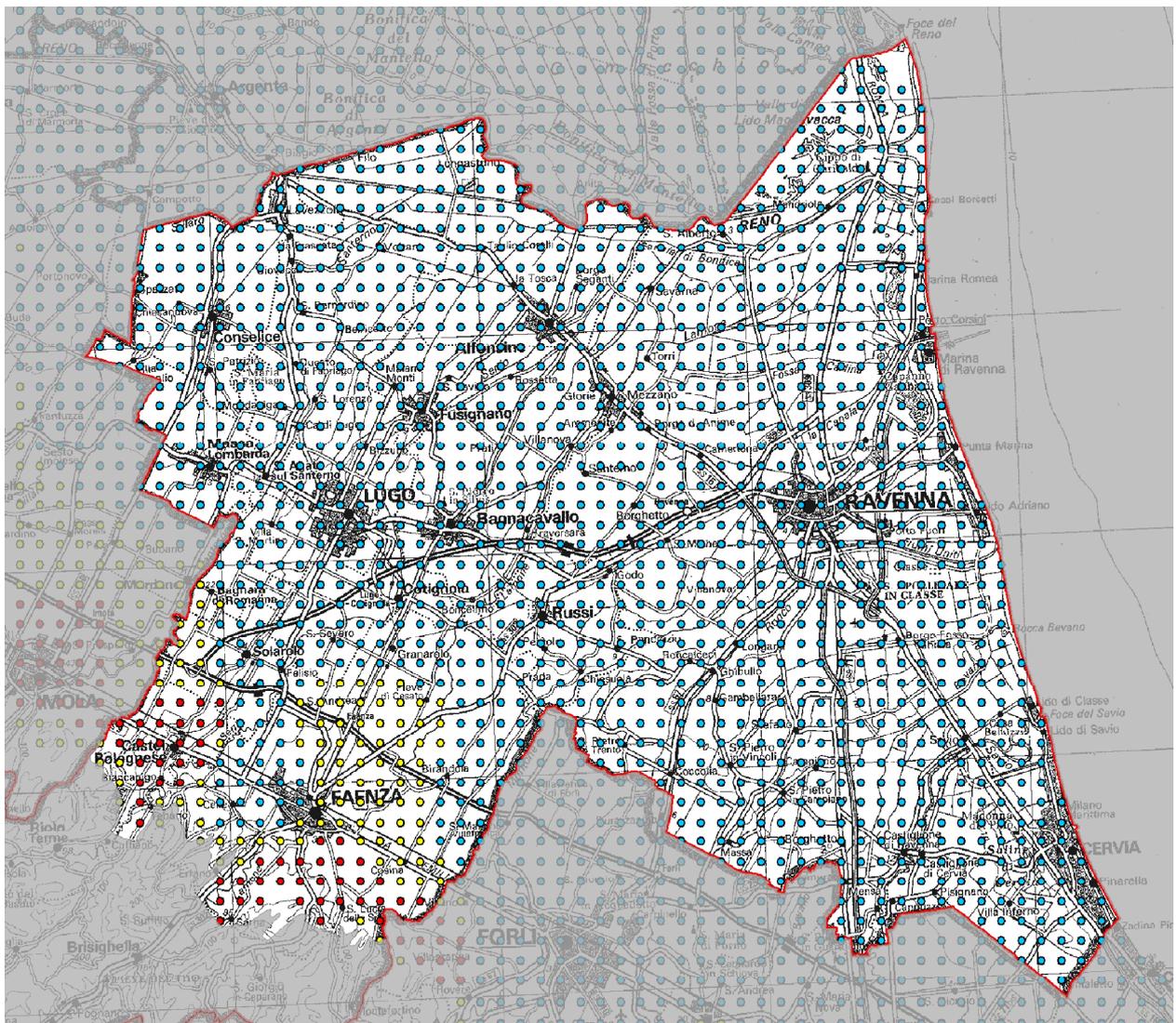


Figura 1-60 Stato quantitativo (SQAS) dei corpi idrici sotterranei (elaborati 2002).

La figura 1-61 è una rappresentazione di facile lettura ma molto approssimativa delle condizioni di bilancio idrogeologico (dal deficit in rosso fino al surplus in azzurro attraverso il giallo ed il verde), ottenuta assumendo una (non del tutto realistica) omogeneità orizzontale degli acquiferi (elaborati 2002). Si noti l'artificioso "rimbalzo" azzurro tra il modesto deficit sopra Faenza e quello molto marcato a Castelbolognese, che suggerirebbe un surplus e che invece non compare nella figura precedente, formalmente corretta. Anche la forma del deficit di classe B sopra Faenza nella figura precedente è ben più marcata a monte e più estesa verso valle.

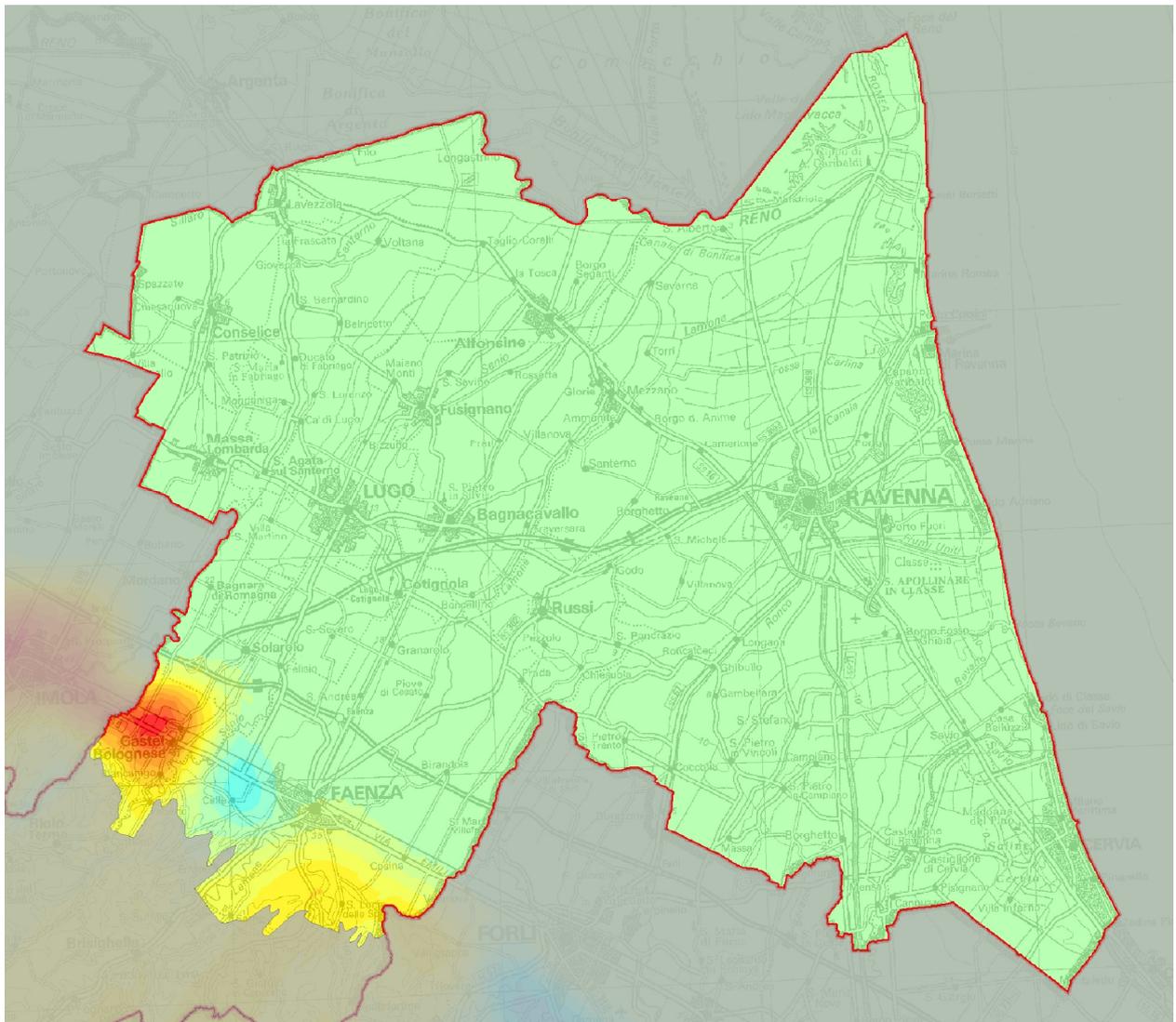


Figura 1-61 Rappresentazione approssimativa delle condizioni di bilancio idrogeologico, ottenuta nell'ipotesi di omogeneità orizzontale degli acquiferi (elaborati 2002).

Infine, con le figure 1-62 ed 1-63 viene rappresentato lo stato ambientale (SAAS) ottenuto incrociando ai sensi del Dlgs 152/99 i dati qualitativi SCAS e quelli quantitativi SQUAS dei

corpi idrici sotterranei significativi. La prima figura riferisce il dato SAAS ai singoli pozzi con i colori viola per lo Stato naturale particolare, verde per quello buono, rosso per quello scadente. La figura 1-63, con limitazioni analoghe a quelle della 1-61, aggiunge un tentativo di interpolazione geostatistica che non è formalmente corretto ma agevola la comprensione di massima dei fenomeni in atto al 2002, impiegando gli stessi colori della 1-62.

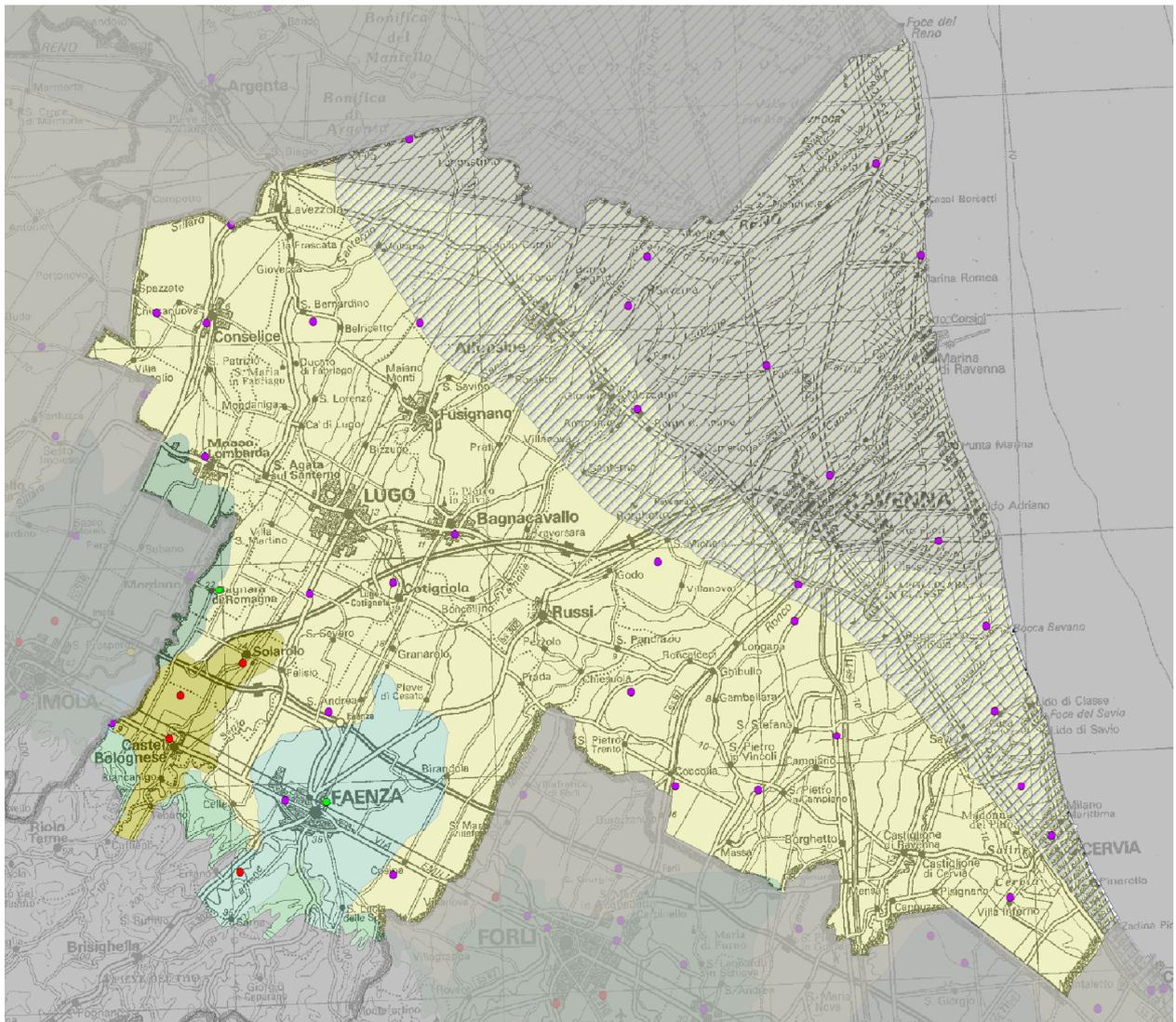


Figura 1-62 Stato ambientale (SAAS) dei corpi idrici sotterranei (elaborati 2002).

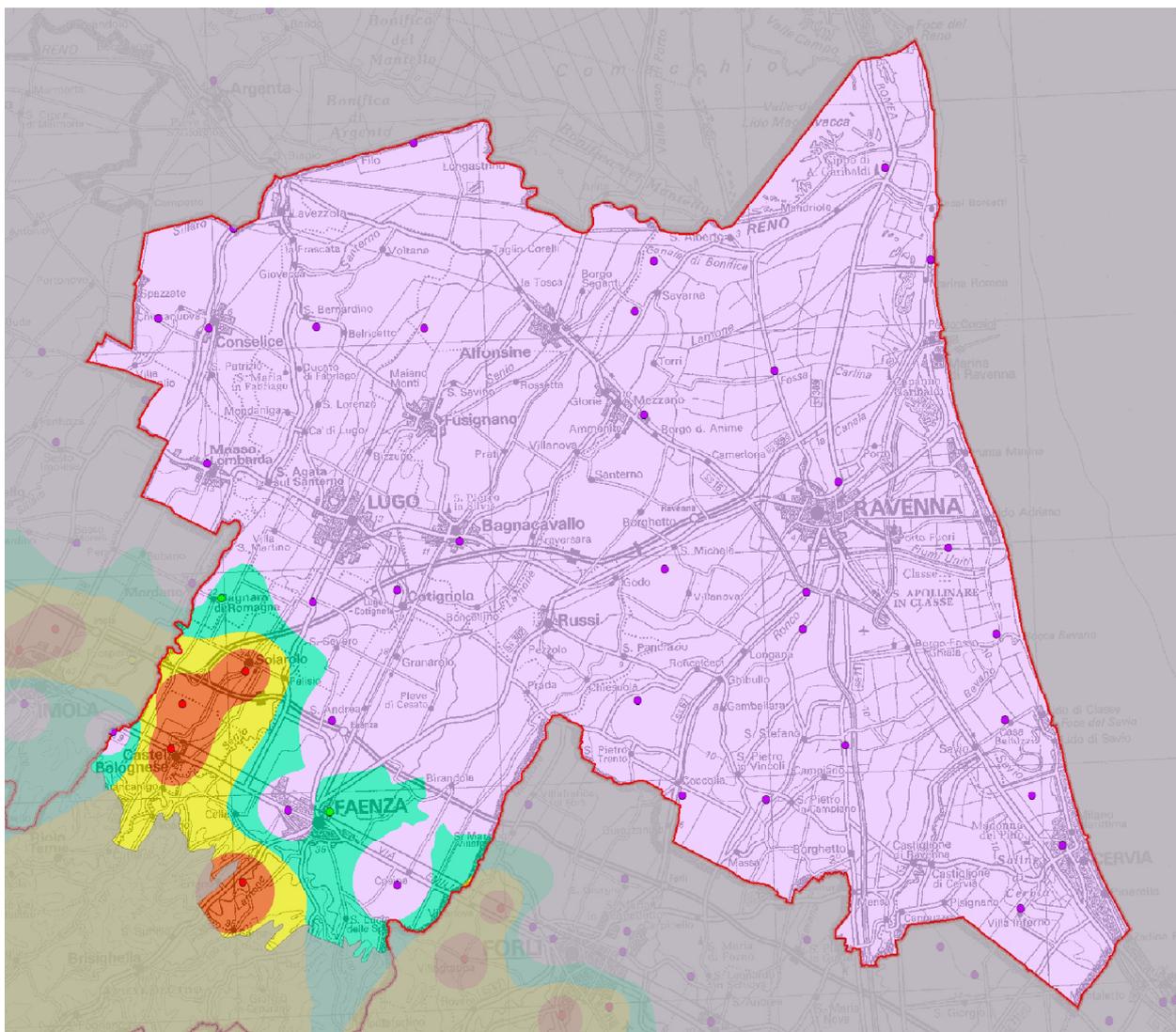


Figura 1-63 Rappresentazione approssimativa delle condizioni di stato ambientale, ottenuta nell'ipotesi di omogeneità orizzontale degli acquiferi (elaborati 2002).

La tabella 1-64 che segue riporta il riepilogo dei pozzi monitorati nel 2006, che indirizzano la classificazione ambientale dei corpi idrici sotterranei, nel formato impiegato nella reportistica annuale. Come di consueto, quando possibile, pozzi piezometrici e pozzi “qualitativi” vicini sono “accoppiati” tra loro e valutati congiuntamente.

Nella generalità dei pozzi provinciali classificabili, la presenza di elevate concentrazioni ammoniacale e/o di ferro e/o di manganese di sicura origine geologica²³ fanno interpretare una apparente classe qualitativa 4 come una classe 0 (stato “naturale particolare”). Di conseguenza, quando è presente anche la classificazione quantitativa (se di tipo A) la classe quali-quantitativa è di tipo 0A, e lo stato ambientale risulta quindi “Naturale particolare”(in viola) . E’ stato attribuito lo stato “Naturale particolare” anche ad un pozzo con caratteristiche analoghe ma con

²³ L’elevata concentrazione di queste specie chimiche nelle acque sotterranee profonde (e non di rado anche di Arsenico) è ormai un fatto assodato di sicura origine geologica. Attraverso la prolungata estrazione nel tempo di tali acque profonde si può generare anche un peggioramento qualitativo dei suoli e delle falde freatiche.

lo stato quantitativo B, che è stato espressamente evidenziato in giallo (RA1701, Faenza – Case Colombara). RA1500 (CastelBolognese – Prati di Sopra) è in stato quantitativo C, quindi “Scadente”, con presenza di nitrati sempre confermata. Di seguito si commentano singolarmente alcuni pozzi con particolari evidenze

RA1302 (Mandriole), RA2401 (CasalBorsetti Sud), RA3300 (PortoFuori), RA5304 (La Bassona) e RA8401 (S.P. in Campiano) presentano, come negli anni precedenti, cloruri in quantità corrispondente alla classe 4. Sembra ragionevole presumere che i cloruri elevati siano da collegare al progredire dell’ingressione profonda di acque geologiche marine, ma suggeriscono anche il dubbio di fenestrate dei pozzi al livello del freatico. Continua a corrispondere al range di valori attribuiti alle classi 2 e 3 la presenza di cloruri (e quindi la conducibilità) anche nella quasi totalità degli altri pozzi di pianura (quasi tutti appartenenti al gruppo acquifero A, pochi al B), dove però possono far pensare più che altro a salinità relitte coesistenti con l’ammoniaca: sono valori troppo bassi per suggerire ingressioni marine in corso.

Come sempre ben più complessa risulta la condizione ambientale del comprensorio pedemontano, verso Faenza e CastelBolognese. In generale si osserva una condizione di sovrasfruttamento a monte ed attorno alla via Emilia (classe quantitativa C), presumibilmente in associazione con i prelievi acquedottistici, agricoli ed industriali profondi e di superficie, e con le ridotte precipitazioni atmosferiche. Verso valle segue una zona circoscritta di sovrasfruttamento meno intenso (classe B) che scende fin poco oltre l’autostrada, ed infine verso Nord si trova la classe A di sostanziale equilibrio quantitativo. Nel 2006 sono stati classificati con lo stato “Scadente” RA7700 (CastelBolognese, 4C) e RA9000 (Sarna, 4A). RA8500 (Faenza–Cosina) che in quanto a nitrati risalirebbe a 2A, “Sufficiente” rimane tuttavia nello stato 4A “Scadente” per il riscontro di tracce di pesticidi (vedi oltre).

Il complesso delle osservazioni conferma lo stato di sofferenza quali-quantitativa dell’acquifero delle conoidi.

Dal punto di vista dei parametri accessori si deve necessariamente fare ancora riferimento alla Tab.21/Allegato 1 del Dlgs.152/99, in quanto il successivo Dlgs 152/06 in termini di stato chimico delle acque sotterranee non individua limiti specifici. Sono stati riscontrati i seguenti elettroliti, in concentrazioni medie di poco superiori ai rispettivi limiti (vedi anche ultima colonna delle figure 1 e 2):

- Boro (limite 1 mg/l): nei pozzi RA0901, RA2301, RA2401, RA3000, RA3402, RA3600, RA4102, RA5304, RA5402, tutti più o meno costanti nel tempo, quasi tutti nella fascia costiera, interpretato come componente naturale di acque antiche, così come altri metalli;
- - Arsenico (limite 10µg/l): nei pozzi RA0202, RA1302, RA2301, RA2401, RA3600, RA4102, RA4400, RA4701, RA5402, RA6501, RA7603.

Laddove le presenze confermate di Boro e Arsenico si possono considerare sostanzialmente di origine naturale, non è possibile affermare la stessa cosa nelle nostre zone per altri metalli ed altre sostanze: quelli pedecollinari sono infatti gli acquiferi più esposti. Si segnalano infatti le presenze singole in tracce di altre sostanze di sicura origine antropica: **cloroformio, trielina, percloroetilene** (in RA1500, RA7700 e RA7800, ma sempre inferiori ai limiti del Dlgs 152/99). Una volta nel 2006 il pozzo **RA8500** (Faenza – Cosina) ha presentato tracce di **simazina e terbutilazina** (rispettivamente superiori e pari ai limiti del Dlgs 152/99). Complessivamente però i rispettivi valori medi annuali (Dlgs 152/99) restano sempre sotto al limite di legge.

Questi riscontri mettono quindi ulteriormente in evidenza la probabilità che l’acquifero della fascia di pedecollina e di alta pianura sia nella sostanza insufficientemente protetto. I

riscontri analitici che superano la sensibilità analitico-strumentale pur senza superare il limite di legge sono comunque indicativi di possibile iniziale o pregressa infiltrazione.

Va notato che le evidenze di RA7800 (Faenza – Via Chiarini) sono riconducibili ad un quadro più ampio di osservazioni e rinvenimenti di quella zona, e che sono oggetto di adeguati approfondimenti in un contesto di indagine ambientale mirata.

codice	Località	Classe quantitativa	Indicatori							Classe qualità chimica calcolata	classe qualità chimica interpretata	Stato ambientale
			CE	Cl	SO4	NH4	Fe	Mn	NO3			
RA 02-02	S.BERNARDINO	A	2	1	1	4	4	1	1	4	0A	Natur.Partic
RA 03-00	MASSALOMBARDA	A	-	-	-	-	-	-	-	-	0A	Natur.Partic.
RA 03-01	MASSALOMBARDA		2	2	1	4	4	4	1	4		
RA 09-01	PASSO PRIMARO	A	2	2	1	4	4	2	1	4	0A	Natur.Partic.
RA 12-01	PASSO PRIMARO		-	-	-	-	-	-	-	-		
RA 13-02	MANDRIOLE	A	2	4	1	4	4	1	1	4	0A	Natur.Partic
RA 14-01	CAMPIANO	A	2	2	1	4	4	2	1	4	0A	Natur.Partic
RA 15-00	C.B.PRATI DI SOPRA	C	2	2	2	1	1	4	2	4	2C	Natur.Partic
RA 17-01	FA.CASE COLOMBARA	B	2	2	1	4	4	4	1	4	0B	Natur.Partic
RA 20-00	COCCOLIA	A	-	-	-	-	-	-	-	-	0A	Natur.Partic.
RA 20-02	DURAZZANO		2	2	1	4	4	2	1	4		
RA 23-01	CONVENTELLO	A	2	2	1	4	4	1	1	4	0A	Natur.Partic
RA 24-00	CASAL BORSETTI	A	-	-	-	-	-	-	-	-	0A	Natur.Partic.
RA 24-01	CASAL BORSETTI SUD		4	4	1	4	4	4	1	4		
RA 30-00	CA' BOSCO	A	2	2	1	4	4	2	1	4	0A	Natur.Partic
RA 33-00	PORTO FUORI	A	2	4	1	4	4	2	1	4	0A	Natur.Partic
RA 34-00	MADONNA DELL'ALBERO	A	-	-	-	-	-	-	-	-	0A	Natur.Partic.
RA 34-02	MADONNA DELL'ALBERO		2	2	1	4	4	4	1	4		
RA 36-00	BOCCA BEVANO	A	2	2	1	4	4	1	1	4	0A	Natur.Partic
RA 41-02	SAVIO	A	2	2	1	4	4	2	1	4	0A	Natur.Partic
RA 44-00	CONSELICE	A	2	1	1	4	4	2	1	4	0A	Natur.Partic
RA 47-00	BORGO ANIME	A	-	-	-	-	-	-	-	-	0A	Natur.Partic.
RA 47-01	MEZZANO		2	2	1	4	4	4	1	4		
RA 53-04	LA BASSONA AZ. AGR.	A	2	4	1	4	4	2	1	4	0A	Natur.Partic
RA 54-02	CERVIA	A	2	2	1	4	4	4	1	4	0A	Natur.Partic
RA 55-02	BARBIANO	A	2	2	1	4	4	4	1	4	0A	Natur.Partic
RA 59-01	BAGNACAVALLO	A	2	2	1	4	4	4	1	4	0A	Natur.Partic
RA 60-01	PALAZZONE	A	2	2	1	4	4	2	1	4	0A	Natur.Partic
RA 65-01	S.BARTOLO	A	2	2	1	4	4	1	1	4	3A	Natur.Partic
RA 67-00	S.MICHELE	A	-	-	-	-	-	-	-	-	0A	Natur.Partic.
RA 67-01	S.MICHELE		2	2	1	4	4	2	1	4		
RA 69-01	MOLINO DI FILO	A	2	2	1	4	4	4	1	4	0A	Natur.Partic
RA 70-01	PISIGNANO	A	2	2	1	4	4	4	1	4	0A	Natur.Partic
RA 71-00	CONSELICE	A	-	-	-	-	-	-	-	-	0A	Natur.Partic.
RA 71-01	CONSELICE		2	2	1	4	4	2	1	4		
RA 74-00	BAGNARA	A	2	2	1	2	4	4	1	4	0A	Natur.Partic
RA 75-00	CONSELICE	A	2	1	1	4	4	4	1	4	0A	Natur.Partic
RA 76-03	COTIGNOLA	A	2	2	1	4	4	4	1	4	0A	Scadente
RA 77-00	CASTELBOLOGNESE	C	2	2	2	1	1	1	4	4	4C	Scadente
RA 78-00	FAENZA - VIA CHIARINI	A	2	2	2	1	2	4	3	4	3A	Sufficiente
RA 79-00	SOLAROLO	A	2	2	1	4	4	2	1	4	0A	Natur.Partic
RA 81-01	SAVARNA	A	2	2	1	4	4	4	1	4	0A	Natur.Partic
RA 84-01	S.PIETRO IN CAMPIANO	A	4	4	2	4	4	4	1	4	4A	Natur.Partic
RA 85-00	FAENZA - COSINA	A	2	2	1	2	4	4	2	4	2A	Scadente
RA 89-00	FAENZA - OBERDAN	A	2	2	2	1	4	4	1	4	0A	Natur.Partic
RA 90-00	SARNA	A	2	2	2	1	1	1	4	4	4A	Scadente

Tabella 1-64 Riepilogo dei pozzi monitorati nel 2006 e loro classificazione ambientale.

1.3.7.7 I bilanci idrogeologici di dettaglio dei corpi idrici sotterranei della provincia

Il PTA regionale affronta singolarmente i corpi idrici sotterranei significativi valutandone attraverso una modellistica piuttosto complessa lo stato quantitativo attraverso il rispettivo bilancio idrogeologico. Si ritiene che tali risultanze (2002) siano perfettamente valide anche nel 2004, e quindi idonee ad essere riportate nel PTA provinciale. Come si è già scritto, quanto segue è riferito principalmente al gruppo acquifero A, che è il meno profondo tra gli acquiferi confinati. Il gruppo acquifero B rappresenta una risorsa idrica meno sfruttabile e di più complessa valutazione, ed il gruppo C accoglie acque estremamente antiche, con caratteristiche idrochimiche poco adatte alla loro eventuale potabilizzazione.

L'acquifero della piana alluvionale appenninica, che si estende approssimativamente dalla via Emilia alla S.S. n.16 Adriatica, non presenta la condizione di deficit idrico grave così come si poteva riconoscere negli anni '60-70, con l'eccezione della zona a sud-ovest soggetta ad ancora evidenti fenomeni di subsidenza. Nella parte della piana alluvionale padana compresa tra la S.S. n.16 e n.309 al mare le consistenti captazioni ingenerano l'**ingressione salina**.

Dal punto di vista quantitativo la classe attribuita è la A, con un surplus idrico stimabile approssimativamente, sull'intera estensione compresa nella provincia, pari a circa 0,541 milioni di mc/anno per la piana alluvionale appenninica e pari a 0,161 milioni di mc/anno per quella padana, surplus che vanno finalmente a reintegrare le rispettive falde sotterranee.

Molto diversa e con aspetti problematici è la situazione delle conoidi intermedie, che formano le zone di ricarica di tutti i corpi acquiferi:

- la **conoide del Senio** presenta circa il 18% della sua estensione in classe quantitativa A, altrettanto in B (moderato disequilibrio idrogeologico), ma ben il 64% in classe C (deficit significativo); complessivamente presenta un **deficit pari a poco meno di un milione di mc/anno (-965.000 mc/anno)**, rappresentando una delle conoidi in peggiori condizioni di tutta la Regione;
- la **conoide del Lamone** presenta circa il 17% della sua estensione in classe A, con un ridottissimo surplus (dell'ordine dei 10.000 mc/anno complessivi), circa il 58% in B ed il 25% in classe C, che presentano **un deficit complessivo di circa -359.000 mc/anno**;
- per le **conoidi pedemontane**, cartografate come un corpo idrico indistinto e non dettagliabili in provincia di Ravenna per l'assenza di pozzi di monitoraggio, stanti gli sbilanci che le affiancano, è ragionevole presumere una condizione di deficit idrogeologico che i calcoli del PTA regionale stimano in **-163.000 mc/anno**.

Si sottolinea una volta di più che la tendenza dello stato quantitativo, ed ancor più l'andamento dei bilanci idrogeologici, nel contesto ravennate sono di gran lunga gli elementi di conoscenza ambientalmente più importanti. Infatti essi:

- descrivono la disponibilità della risorsa idrica locale e globale e la sostenibilità degli emungimenti;
- rappresentano uno dei maggiori determinanti della subsidenza;
- costituiscono il motore principale delle ingressioni di contaminanti (nitrati, altri inquinanti, ingressioni saline, ...) negli acquiferi pregiati, e quindi della qualità delle risorse idriche sotterranee presenti e di quelle future.

1.3.7.8 Evidenze sulla vulnerabilità degli acquiferi, e sul vulnus

Si tratta il tema della vulnerabilità degli acquiferi immediatamente di seguito alla trattazione quali-quantitativa sulle acque sotterranee, per ovvie ragioni di continuità logica.

Quanto segue fa riferimento principalmente alla pubblicazione “Nuova Carta Regionale della Vulnerabilità: Aspetti metodologici” – Determinazione n.6636/2001 della Direzione Ambiente e difesa del suolo e della costa della Regione Emilia Romagna – curata da un nutrito gruppo di specialisti di vari Servizi Regionali e di ARPA e resa pubblica a luglio 2002. Il documento è in corso di elaborazione ed ulteriore revisione sulla base dei carichi di nutrienti applicati al suolo ricalcolati nel PTA, ma per le parti che qui si citano è sostanzialmente in forma definitiva.

In estrema sintesi le zone vulnerabili sono state individuate incrociando le caratteristiche geologiche dell'immediato sottosuolo con le caratteristiche pedologiche, valutate queste ultime contestualmente alla grandezze climatiche, al tipo di ordinamento colturale, alla capacità di attenuazione dei suoli. Non è stato invece sovrapposto il dettaglio delle zone di ricarica degli acquiferi, che verrà aggiunto in seguito.

Senza riprendere le valutazioni già fatte, giova comunque riportare a loro conferma le evidenze riscontrate dai più che autorevoli estensori dello studio, rappresentate con poche significative figure.

La figura 1-64 seguente mostra il contributo del sistema suolo-clima-coltura (geologia esclusa) alla *potenzialità* di ricarica degli acquiferi profondi. Oltre alle potenzialità medio-alte dei terrazzi e subalvei vallivi, da notare l'esposizione elevata degli acquiferi costieri.

Quella successiva (1-65) delinea, a meno delle zone di ricarica delle conoidi, che devono essere mentalmente aggiunte, il grado di vulnerabilità dei suoli e quindi delle falde sottostanti.

Di seguito, la figura 1-66 rappresenta, con un grado di imprecisione che si ritiene più che accettabile, la densità geografica dei pozzi che estraggono acqua dal sottosuolo. Si tratta dei pozzi “denunciati”, che si presumono rappresentare circa il 60% - 70% di quelli effettivamente presenti.

La figura 1-67 mostra la distribuzione media 1998-2000 dei nitrati nell'acquifero A delle zone di conoide e di alta pianura: i punti di misura non sono molti, ma ciononostante le situazioni critiche risultano bene evidenti, e sono in buon accordo con quanto esposto nel paragrafo 1.3.7.6.

La figura 1-68 infine esprime il trend di variazione nel tempo, espresso come semplice confronto tra la distribuzione media dei nitrati nell'acquifero A nel periodo 1988-90 con quella del periodo 1998-2000.

Anche da questi dati risalta la condizione di scarsa qualità ambientale e forte esposizione al rischio del territorio comunale di CastelBolognese ed, in misura minore dei comuni a valle e del Faentino.

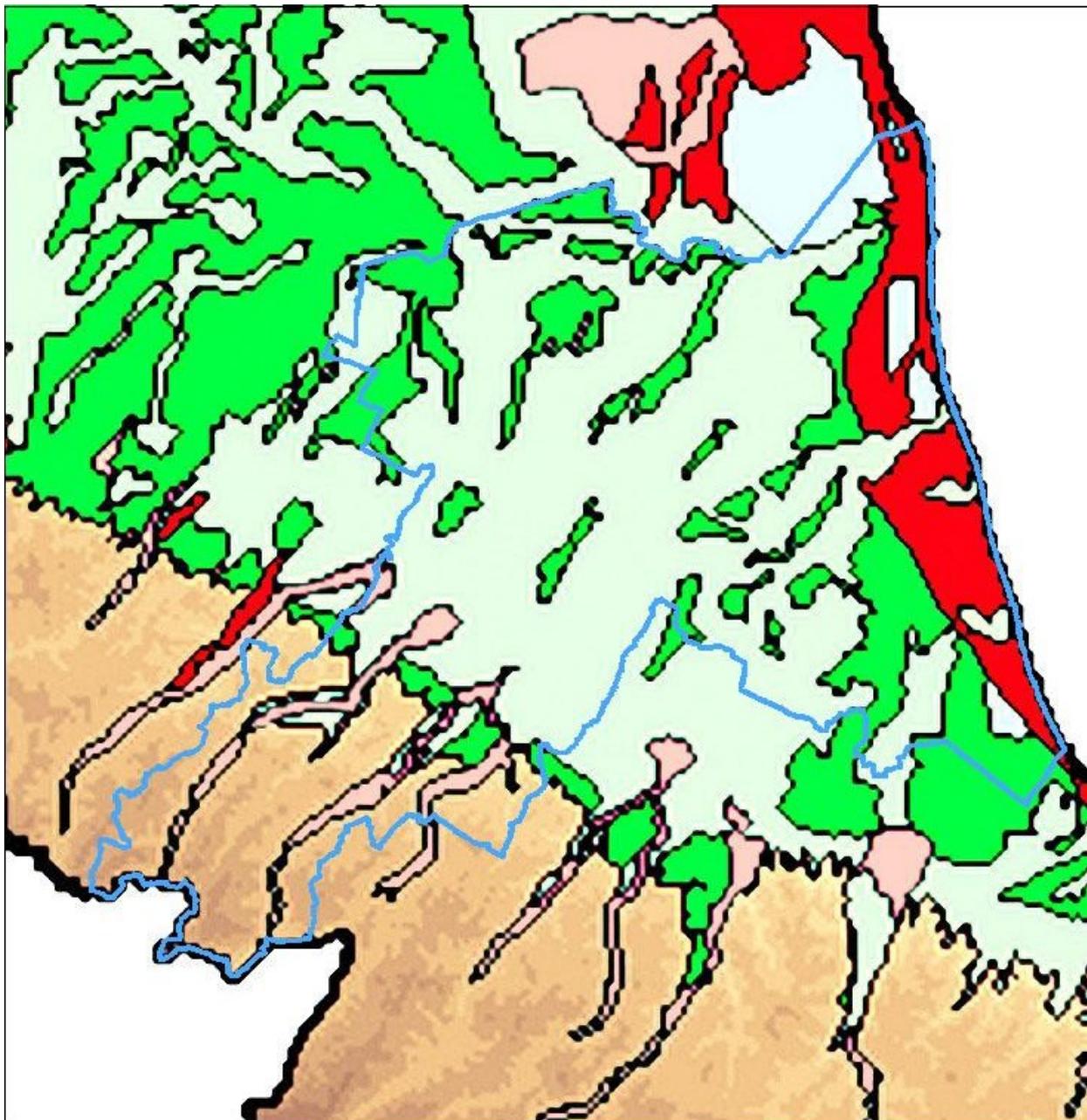


Figura I-64 Contributo del sistema suolo-clima-coltura (geologia esclusa) alla potenzialità di ricarica degli acquiferi profondi:

in rosso: potenzialità di ricarica alta (deflusso profondo >250 mm/anno)

in rosa: potenzialità di ricarica moderatamente alta (deflusso profondo tra 250 e 150 mm/anno)

in verde chiaro: potenz. di ricarica moderatamente bassa (deflusso profondo tra 150 e 50 mm/anno)

in verde scuro: potenzialità di ricarica bassa (deflusso profondo <50 mm/anno)

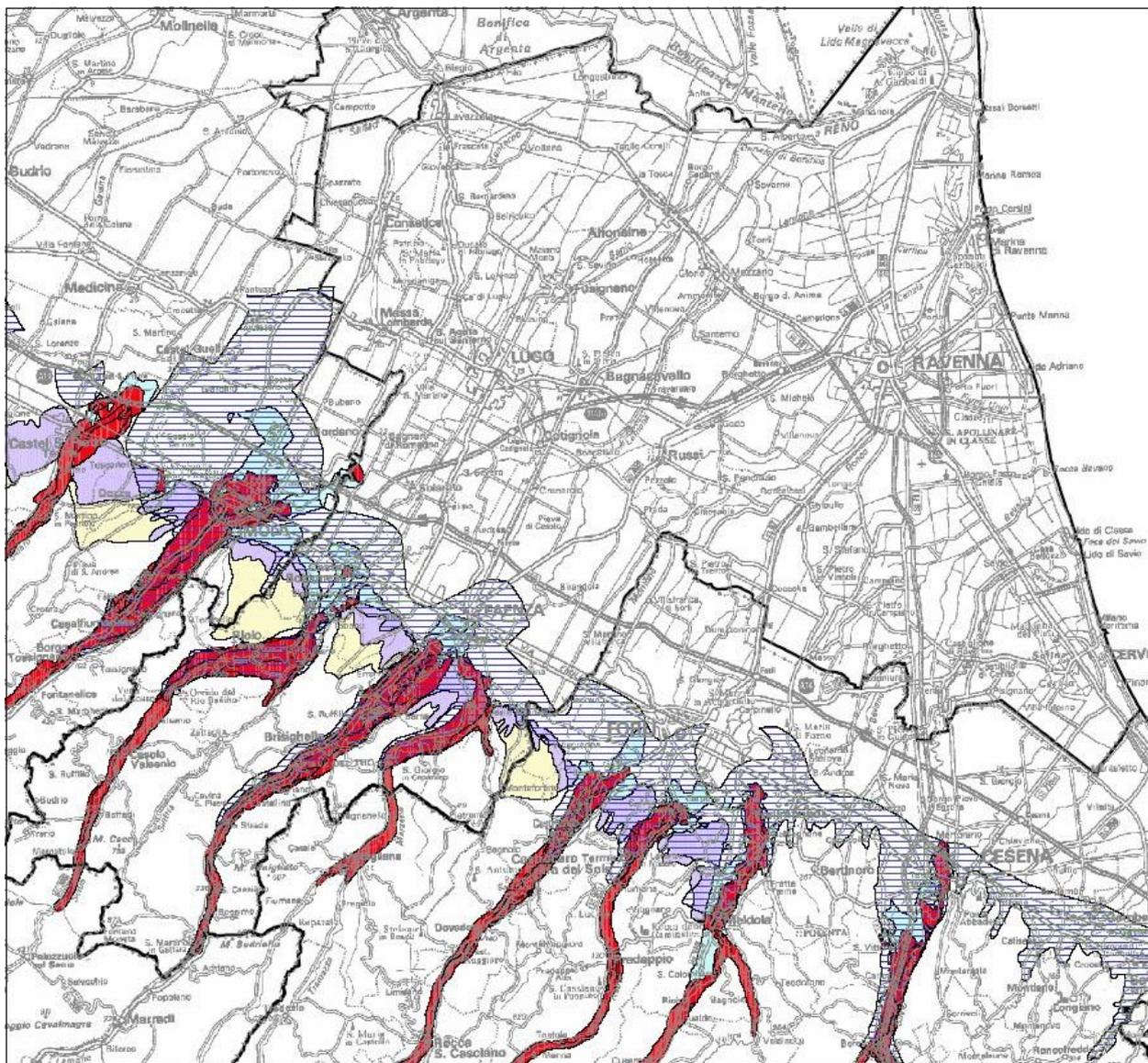
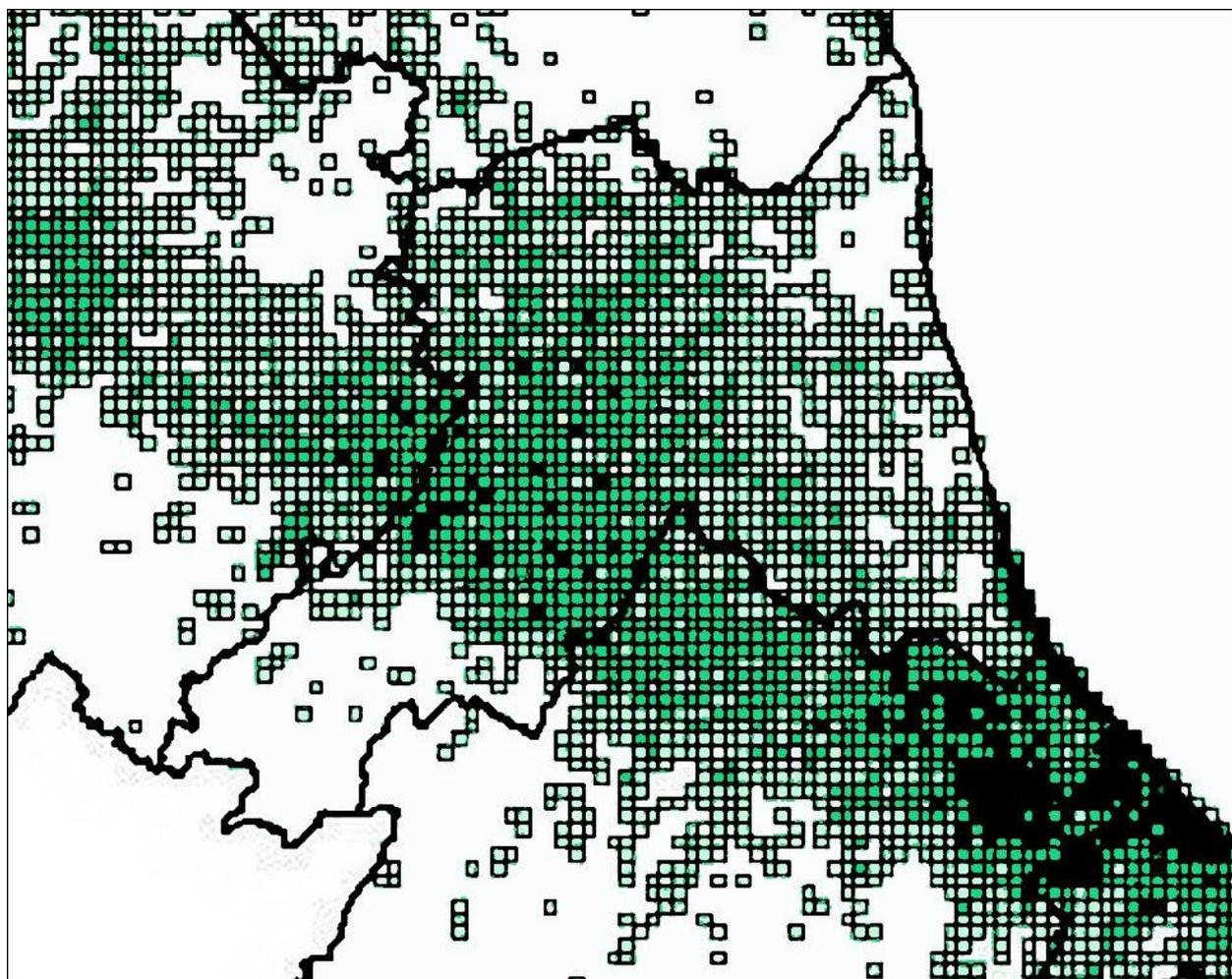


Figura 1-65 Carta della vulnerabilità (zone di ricarica parzialmente escluse):
 in rosso: classi di vulnerabilità molto elevata, elevata ed alta
 in azzurro: classi di vulnerabilità media
 in lilla: classi di vulnerabilità particolare
 retinato blu: zone vulnerabili di cui alla D.C.R. n.570/97.



*Figura 1-66 Densità geografica dei pozzi:
in nero: da 21 a 88 pozzi/kmq
in verde scuro: da 6 a 20 pozzi/kmq
in verde chiaro: da 1 a 5 pozzi/kmq
in bianco: pozzi ufficialmente assenti.*

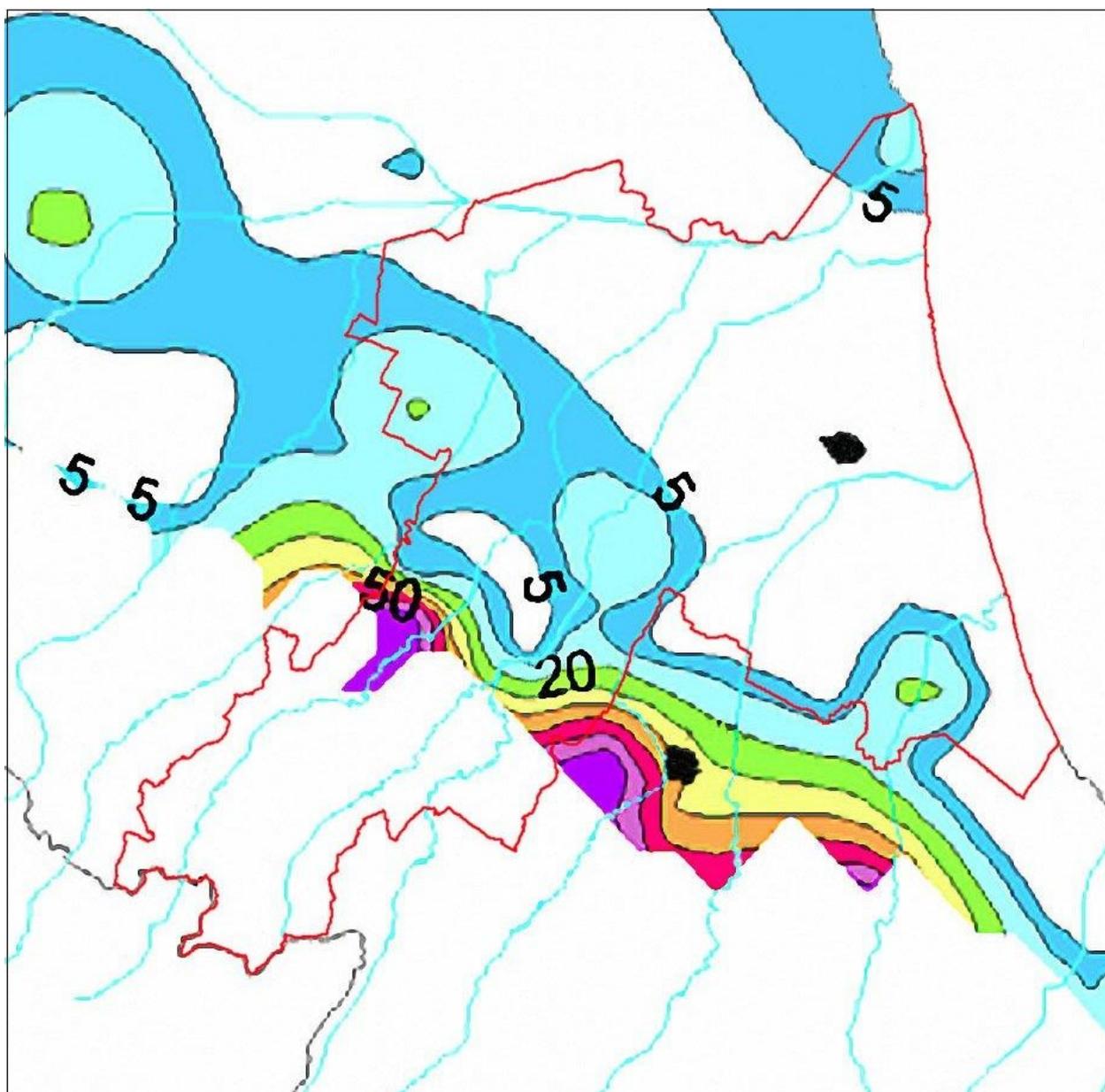


Figura 1-67 Distribuzione media 1998-2000 dei nitrati nell'acquifero A delle zone di conoide e di alta pianura:

azzurro scuro: 5 -10 mg/l (come NO_3)

azzurro chiaro: 10-20 mg/l

verde: 20 – 30 mg/l

giallo: 30 – 40 mg/l

arancio: 40 – 50 mg/l

rosso: 50 – 60 mg/l

lilla: 60 – 70 mg/l

viola: oltre 70 mg/l

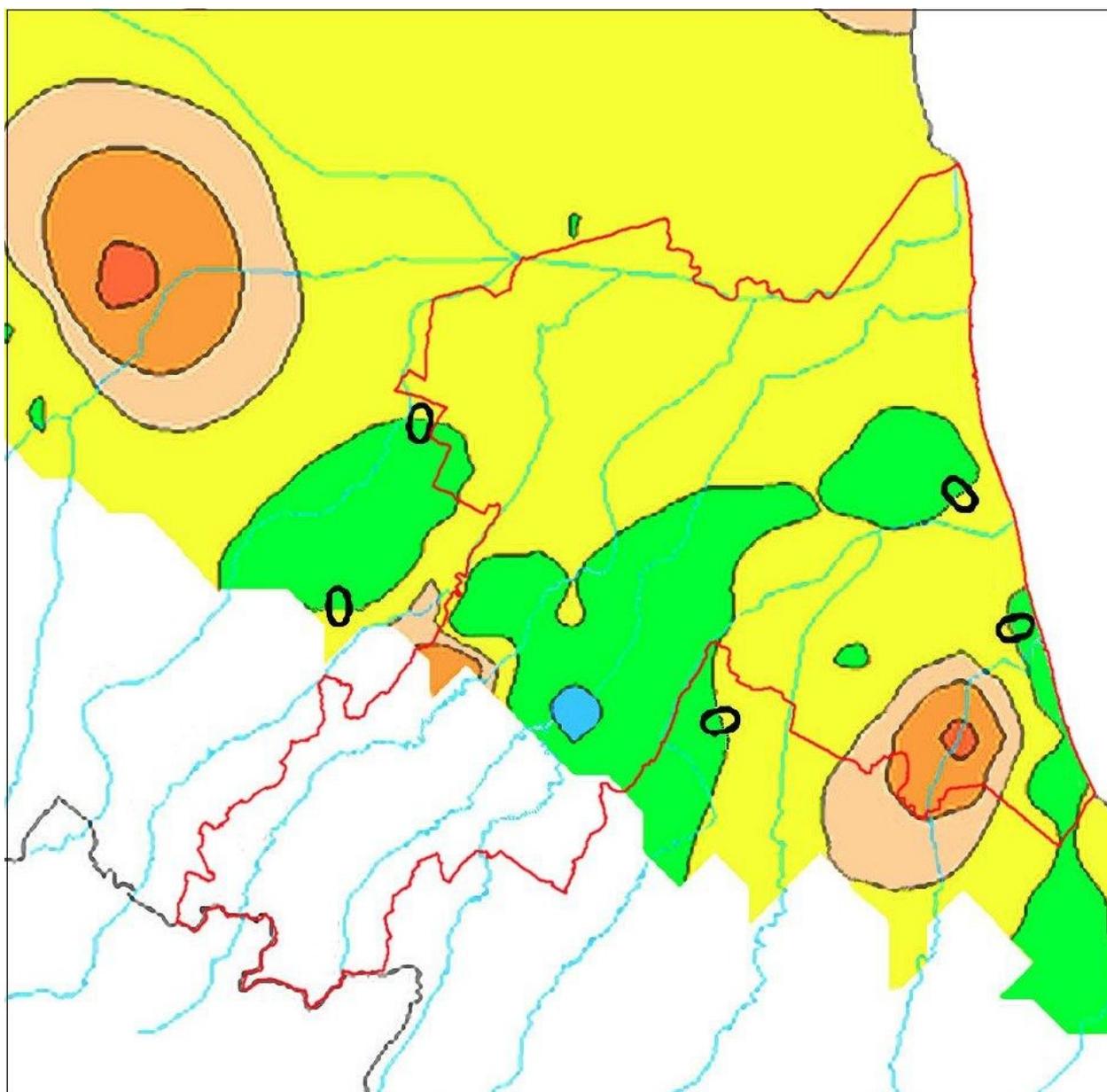


Figura 1-68 Trend di confronto tra la distribuzione media dei nitrati nell'acquifero A nel periodo 1988-90 con quella del periodo 1998-2000. Variazione tra i due periodi, in mg/l NO₃. In positivo i trend in aumento.

azzurro: da -20 a -10

verde: da -10 a 0

giallo: da 0 a 5

beige: da 5 a 10

arancio: da 10 a 20

arancio scuro: oltre 20

1.3.7.9 Alcune considerazioni sugli acquiferi freatici

Al paragrafo 1.3.7.1 si è ricordato che il Dlgs 152/99 include tra i corpi idrici significativi anche la/le falda freatica, ossia la falda libera dell'immediato sottosuolo. Tuttavia il PTA regionale espressamente recita... *“non sono ricomprese le falde freatiche della medio-bassa pianura che non sono in collegamento con i gruppi acquiferi sottostanti. Si demanda alle Province la verifica di significatività di questi acquiferi freatici, che potrà essere condotta sulla base di alcuni elementi tra i quali si citano ad esempio il possibile utilizzo come risorsa idrica a scopo 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.”*²⁴.

Se intendiamo col termine “acquifero freatico” qualsiasi acquifero confinato verso il basso ma a falda libera verso l'alto, in provincia possiamo distinguere in via generale tre tipologie:

- 1 Acquifero freatico di pianura: di gran lunga il più esteso, e quello dell'immediato sottosuolo, con falda libera da sub-affiorante a relativamente poco profonda. Ha relazioni ed interscambio con il suolo e con i corpi idrici superficiali che, soprattutto se pensili o invasati fino a livelli alti, in genere lo alimentano. I materiali alluvionali che lo accolgono possono essere molto ricchi di sedimenti fini ed anche di argille.
- 2 Acquifero freatico delle conoidi: prevalentemente semi-confinato, è in continuità orizzontale con i gruppi acquiferi profondi (almeno con A), e ne rappresenta la zona di ricarica. Pur essendo semi-confinato ha la stessa dignità di un acquifero confinato, è molto più vulnerabile, e per questo è stato classificato come corpo idrico significativo e già trattato in precedenza. Viene alimentato dalle acque fluviali e dalle meteoriche attraverso il suolo. E' contenuto nelle conoidi fluviali, che sono formazioni erosive ricche di sedimenti grossolani, quindi molto permeabili.
- 3 Acquifero freatico dei terrazzi alluvionali collinari: i terrazzi alluvionali sono i residui del margine superiore di pianure alluvionali formati in ere geologiche in cui il livello marino era molto più alto dell'attuale, successivamente incisi per erosione dal letto dei fiumi quando il mare si è riabbassato. I materiali prevalenti hanno pezzatura alternativamente fine o grossolana, quindi la permeabilità può essere molto elevata, almeno in senso orizzontale. L'acquifero che essi contengono è alimentato dalle precipitazioni attraverso la superficie del terreno e, insieme alle sorgenti ed al ruscellamento, rappresenta una importante fonte di alimentazione delle acque fluviali; nell'intorno di queste costituisce le cosiddette acque di subalveo.

Ciò premesso, escludendo il tipo 2 già trattato come dichiaratamente significativo, si può affermare che: la qualità e quantità del freatico dei terrazzi alluvionali influenza quella delle acque fluviali e del sub-alveo, ed è influenzata dalla qualità e quantità delle acque (meteoriche e non) infiltrate attraverso il suolo. La qualità del freatico di pianura in vicinanza di fiumi e canali è influenzata principalmente dalla qualità delle acque di questi ultimi; a maggior distanza, e per la maggior parte della sua estensione è influenzato da qualità e quantità delle acque filtrate dal suolo; in prossimità di reti tecnologiche può essere affetto dalle eventuali loro perdite; in prossimità della costa può essere eventualmente influenzato (e influenzare) dalla posizione dell'interfaccia con il cuneo delle acque saline.

²⁴ “Piano regionale di tutela delle acque – Relazione Generale – pag. 150”

Per i terrazzi alluvionali, può avere significato la classificazione del loro freatico come “corpo idrico di interesse”, anche per gli effetti che esercita sulla qualità fluviale. Attualmente non sono né ben studiati né monitorati.

Per quanto riguarda il freatico di pianura la situazione è più complessa. Non da oggi la normativa assegna al suolo coltivato la funzione surrettizia di contribuire alla depurazione e/o smaltimento di reflui e di fanghi attraverso la fertilizzazione/ammendamento con fanghi, letami o liquami, od attraverso la fertirrigazione con acque di bonifica già ricche di nutrienti, o la fertirrigazione con acque reflue. Se correttamente gestite, queste pratiche consentono di limitare la fertilizzazione chimica contribuendo al miglioramento qualitativo dei corpi idrici superficiali e della componente organica nei suoli. Se mal gestite, comportano un aggravio del carico eutrofizzante, organico e, in taluni casi di contaminanti chimici, che si accumulano nel freatico nel caso in cui siano applicati in eccesso, oppure qualora la velocità di infiltrazione risulti superiore a quella di assimilazione. Nei luoghi ove la rete dei canali di bonifica è drenante, le acque freatiche drenate contribuiscono poi consistentemente a conferire i carichi eutrofizzanti sversati da fonti diffuse.

In nessun caso, comunque, il freatico di una pianura antropizzata potrebbe realisticamente raggiungere classi di qualità chimica migliori della Classe 3.

Va anche ricordato che questo acquifero è abbondantemente sfruttato da migliaia di pozzi poco profondi, che hanno l'effetto principale di aumentare la circolazione delle acque sotterranee in direzione orizzontale, e di richiamarne altre dalla superficie accelerandone l'infiltrazione.

Si è già scritto nel paragrafo 1.3.7.6 che la prolungata estrazione nel tempo di acque profonde può generare e/o aver generato un peggioramento qualitativo dei suoli e delle falde freatiche a causa del trasporto verso la superficie di ferro, manganese, ammoniaca e talvolta di arsenico, che sono presenti in tali acque profonde con concentrazioni elevate di sicura origine geologica. L'estensione del fenomeno a livello di acquiferi freatici non è stata indagata in dettaglio ma, sulla base delle attuali evidenze, c'è ragione di ritenere che possa essere notevolmente estesa.

Il freatico di pianura non è monitorato con sistematicità mediante una rete regionale di qualità, anche per la notevolissima labilità temporale e spaziale delle concentrazioni misurabili, che rispondono a molti agenti causali. Dalle analisi espletate in varie occasioni, tuttavia, deriva l'impressione che l'applicazione di sostanze al suolo sia molto sostenuta, e che la qualità del freatico di conseguenza vada lentamente peggiorando. Anche le ingressioni saline, molto estese e fortemente soggette a stagionalità, sembrano presentare inasprimenti localizzati. Sembra quindi opportuno aggiungere una quarta tipologia meritevole di particolare interesse:

- 4 Acquifero freatico costiero: pur facente parte del freatico di pianura, se ne distingue per l'elevatissima permeabilità (abbondanza di sabbie) e per la presenza di una interfaccia acque dolci / acque salate (detta cuneo salino) la cui collocazione rispetto al piano di campagna ed alla linea di costa dipende principalmente dal carico idraulico delle prime.

Quindi, se forse è eccessivo ed inopportuno attribuire al freatico di pianura la dignità di “corpo idrico di interesse”, tuttavia l'entità della pressione antropica applicata suggerirebbe l'opportunità di adottare qualche forma di monitoraggio mirato che consenta di apprezzare l'entità dei trend di medio periodo “depurati” dalle oscillazioni a periodicità breve (ad esempio, con poche stazioni di monitoraggio automatico in continuo, strettamente correlate a centraline meteorologiche).

1.4 LE AREE RICHIEDENTI SPECIFICHE MISURE DI PREVENZIONE DALL'INQUINAMENTO E DI RISANAMENTO (Dlgs 152/99 Titolo III – Capo I)

1.4.1 Considerazioni generali

Di seguito si riporta in estrema sintesi quanto descritto nel PTA regionale, e si aggiungono le valutazioni, i commenti e gli approfondimenti che il PTA delega al livello provinciale e/o che comunque si ritengono necessari per la opportuna applicazione del Decreto.

Va osservato che per alcune tematiche l'individuazione di specifiche aree è sostanzialmente definitiva, mentre per altre sono necessariamente da prevedere future ulteriori revisioni (in ampliamento e/o in riduzione) alla luce di un auspicato aggiornamento delle conoscenze sul territorio e sulle sue caratteristiche idro-geologiche. Si farà menzione degli aggiornamenti che si reputano maggiormente importanti.

E' utile sottolineare un concetto, solo apparentemente banale: vengono definite le aree vulnerabili da nitrati, e da fitofarmaci, (dapprima artt.19 e 20 del Dlgs 152/99, poi artt. 92 e 93 Dlgs 152/06) nelle quali le acque sotterranee e superficiali sono passibili di inquinamento dalla superficie; esse non coincidono necessariamente con le aree di protezione dall'inquinamento delle acque sotterranee destinate all'approvvigionamento umano (dapprima art.21, poi art. 94). Si tratta in entrambi i casi di zone vulnerabili, da assoggettare a limitazioni d'utilizzo agronomico le prime ed a restrizioni nettamente più rigide le seconde.

1.4.2. Le “aree sensibili”

Ai sensi dell'art. 91 del Dlgs 152/06 nella provincia di Ravenna sono aree sensibili (figure 1-70 ed 1-71):

- le aree lagunari e la Pialassa Baiona (pialassa Baiona e pialassa Piombone);
- le zone umide individuate ai sensi della convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971 (DPR 13 marzo 1976, n.448) (Valli di Comacchio, Sacca di Bellocchio, Ponte Alberete e Valle Mandriole, Pialassa Baiona, Ortazzo – Ortazzino, Saline di Cervia);
- le aree costiere dell'Adriatico e i corsi d'acqua ad esse afferenti per un tratto di 10 km dalla linea di costa verso l'interno, esclusa l'asta del Canale Candiano.

L'Allegato 6 prospetta criteri per l'individuazione di eventuali ulteriori aree sensibili, principalmente in collegamento con il rischio di eutrofizzazione o con eutrofizzazione in atto, specie se connesse a molluschicoltura.

All'individuazione come area sensibile consegue, ai sensi del Decreto, la necessità di “specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento”. Pare logica l'interpretazione che vede sempre necessarie le misure di prevenzione, e le misure di risanamento opportune nell'eventualità, tutt'altro che infrequente, che vi sia necessità di un risanamento.

Nello specifico delle zone già individuate dal PTA, l'unica riflessione riguarda l'asta del Candiano. Viste le peculiari caratteristiche dell'asta del Canale Candiano, non incluso in area

sensibile ai sensi del Dlgs 152/06, ma con diretta connessione con aree sensibili (Piallasse Piombone e Baiona, ed area costiera dell'Adriatico), e in considerazione del fatto che è parte dell'ambito portuale, il presente piano dispone in via transitoria, per l'asta del Candiano, un particolare regime di vincoli e di approfondimenti conoscitivi. Infatti, facendo esso parte dell'ambito del Piano Regolatore del Porto di Ravenna ed essendo pertanto la sua fruizione specifica per l'attività portuale, restando salvi gli obiettivi di qualità ambientale, occorrerà valutare e verificare i carichi di sostanze nutrienti apportati dalle diverse fonti ai fini di definire, per gli scarichi che vi recapitano, un quadro adeguato di prescrizioni e valori limite, meno rigido e più articolato rispetto ai valori tabellari indicati nel D.Lgs. n.152/06 per le aree sensibili.

Attraverso un bilancio di massa dei diversi apporti di fosforo e azoto, l'obiettivo è quello di individuare condizioni di equilibrio fra i contributi di queste sostanze insieme ad una eventuale rivalutazione dei limiti e delle prescrizioni previste dalla norma per gli scarichi che recapitano in tali ambienti idrici alla luce delle migliori tecniche disponibili e della effettiva incidenza che gli stessi scarichi determinano sulla qualità delle acque.

Pur nella situazione attuale di non individuazione dell'asta del Candiano come corpo idrico "significativo" o di corpo idrico "di interesse", per le stesse considerazioni sopra espresse, è confermata l'evidenza di porre in atto gli interventi di risanamento dell'area portuale, comprensivi della gestione delle acque meteoriche.

Tutta la fascia costiera ed i suoi corpi idrici naturali ed artificiali per 10 km a partire dalla battigia sono da individuare come area sensibile, e necessitano di specifica tutela e prevenzione.

La frazione ravennate delle valli di Comacchio e la sacca di Bellocchio di fatto sono governate dalla circolazione idrica delle intere valli comacchiesi, regolate nel ferrarese.

Sulle criticità in Piallassa Baiona e nell'Ortazzo si è già scritto molto nei paragrafi su qualità e monitoraggio delle acque di transizione (1.3.3 e segg.), e si è toccato anche l'argomento della qualità idrica in Piallassa Piomboni.

Alcuni rilevanti aspetti critici si riscontrano invece per quanto riguarda Punte Alberete e Valle Mandriole e, in via secondaria, per le Saline di Cervia.

Punte Alberete e Valle Mandriole²⁵ sono rispettivamente una foresta igrofila ed una vasta palude praticamente dolce che, naturalmente, tenderebbero verso l'interrimento prima ed il bosco poi. Per conservare invariata la piuttosto rara *facies* igrofila occorre allora una gestione "attiva" (alquanto laboriosa e nel contempo delicata) di azioni complesse che si oppongano al naturale declino di questi ambienti, garantendo quindi una certa costanza nel tempo della qualità e delle caratteristiche del loro ambiente interno.

Queste operazioni sono tutt'altro che facili da individuare prima e da eseguire poi, e possono essere consistentemente onerose. Inoltre vanno tenute sotto controllo, e se necessario regolate, un buon numero di variabili ambientali esterne. Tra quelle di maggior rilievo vanno citate: la qualità dell'acqua in ingresso (acqua del fiume Lamone, prelevata alla chiusa del Carrarino, di qualità raramente ottimale); il livello della falda di campagna, che condiziona la risalita o meno di acque del cuneo salino sotterraneo; la tenuta dei manufatti vinciani sul canale emissario (Taglio della Baiona); la presenza sovrabbondante delle nutrie (*Myocastor coypus*), veri e propri perforatori e distruttori di argini; la prevenzione dei non rarissimi atti di vandalismo. Negli ultimi anni alcuni segnali floristico-vegetazionali, associati ad evidenze macroscopiche sulla qualità delle acque immesse, sembrano evidenziare la necessità di alcune misure tempestive e di successivi adeguati approfondimenti.

²⁵ Si ricorda che ciascuna accoglie una stazione di monitoraggio designata per la qualità della vita dei pesci.

Le Saline di Cervia per la loro natura da salata ad iper-salata sono apparentemente più refrattarie alle pressioni ambientali; tuttavia il tipo di circolazione idrica (ricevono acqua dal mare antistante Milano Marittima e la reimettono nel PortoCanale di Cervia), la loro collocazione presso strade di viabilità intensa ed alcune scelte di gestione, rendono anche questo ambiente piuttosto labile, e bisognoso di specifiche indagini e di adeguate misure di protezione e prevenzione.

Va anche ricordato che l'aumentata "circolazione" mondiale di specie algali e microalgali alloctone, trasportate tipicamente da navi e/o da uccelli migratori, accanto a quelle autoctone, espone tutti questi ambienti, specie se eutrofizzati, a maggiori rischi di fioriture algali anomale, tossiche o distrofiche.

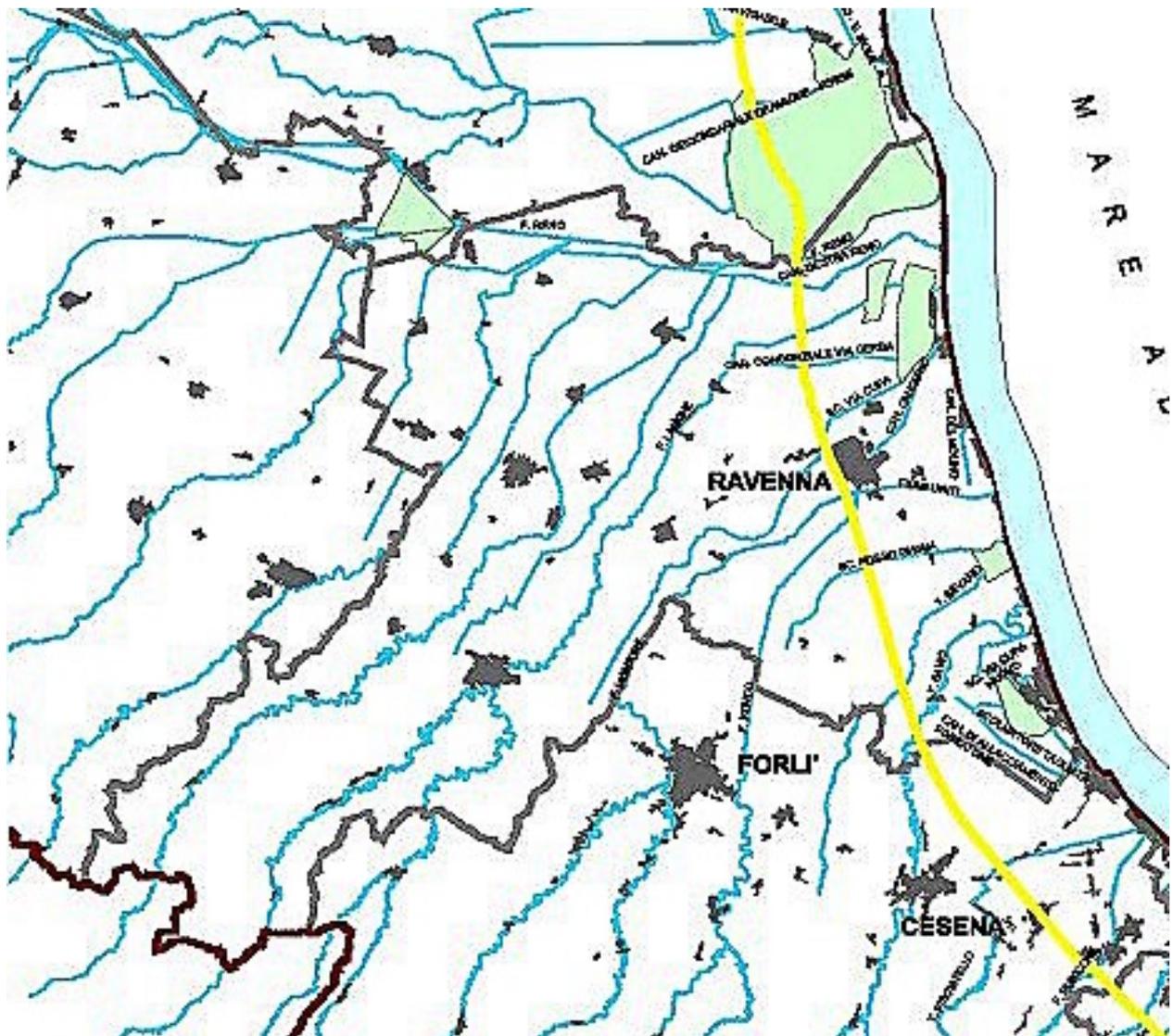


Figura 1 – 70 Zone Sensibili (dal PTA Emilia-Romagna)

-  sic_2003
-  zps_2003
-  parchi_regionali
-  RAMSAR-new

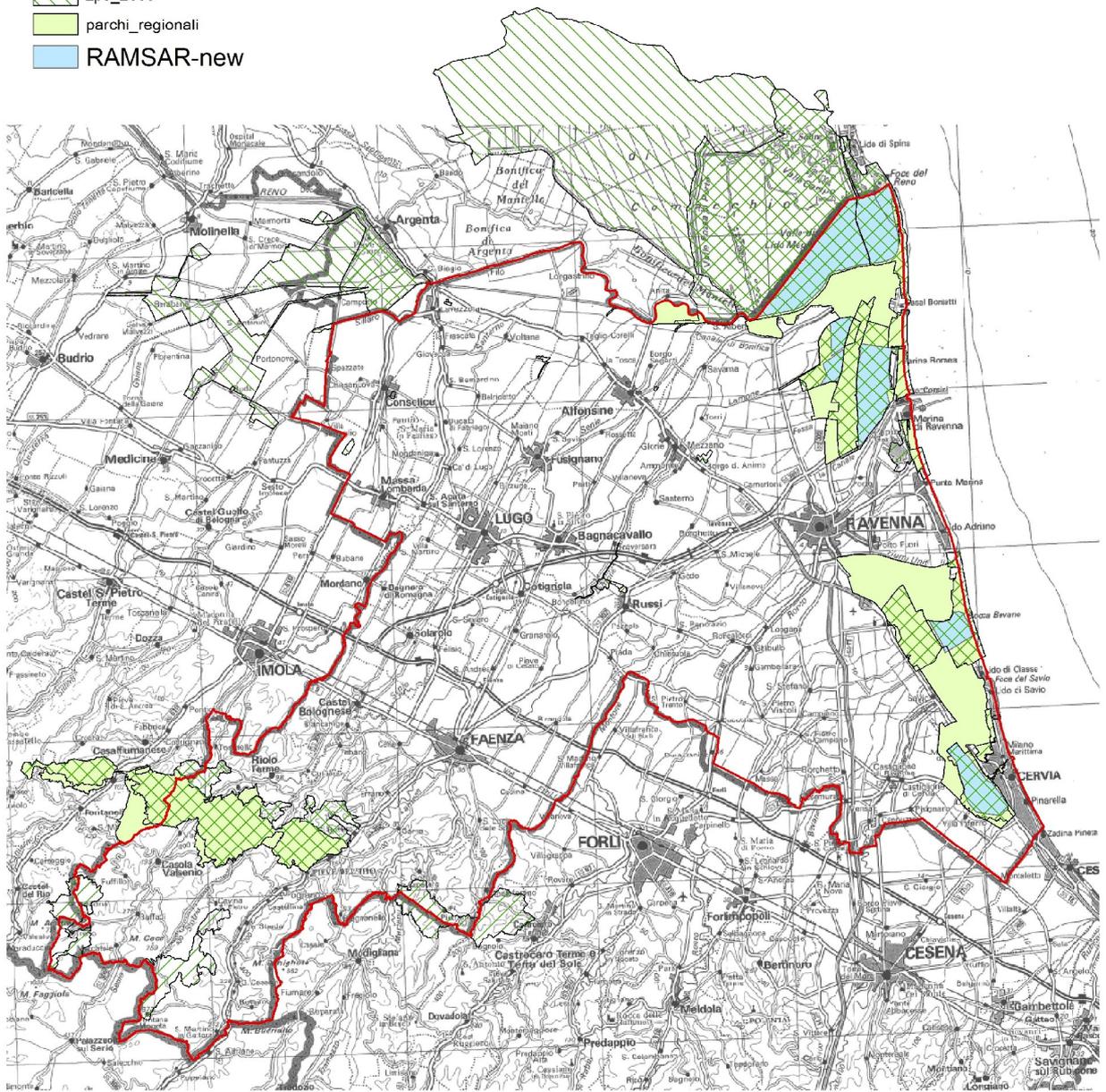


Figura 1 – 71 Parchi regionali, zone SIC, Zone ZPS, Zone Ramsar.

1.4.3 Le “aree vulnerabili da nitrati di origine agricola”

Le ZVN sono quelle descritte all'art.19 del Dlgs 152/99 ed ulteriormente definite all'Allegato 7/A-I del Decreto, che vi ascrive in via preliminare anche le zone individuate con la D.C.R. n.570/11.2.1997.

Si tratta di zone le cui acque **superficiali o sotterranee**, per le caratteristiche idrogeologiche, litologiche, pedologiche e per le pressioni antropiche che vi insistono, sono passibili di raggiungere concentrazioni di nitrati uguali o superiori a 50 mg/l. Questo a prescindere dal fatto che le acque siano già inquinate o meno. Attualmente i confini delle aree vulnerabili da nitrati sono quelli definiti dalla D.C.R. n.570/97, e coincidono con quelli adottati nella L.R. n.50/95 “*Disciplina dello spandimento sul suolo dei liquami provenienti da insediamenti zootecnici e dello stoccaggio degli effluenti di allevamento*”. La provincia di Ravenna ha definito poi la cartografia di dettaglio (1:10.000) ed i corrispondenti vincoli con Delibera di Giunta n.1256 del 3.12.1997.

L'Allegato 7/A-I del Decreto indica anche alcuni criteri per la revisione delle zone e per approfondimenti di maggior dettaglio: oltre ad approfondimenti sulle attività svolte e sui carichi effettivamente applicati al suolo, localmente occorre una miglior conoscenza pedologica, litologica ed idrogeologica a scala opportuna. Per la stima diretta degli eventuali effetti occorrerebbe nel contesto della provincia di Ravenna anche un maggior numero di pozzi di monitoraggio.

Con la già citata Determinazione della Direzione Ambiente n.6636/6.7.2001 (paragrafo 1.3.7.8) la Regione ha istituito un Gruppo di Lavoro deputato all'approfondimento di merito; come si è detto, l'approfondimento non è ancora concluso.

Di seguito si riportano la cartografia “provvisoria” individuata pro-tempore dal Gruppo suddetto nel 2002 (figura 1-72) e quella prevista dalla D.C.R. n.570/11.2.1997 (figura 1-73).

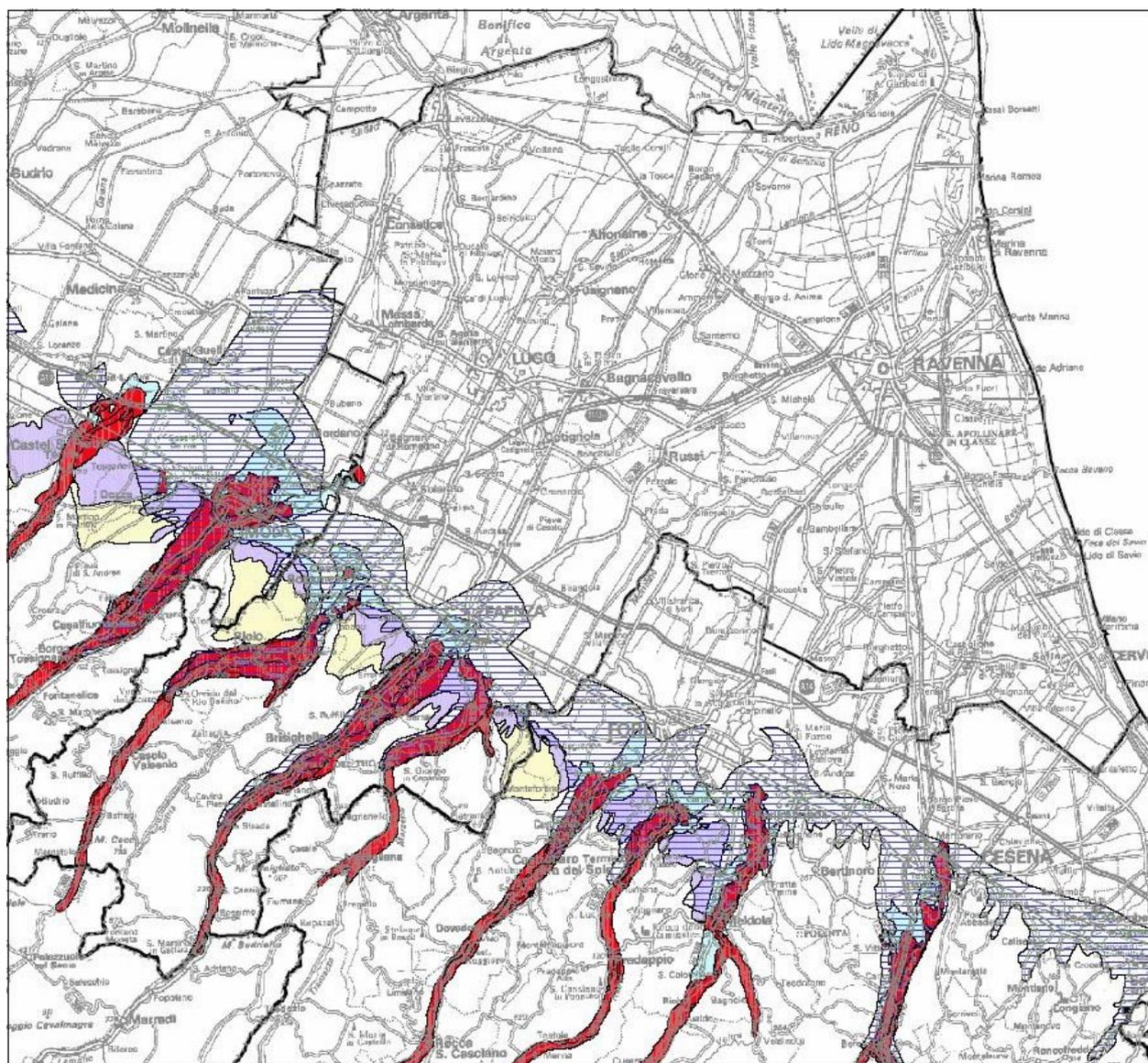


Figura 1-72 Zone vulnerabili “in senso stretto” individuate provvisoriamente dal Gruppo di studio (Determinazione della Direzione Ambiente n.6636/6.7.2001).

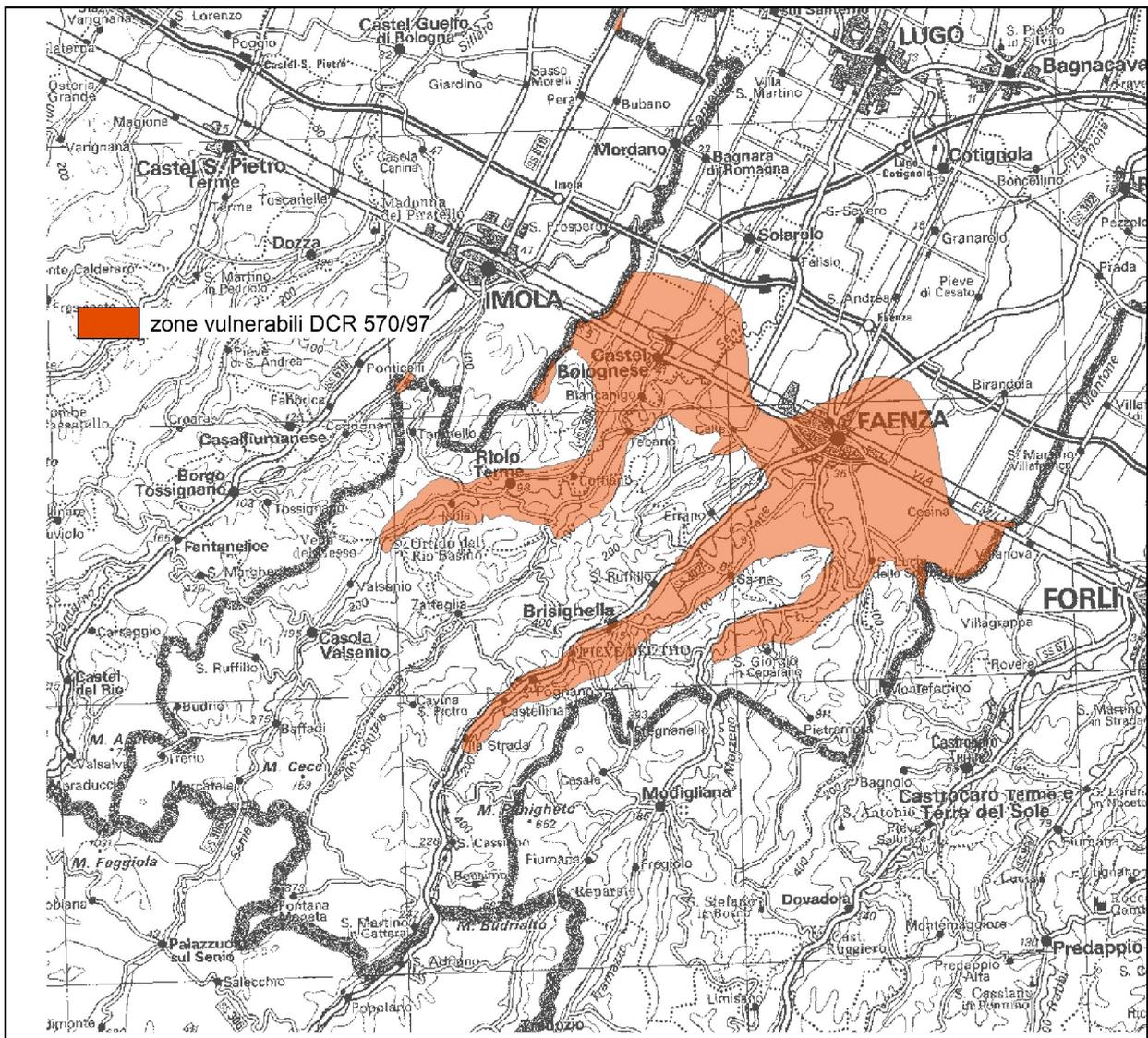


Figura 1-73 Zona vulnerabile ai nitrati come individuata dalla D.C.R. n.570/11.2.1997 (è illustrata solo la parte in provincia di Ravenna)

1.4.4 Le “aree vulnerabili da prodotti fitosanitari”

Sono quelle descritte all'art.20 del Dlgs 152/99 ed ulteriormente definite all'Allegato 7/B-I del Decreto. Il punto 1 dell'Allegato ne estende la definizione dal comparto idrico ad altri comparti ambientali sensibili, che possono essere le aree naturali protette (e le loro porzioni di cui all'art.5 della L. 394/91).

Le differenze nelle modalità di individuazione rispetto alle zone vulnerabili ai nitrati si riferiscono in sintesi al dover considerare anche la capacità di attenuazione dei suoli nei confronti dei principi attivi (chemiodinamica), mentre per la parte di vulnerabilità intrinseca (idrogeologica) non vi sono differenze. In linea teorica quindi la vulnerabilità potrebbe essere attribuita alle stesse zone vulnerabili da nitrati, con l'aggiunta delle zone protette, ma escludendone la quota con capacità di attenuazione elevata, eventualmente note.

Dopo aver individuato un indice di priorità dei prodotti fitosanitari in base alla loro pericolosità ed ai quantitativi di vendita, il PTA regionale ha preso in esame le analisi di tutte le stazioni superficiali e sotterranee delle reti di monitoraggio. Nella provincia di Ravenna non è stata riscontrata la presenza di alcun residuo dei fitofarmaci ricercati; pertanto si deve presumere il loro impiego in quantità ambientalmente sostenibile, almeno ai sensi del Dlgs 152/99, mitigato da una sufficiente capacità di attenuazione da parte dei suoli. Ne discende che la vulnerabilità specifica rimane geograficamente indeterminata. Ulteriori approfondimenti potranno seguire con la prosecuzione e l'affinamento dei monitoraggi.

Va segnalata invece una modesta significatività della presenza di metalli (Zinco, Rame, Manganese,..), che sono spesso presenti nei fitofarmaci e ne rappresentano a volte il principio attivo, e che si possono rinvenire incostantemente nelle acque superficiali e/o freatiche. Essendo molto difficile distinguere tra le loro possibili fonti, naturali ed antropiche, e data l'estrema variabilità temporo/spaziale dei valori osservati, attualmente non è possibile delimitare aree o corpi idrici effettivamente interessati o interessabili. Può essere tuttavia prudente prevenire qualsiasi eccessivo consumo nelle zone con vulnerabilità intrinseca elevata, ad esempio ai nitrati, e naturalmente nelle zone di protezione delle captazioni idropotabili.

1.4.5 Le aree soggette o minacciate da fenomeni di siccità, degrado del suolo e desertificazione

Sono previste dal comma 2 dell'art. 20 del D.Lgs. 152/99 e succ. modifiche. Il PTA non ha individuato in regione aree esposte al fenomeno della desertificazione, in senso stretto, ma piuttosto alcune evidenze del degrado del territorio (erosione, spopolamento, etc.). L'applicazione dell'indice SPI (Standardized Precipitation Index, McKee 1993) agli ultimi 15 anni mostra che in provincia di Ravenna sono moderatamente diminuite le precipitazioni totali e gli eventi meteorici, salvo nella zona orientale al confine con la provincia di Forlì-Cesena dove invece il trend risulta in considerevole aumento.

1.4.6 Le aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano

Il comma 1 dell'art. 21 del D.Lgs. 152/99 e s.m.i., modificando il DPR n.236/88, affida alle Regioni l'individuazione, su proposta delle Autorità d'Ambito, delle "...aree di salvaguardia, distinte in **zone di tutela assoluta e zone di rispetto**, nonché, all'interno dei bacini imbriferi e delle aree di ricarica della falda, **le zone di protezione**.", e la disciplina delle zone di rispetto, per mantenere e **migliorare** le caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano e per tutelare lo stato di una risorsa idrica strategica e pregiata. Il comma 9 dell'art. 21 del Decreto 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*". Oggi la norma che regola questo tema è il Dlgs 152/06 all'art. 94, che non ha introdotto modifiche sostanziali. La Regione aveva quindi a suo tempo individuato le zone di cui sopra, ed ha predisposto nel PTA la regolamentazione riguardante le zone di protezione (artt. da 40 a 49), demandando a specifica Direttiva la disciplina delle zone di tutela assoluta e delle zone di rispetto. Per garantire la tutela dello stato della risorsa, le norme del PTA hanno definito delle misure di salvaguardia immediatamente esecutive da applicare alle zone di protezione che il Piano stesso ha individuato.

Le opere di presa delle acque destinate al consumo umano in Provincia di Ravenna sono essenzialmente captazioni di acque superficiali, pozzi di alta pianura o pedecollina, e sorgenti. Per ciascuna di queste captazioni sono opportunamente previste la zona di tutela assoluta (raggio di 10 mt.) e la zona di rispetto (indicativamente, raggio 200 mt); l'applicazione di quest'ultimo vincolo è più elastica in relazione alle sorgenti di importanza minore o minima. All'esterno, le rispettive zone di protezione, dovendo comprendere anche le acque destinabili potenzialmente al consumo umano, riguardano quindi:

1. i territori in cui l'acqua sotterranea si "origina" venendo a contatto con i suoli prima, ed infiltrandosi poi (ossia le fasce di ricarica pedecollinari e dell'alta pianura);
2. le aree in cui la risorsa è presente in superficie o nel sottosuolo in buona qualità e quantità (intendendo con questo le zone montane contenenti le rocce "magazzino" e le zone carsiche, dalle quali emergono le sorgenti).
3. i bacini imbriferi delle opere di presa di acque superficiali;

La tutela degli acquiferi profondi in media e bassa pianura, che hanno comunque valore strategico anche se talvolta per composizione chimica non sempre sono direttamente destinabili al consumo umano, è affidata alla protezione delle aree di ricarica ed alla disciplina generale di tutela quali-quantitativa delle acque sotterranee.

Il PTA ha individuato e cartografato (1:250.000) **le zone di protezione delle captazioni** di acque superficiali e le **zone di protezione delle acque sotterranee** limitatamente al territorio di pedecollina-pianura²⁶; la delimitazione delle zone di protezione delle acque sotterranee in territorio collinare – montano, delineata dal PTA solo in via preliminare, è invece demandata ai PTCP o loro varianti²⁷, quale è questo Piano Provinciale, insieme agli eventuali affinamenti o revisioni su piccola scala di quanto cartografato a livello regionale. La Provincia di Ravenna ha affidato a due distinti Uffici del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione tali affinamenti su base geologica e cartografica. Di seguito si da conto delle nuove delimitazioni

²⁶ PTA – Norme – Art. 43 comma 2°.

²⁷ PTA – Norme – Art. 43 comma 3°.

conseguenti.

1.4.6.1 Le zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio di pedecollina – pianura

Corrispondono alle zone di cui al punto 1 del paragrafo 1.4.6. (brevemente, le *aree di ricarica*).

Per l'individuazione delle aree di ricarica delle acque sotterranee (ovvero delle zone che influenzano qualità e quantità della loro alimentazione) nel PTA sono stati utilizzati criteri idrogeologici e morfologici, partendo dalle conoscenze disponibili sui gruppi acquiferi ed i complessi acquiferi regionali. Attraverso un'accurata analisi di dati idrogeologici ed idrochimici disponibili si è giunti alla identificazione, al loro interno, di quattro settori specifici o sottozone.

Su incarico della Provincia di Ravenna il Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione ha esperito gli aggiornamenti, approfondimenti e le revisioni opportuni, anche alla luce di nuove acquisizioni geologiche ed idrogeologiche, revisionando quindi la zonizzazione del PTA ed individuando alla scala di 1:25.000 i nuovi perimetri dei settori^{27bis} (figura 1-75). Di seguito si fa cenno anche alle variazioni rispetto alle individuazioni precedenti.

- **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. Si estende maggiormente a sud, lateralmente nei terrazzi alluvionali e verso nord nella conoide del Lamone-Marzeno;
- **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. Si ridimensiona dove il settore A è più esteso, e modifica il proprio confine a nord di Faenza;
- **settore C** – area caratterizzata da *scorrimento superficiale e di subalveo 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 A e B: la loro importanza dipende dalle caratteristiche litologiche, di acclività e dal regime idrologico della zona. Rispetto al passato si estende maggiormente verso le alte valli, e presenta alcune ripermetrazioni di piccolo dettaglio;
- **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”, ossia dove la falda riceve un'alimentazione laterale o verticale dal fiume (o da altri corpi idrici superficiali). E' stato riveduto sulla base del perimetro effettivo dei terrazzi fluviali, ove noto, e di A e B; dove rappresentato convenzionalmente con una fascia di 250 metri si è tenuto conto del profilo reale del versante.

Ai fini di tutela è sicuramente opportuna una precisazione: il settore D è cartografato nelle pertinenze fluviali ma, all'interno della zona di ricarica, a rigore il settore deve comprendere anche le fasce di pertinenza di eventuali altri corpi idrici superficiali il letto dei quali non sia impermeabilizzato, quali canali artificiali, invasi, cave allagate o allagabili, in quanto sicuramente alimentanti la falda.

^{27bis} U. Cibin, S. Pezzi, P. Severi: “Perimetrazione delle aree di ricarica delle falde di pedecollina-pianura della Provincia di Ravenna previste dal Piano di Tutela delle Acque (Dlgs 152/99 e succ. modif)” – Regione Emilia-Romagna – Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli – Dicembre 2006.

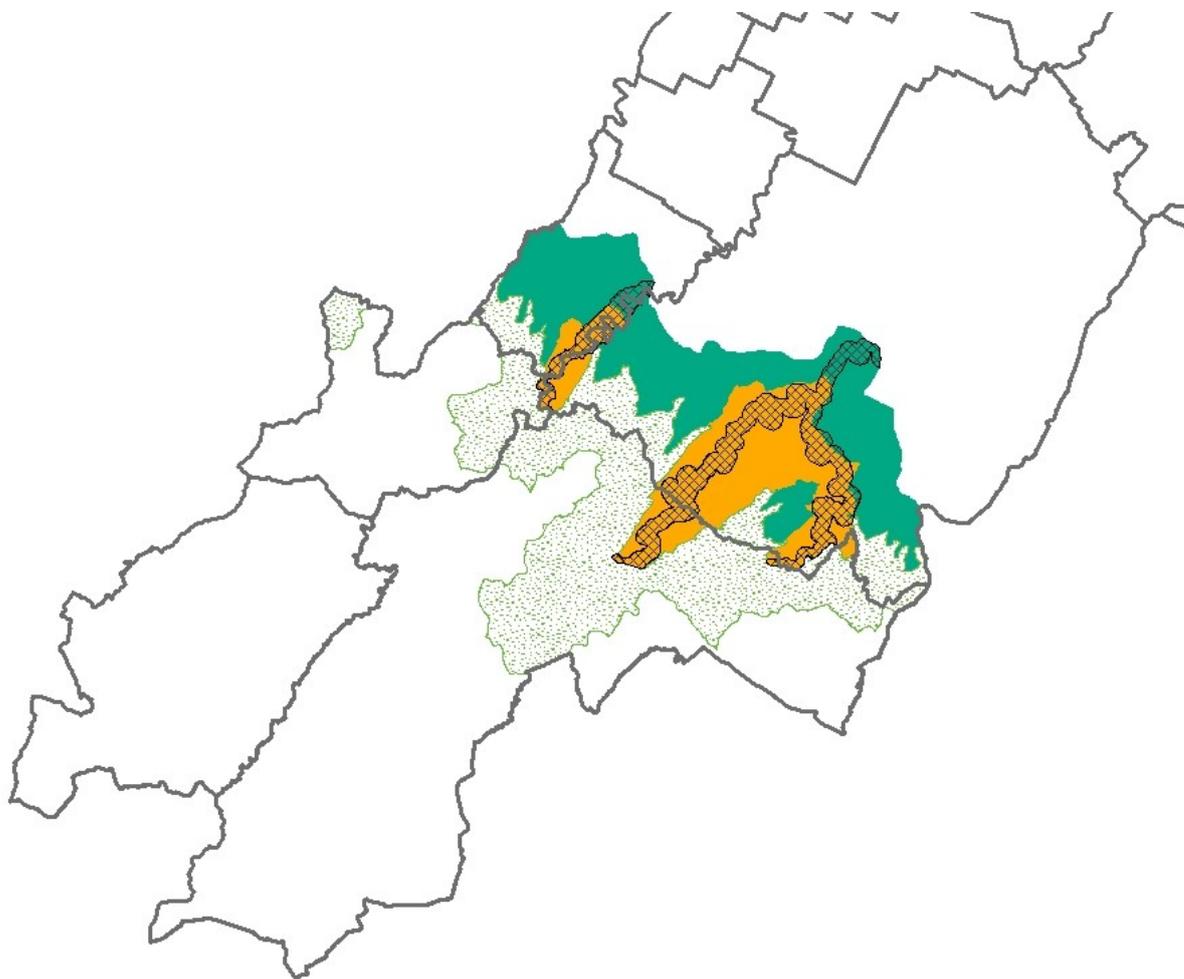


Figura 1-75 La zona di protezione della ricarica delle acque sotterranee nel territorio di pedecollina – pianura, suddivisa nei Settori A, B, C, D, come revisionata a fine 2006.

Settore A in arancio, B in verde, C in verde puntinato, D con retino quadrettato.

1.4.6.2 Le zone di protezione delle acque sotterranee in ambito collinare – montano

La delimitazione delle zone di protezione delle acque sotterranee in territorio collinare – montano è delineata dal PTA solamente in via preliminare, a grande scala (1:250.000) su base esclusivamente geologica; la perimetrazione di dettaglio è invece demandata al PTCP²⁸, e quindi a questo Piano Provinciale di Tutela delle Acque.

Il criterio adottato dal PTA (ai sensi dell'Art.21/9° del Dlgs 152/99 come modificato dal Dlgs 258/2000), e quindi da applicare anche in sede provinciale, è una estensione di quello adottato per la fascia pedecollinare: si individuano le sorgenti e le altre emergenze di falde esistenti (fontanili, sorgenti termali,..); si individuano le corrispondenti zone di riserva, ossia le “rocce magazzino” che le alimentano; si individuano infine le aree di ricarica di queste ultime, comprensive delle zone di infiltrazione, dei microbacini imbriferi dai quali per scorrimento superficiale le acque raggiungono le zone di infiltrazione, e delle zone con cavità ipogee (carsismi). Alla Provincia è affidata:

- la verifica/acquisizione dei dati relativi alla localizzazione e caratteristiche delle sorgenti presenti, con particolare riferimento a quelle derivate per il consumo umano, realizzandone/aggiornandone un database informatizzato;
- il confronto tra la distribuzione delle sorgenti censite e la cartografia geologica di dettaglio aggiornata, ridefinendo a minor scala (1:25.000 o 1:10.000) la perimetrazione delle “rocce-magazzino”
- l'individuazione dei settori appartenenti ai bacini idrografici limitrofi che contribuiscono all'alimentazione per infiltrazione di acque di ruscellamento;
- la delimitazione di eventuali settori riconducibili a possibili aree di riserva, oggetto di futuri approfondimenti.

Su incarico della Provincia di Ravenna il Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione ha eseguito una serie di aggiornamenti, approfondimenti e di revisioni di seconda istanza, anche alla luce di nuove acquisizioni geologiche ed idrogeologiche, revisionando quindi profondamente le delimitazioni del PTA ed individuando alla scala di 1:25.000 le localizzazioni puntuali delle sorgenti ed i nuovi perimetri delle rispettive zone di protezione^{27ter} (vedi oltre) (figure 1-77 a, b, c, d...). E' demandata ad eventuali ulteriori approfondimenti la delimitazione di maggior dettaglio delle aree di alimentazione delle singole sorgenti e delle aree di riserva.

Le sorgenti, rilevate incrociando tutti gli elenchi esistenti e verificate, risultano essere 244, tra perenni e stagionali: 131 in comune di Brisighella, 95 di Casola Valsenio, 3 di Faenza, 6 di Riolo Terme. Nessuna sorgente è classificata come “adibita al consumo idropotabile” in senso stretto; 125 sono descritte ad uso agricolo-irriguo, 27 ad uso zootecnico generale, 31 per abbeveraggio del bestiame, 18 per l'allevamento di animali da cortile, 39 non hanno individuazione alcuna pur essendo riferite (come la maggior parte delle altre) a specifici acquedotti rurali. In particolare, l'elenco del Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale è risultato comprensivo di 112 sorgenti afferenti a 75 acquedotti rurali. Trattandosi queste ultime di scaturigini di acque di buona qualità e di antico utilizzo, sono potenzialmente passibili di destinazione idropotabile.

²⁸ PTA – Norme – Art. 43 comma 3°

^{27ter} G. Ercolessi, A. Parisi, M.T. De Nardo: “Progetto per la perimetrazione delle zone di protezione delle acque sotterranee in ambito collinare-montano: contributo al Piano Provinciale di Tutela delle Acque (DGP n.706 30.12.2005” — Giugno 2007.

Nell'ambito dello stesso incarico sono state riportate, desumendole dal "Catasto delle cavità naturali distribuite nel territorio provinciale di Ravenna" curato dalla Federazione Speleologica Regionale, n. 196 cavità ipogee (grotte), quasi tutte concentrate nella fascia dei "gessi". Le scaturigini ad esse associate od associabili non forniscono acque utilizzabili per il consumo umano, in quanto naturalmente troppo ricche in solfati; tuttavia vengono cartografate in quanto comprese in un ambito territoriale di pregio soggetto a tutela naturalistico-ambientale.

Le zone di protezione delle acque sotterranee in territorio collinare-montano cartografate *ex novo* (giugno 2007) comprendono le "aree di ricarica" ex art. 47 delle Norme PTA:

- 1) le aree delle "rocce magazzino" ex art. 47/2°, 3°, 7° (figura 1-77a) che comprendono:
 - a. le zone di riserva potenzialmente sfruttabili (commi 2° e 7°) (classi cartografiche "2", in rosso scuro),
 - b. le aree di possibile alimentazione delle sorgenti (commi 2° e 3°) (classi "1", in rosso medio),
 - c. le altre aree di ricarica (comma 2°) (classi "0", "4", etc., in colore rosato);
- 2) i "microbacini imbriferi contigui alle aree di ricarica" (art. 47/5°) (figura 1-77b, in grigio chiaro);
- 3) aree che per le caratteristiche geologiche ed idrografiche si possono trattare come i precedenti microbacini (art. 47/5°) (figura 1-77b, in grigio scuro);
- 4) aree di pregio naturalistico-ambientale della fascia dei "Gessi", ricche di cavità ipogee (figura 1-77c, in aranciato);

Inoltre sono state cartografate altre:

- 5) aree "di approfondimento", (classi "100"), non strettamente riconducibili a rocce magazzino, entro le quali è possibile individuare "zone di riserva" ex art. 44 del PTA – ultimo capoverso.

La figura 1-77d rappresenta l'involuppo di tutti i precedenti tipi, comprese quelle di cui al punto 5) con retino a righe oblique fitte, comprese le zone di protezione in ambito di pedecollina-pianura (zona A in arancio, zona B in verde, zona C in verde puntinato, zona D con retino quadrettato), e comprese le ZVN (L.R. n.50/95 e D.C.R. n.570/97) in retinato a righe oblique non fitte.

La figura 1-77e aggiunge ai tematismi della 1-77d le sorgenti, aggiornate al 2007.

La figura 1-77f, infine, rappresenta in rosso i terreni idrogeologicamente connessi all'alveo fluviale e torrentizio insieme ai settori A, B, C e D della zona di protezione in ambito di pedecollina-pianura

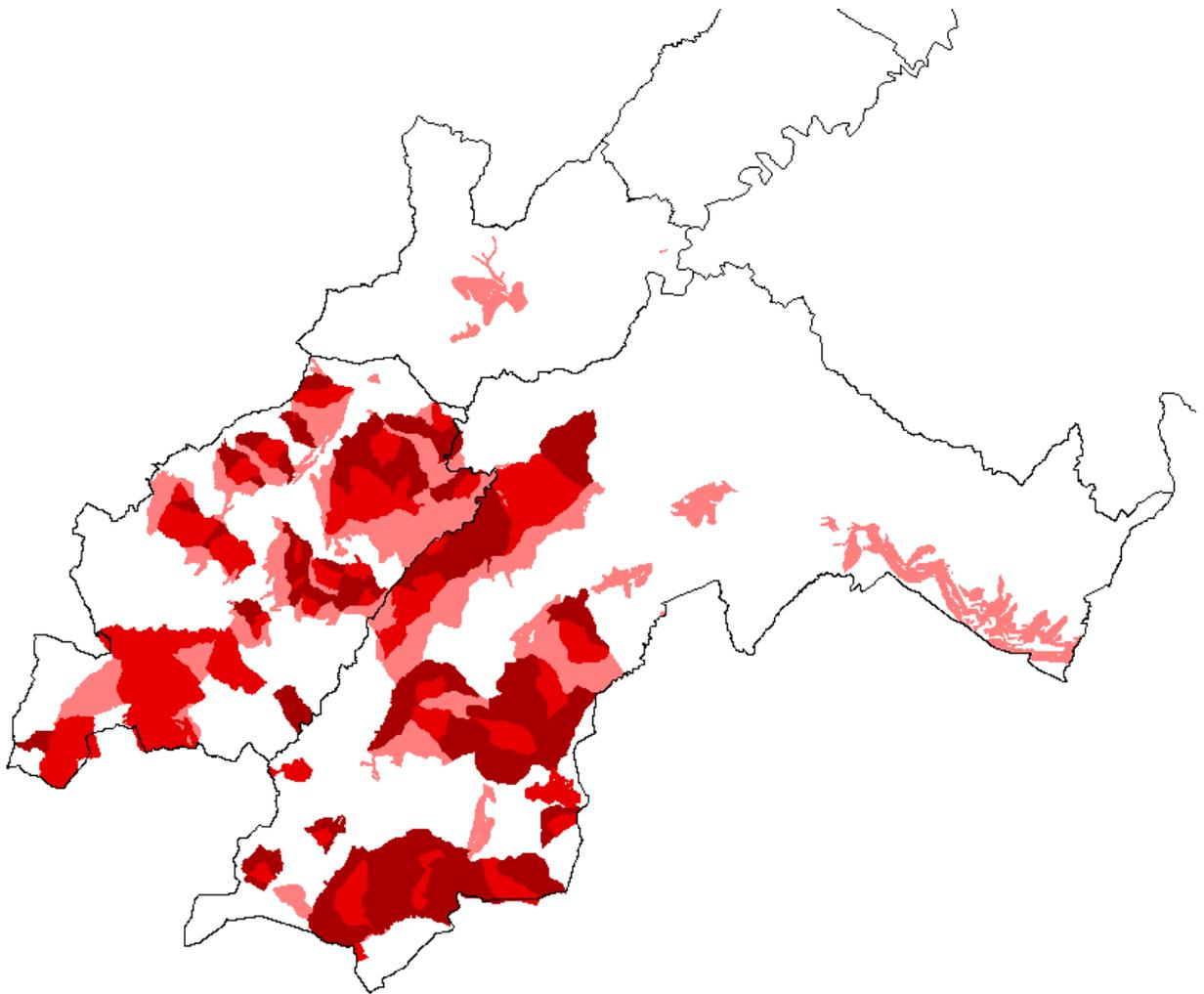


Figura 1-77a La zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio di collinare – montano: "rocce magazzino" – spiegazioni nel testo.

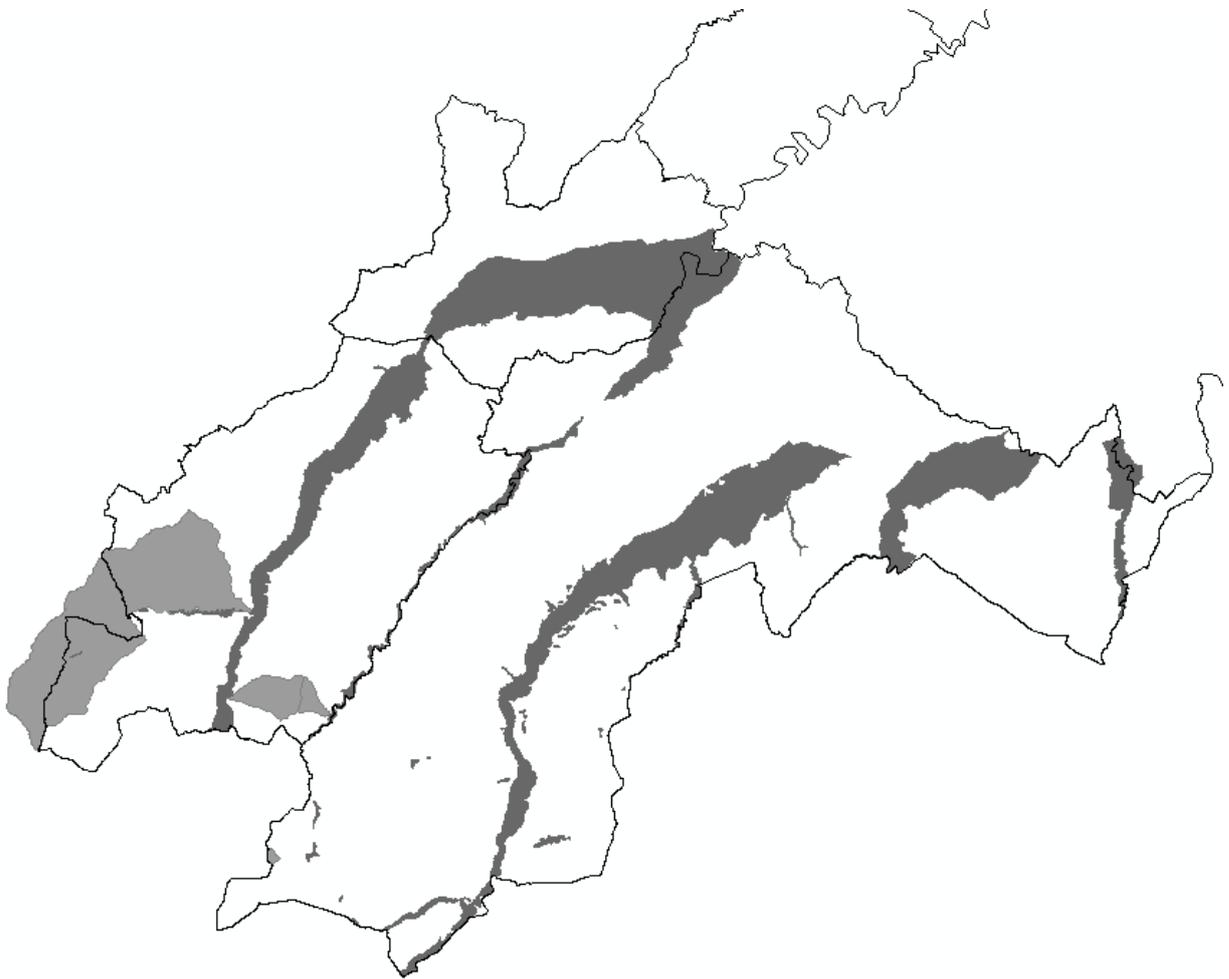


Figura 1-77b La zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio di collinare – montano: "microbasini imbriferi" ed aree ad essi assimilabili – spiegazioni nel testo.

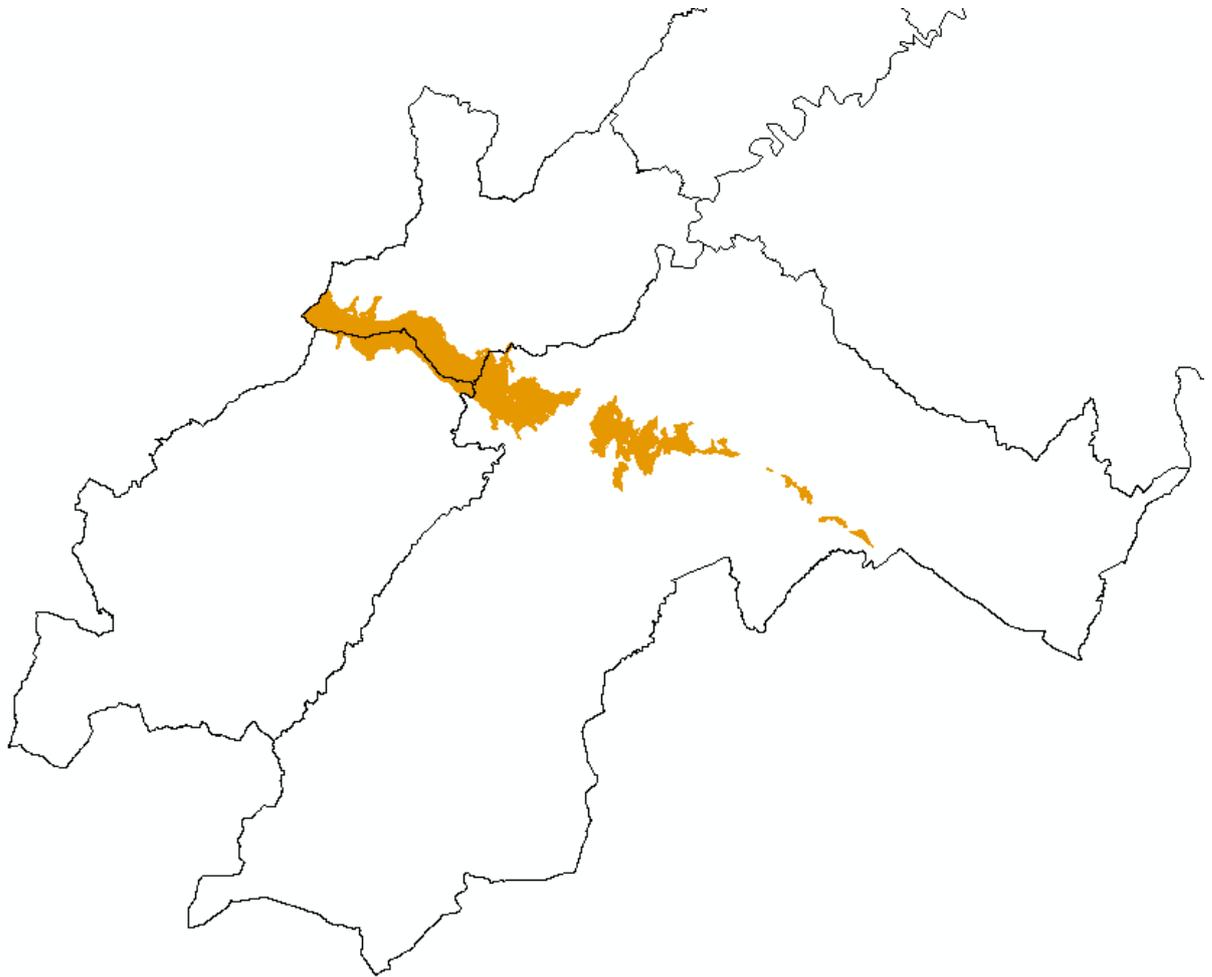


Figura 1-77c La zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio di collinare – montano: "aree di pregio naturalistico- ambientale - gessi" – spiegazioni nel testo.

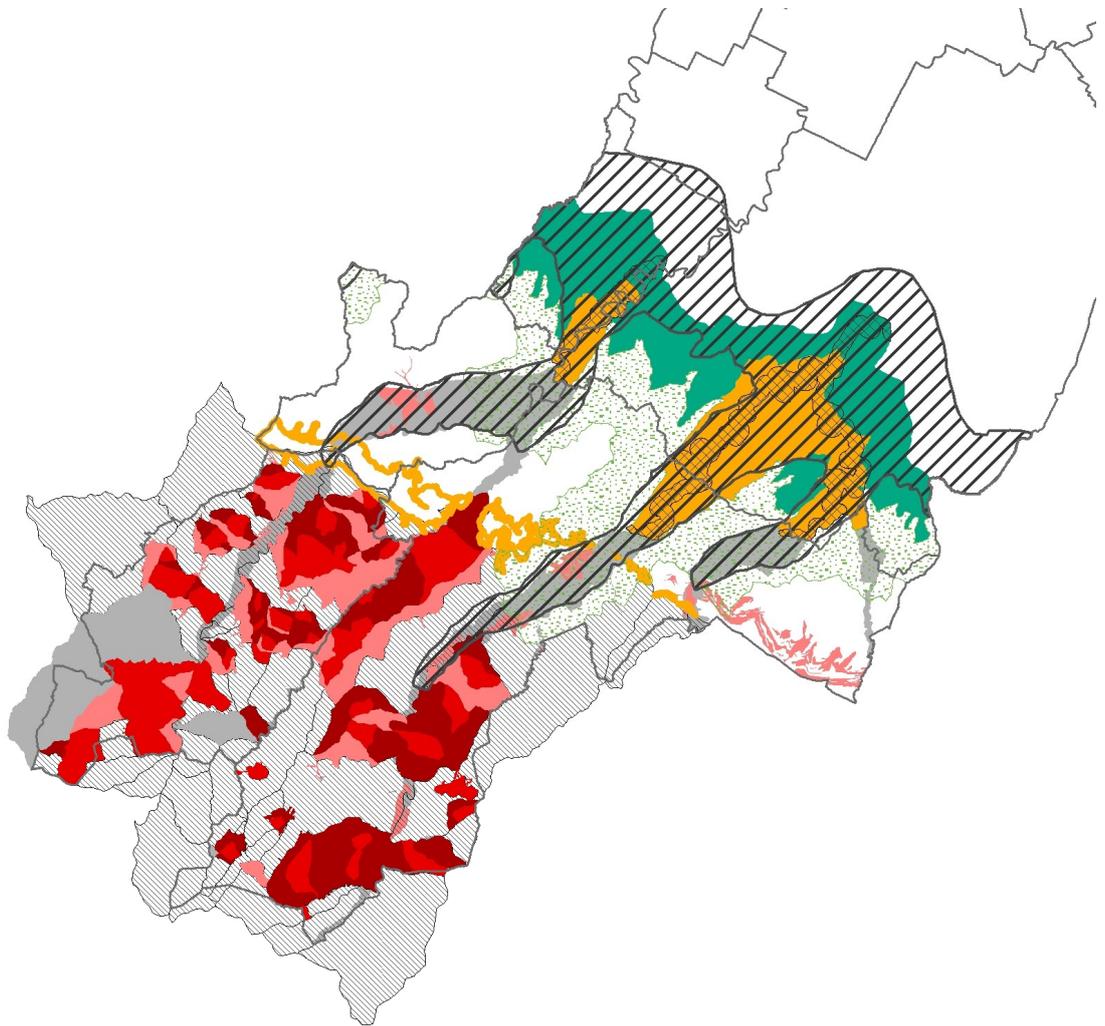


Figura 1-77d La zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio di collinare – montano (tutti i tematismi), con le zone di protezione in territorio di pedecollina-pianura, con le ZVN – spiegazioni nel testo.

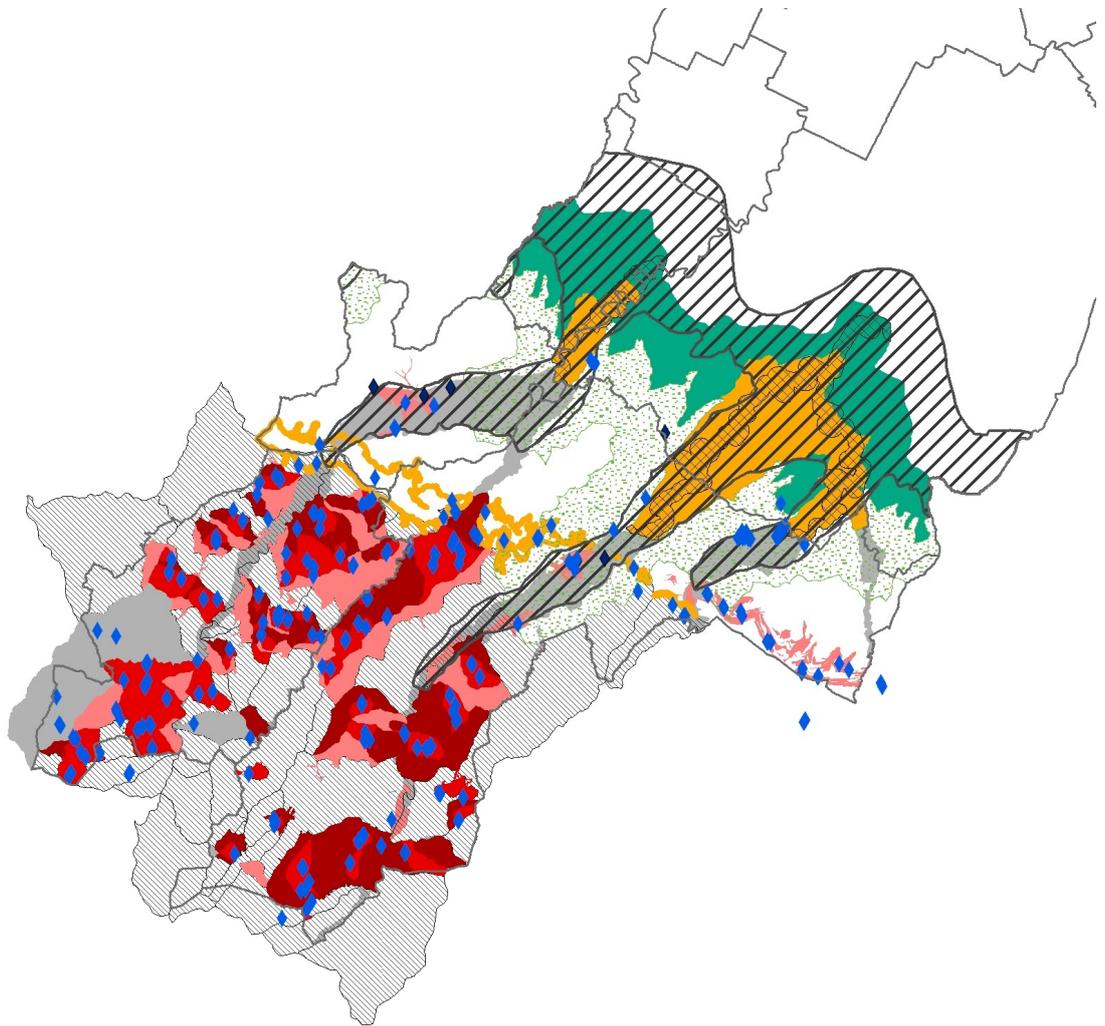


Figura 1-77e La zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio di collinare – montano, con le zone di protezione in territorio di pedecollina-pianura, con le ZVN, con le sorgenti aggiornate al 2007 – spiegazioni nel testo.

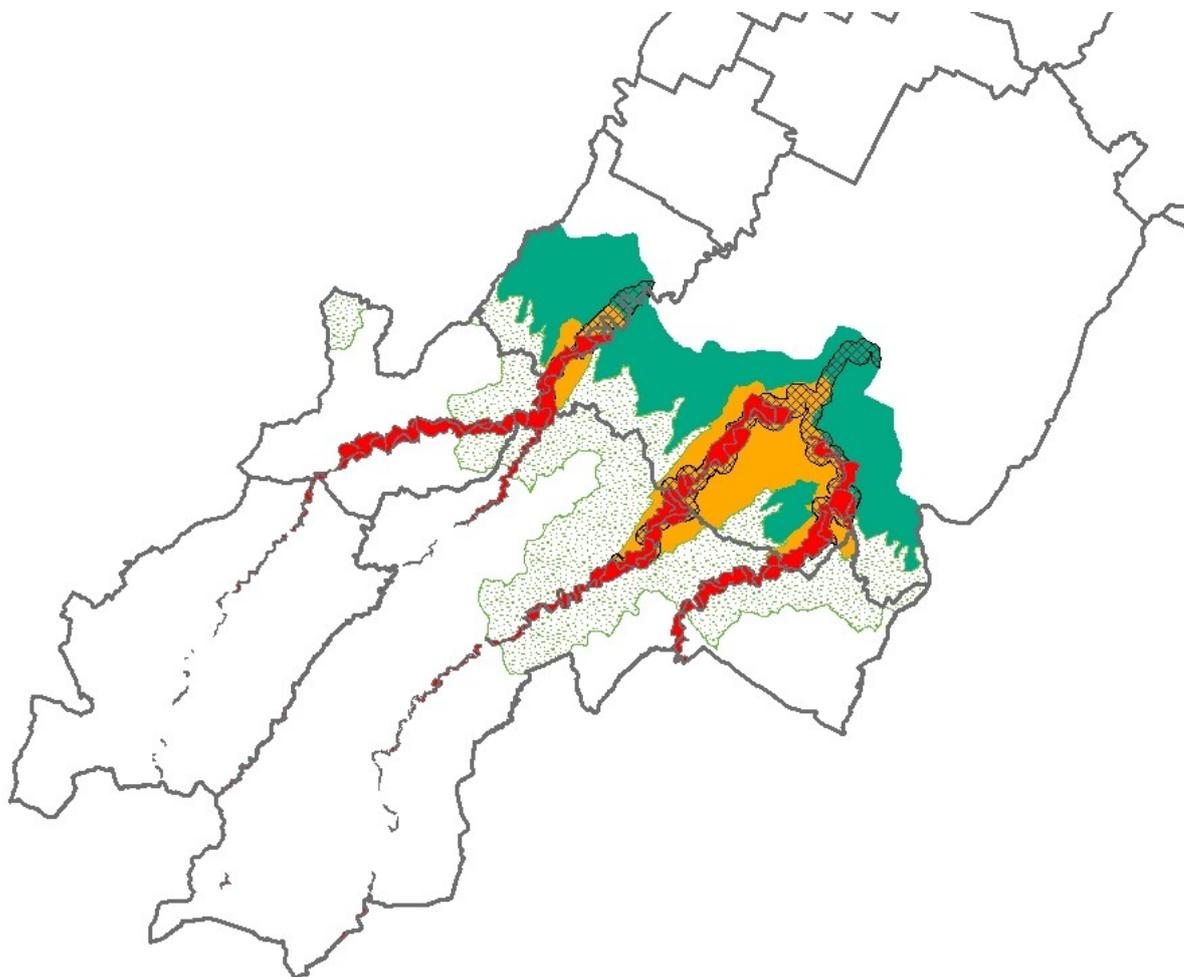
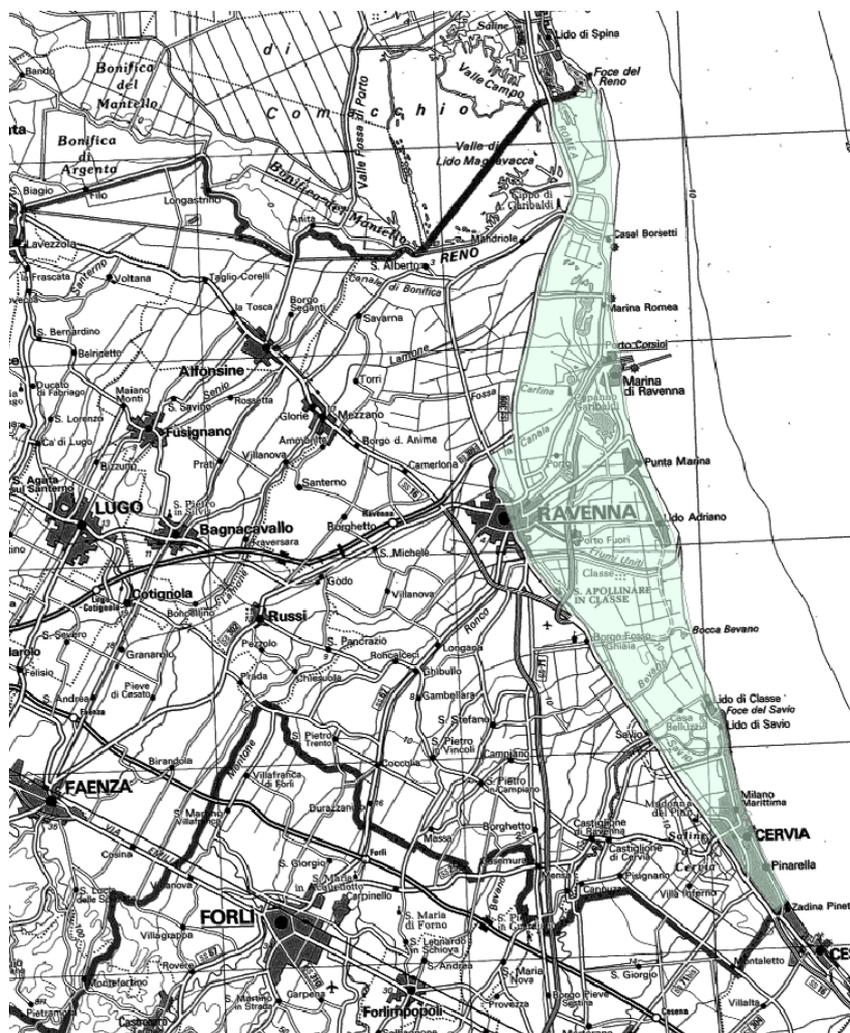


Figura 1-77f I Terrazzi idrogeologicamente connessi al subalveo fluviale (Subunità Modena, subsintema AES8a), in rosso, insieme alla zona di protezione della ricarica delle acque sotterranee nel territorio di pedecollina – pianura, suddivisa nei Settori A, B, C, D (Settore A in arancio, B in verde, C in verde puntinato, D con retino quadrettato) - spiegazioni nel testo.

1.4.7 La zona di protezione delle acque sotterranee costiere

In considerazione delle indiscutibili evidenze sperimentali[♦] di subsidenza costiera e di salinizzazione delle falde idriche per ingressione di acque marine, questo PTCP (Artt. 5.3 comma 2 e 5.3A comma 4) individua in aggiunta una zona di protezione delle acque sotterranee in territorio costiero, rappresentata nella Tavola 3 e nella figura seguente. La sua delimitazione deriva *in primis* dalle caratteristiche geologiche del territorio, poi localmente adattata ad elementi geografici di superficie (strade, etc.) per renderne più agevole la individuazione ai fini applicativi.



La zona di protezione delle acque sotterranee costiere.

[♦] Ad esempio: “Studio dell’ingressione salina nel territorio costiero di competenza dell’Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli” – Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli – CIRSA (2007)

1.4.8 Le aree di salvaguardia e le altre zone di protezione delle captazioni idropotabili

Si è già detto che per quanto riguarda le captazioni a fini idropotabili la Regione individua, su proposta delle Autorità d'Ambito, le "...aree di salvaguardia, distinte in **zone di tutela assoluta e zone di rispetto**,....", e la disciplina delle zone di rispetto, per mantenere e **migliorare** le caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano e per tutelare lo stato di una risorsa idrica strategica e pregiata. La Regione ha quindi individuato le zone di cui sopra, demandando a specifica Direttiva la rispettiva disciplina. Per garantire la tutela dello stato della risorsa, le norme del PTA hanno definito delle misure immediatamente esecutive da applicare alle **zone di protezione**, molto più estese, che il Piano stesso ha individuato, delegando ai PTCP la loro perimetrazione di dettaglio.

Per le captazioni di pianura (che in provincia di Ravenna sono VoltaScirocco sul Reno e la presa del Carrarino sul Lamone) in tutta la Regione è stata adottata una opzione dettata dalla ragionevolezza: il PTA ha scelto di non delimitare le **zone di protezione** per le opere di presa di pianura, in quanto captanti quasi sempre da corpi idrici con bacini imbriferi notevolmente estesi ed ampiamente antropizzati, nella assunzione che il perseguimento degli obiettivi di qualità ambientale per quei corpi idrici prevedibilmente ne migliorerà la qualità anche ai fini idropotabili. Sono definite, invece, sia le rispettive **zone di tutela assoluta**, sia quelle **di rispetto**.

Per le opere di presa in collina, cioè per le due prese dell'acquedotto di Casola Valsenio (gli invasi sul Rio Cestina di Ca' Zabatta e la Galleria Drenante sul Senio), oltre alla **zona di tutela assoluta** (raggio di 10 mt.) ed alla **zona di rispetto** (indicativamente, raggio 200 mt), il PTA individua **zone di protezione** coincidenti con i rispettivi bacini imbriferi, delle quali una superficie più valliva pari a 10 kmq^{29} è assoggettata ad una tutela maggiore.

Le **zone di tutela assoluta** e le **zone di rispetto** (con le medesime dimensioni) si applicano anche alle opere di presa di acque sotterranee (nove pozzi) destinate ad uso acquedottistico presenti in provincia, e sottoelencate in tabella. Andrebbero aggiunti altri quattro pozzi in provincia di Bologna che alimentano il potabilizzatore di Massa Lombarda.

Comune, Ubicazione	Prelievo mc/anno	N° giorni	N° ore giorno	Profondità (m)	Diametro (mm)
Castel Bolognese, via Ravenna	210.000	365	24		219
Castel Bolognese, via Ravenna	220.000	365	24		273
Castel Bolognese, via Lughese	160.000	365	24		229
Castel Bolognese, via Canal Vecchio	155.000	365	24		
Castel Bolognese, via Canal Vecchio	155.000	365	24		
Castel Bolognese, via Canal Vecchio	394.200	365	20		
Castel Bolognese, via Canal Vecchio	140.000	365	24		
Castel Bolognese, via Canal Vecchio	130.000	365	24		
Castel Bolognese, via Canal Vecchio	78.840	365	24	7E	300
Cotignola, via A. Moro	275.000	180	24	347	275
Cotignola, via S. Francesco	275.000	180	24	366	174
Lugo, via Prov. Cotignola	233.000	180	24	400	170
Solarolo, vic. Campo sportivo	saltuario			310	

Di seguito (Fig. 1-78) vengono rappresentate quindi le zone di rispetto e le zone di protezione, con la loro porzione di 10 kmq , della presa sul Rio Cestina e della Galleria Drenante sul Senio. Le Figure 1-79 e 1-80 riportano le zone di rispetto dei nove pozzi. Per la cartografia di dettaglio si rimanda alle Tavole di PTCP.

²⁹ L'estensione di 10 kmq va intesa "in pianta" cartografica, trascurando la presenza dei pendii.

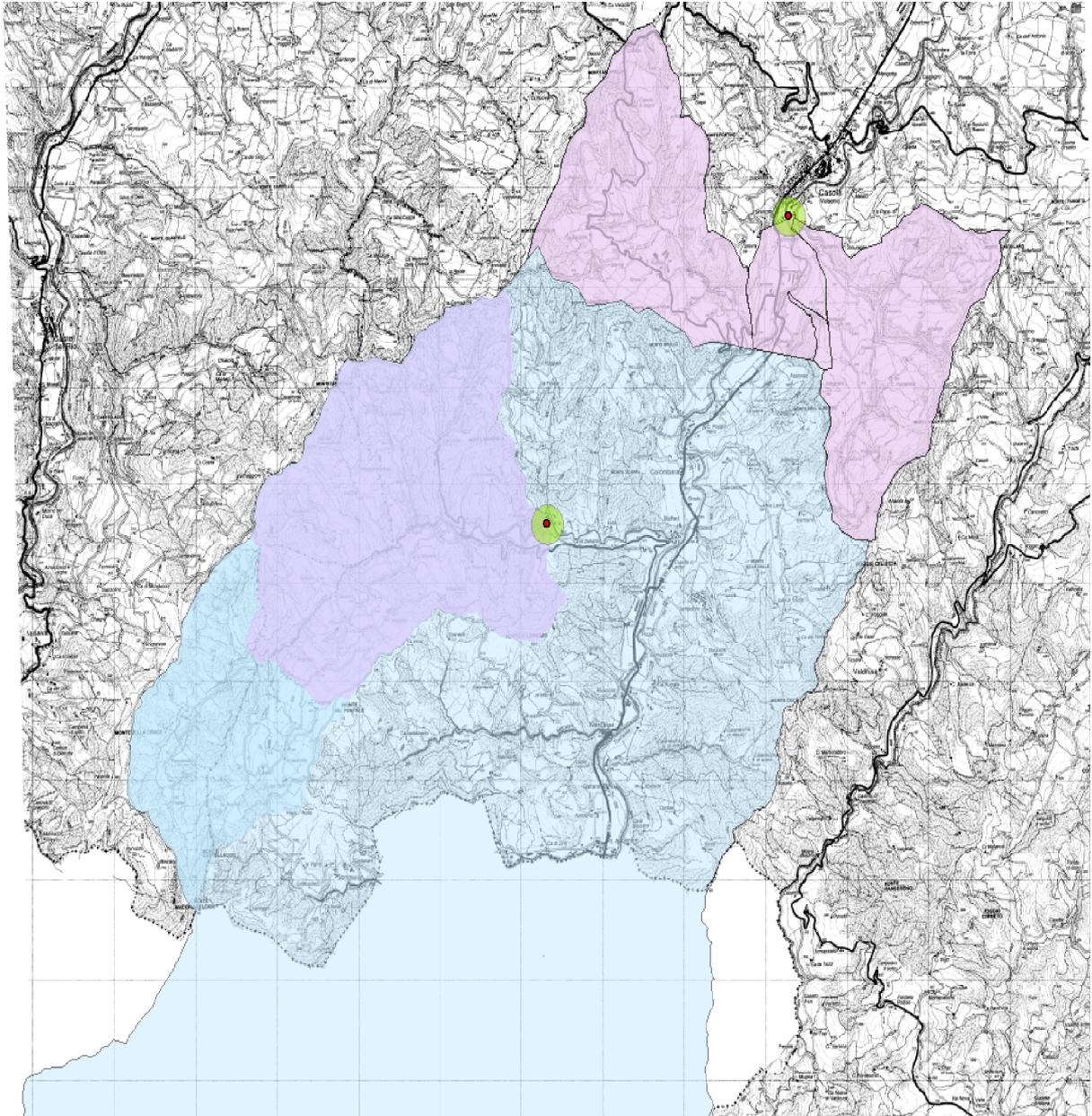


Figura 1 – 78 Zone di protezione delle captazioni idropotabili di Rio Cestina (Ca' Zabatta) (e del Senio (Galleria Drenante). In lilla e rosa i rispettivi sotto-bacini di 10 kmq, soggetti ad ulteriori misure di tutela, ed in verde le zone di rispetto.



Figura 1 – 79 Zone di rispetto dei pozzi idropotabili nei comuni di CastelBolognese e Solarolo (in verde).

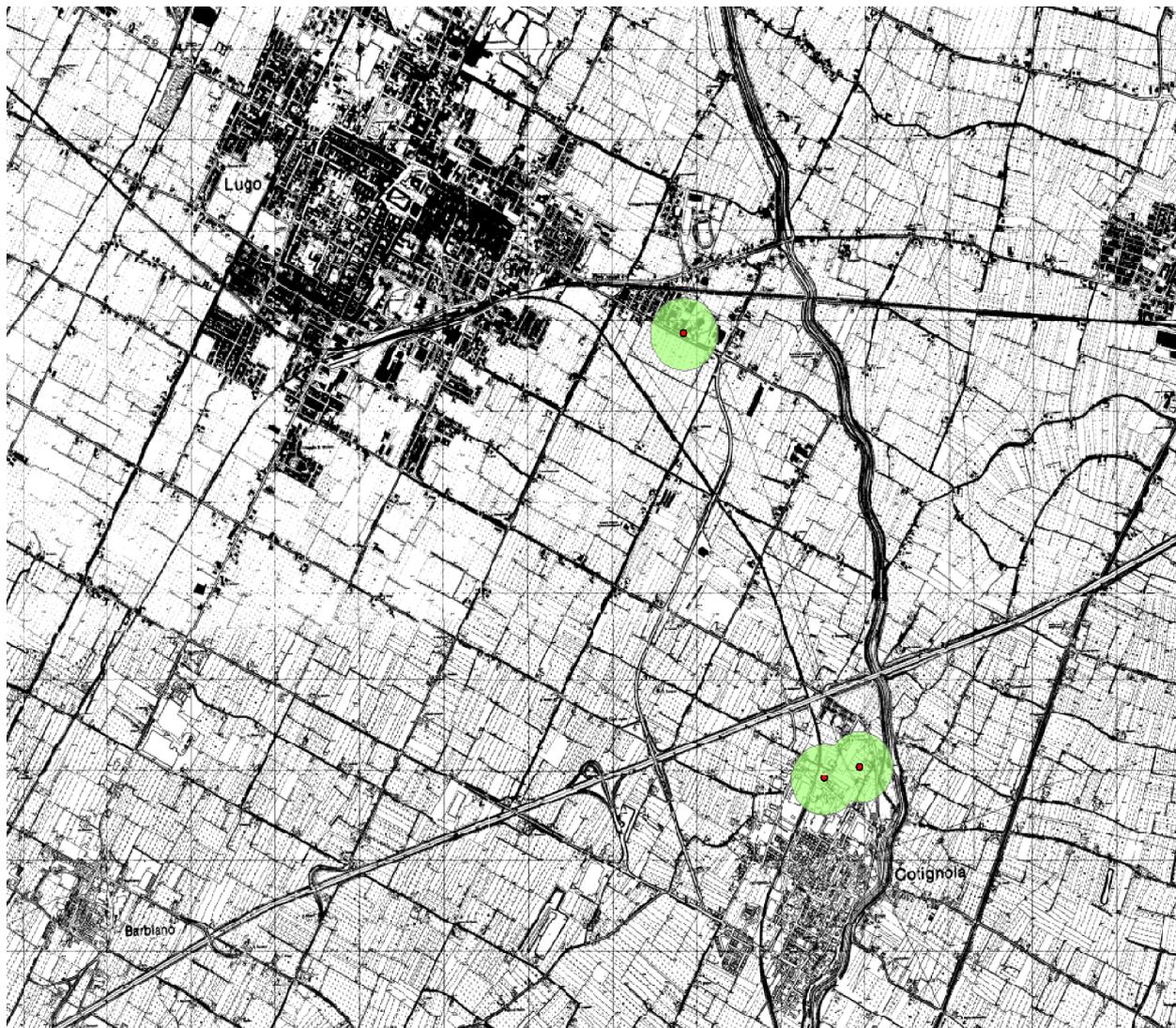


Figura 1 – 80 Zone di rispetto dei pozzi idropotabili nei comuni di Lugo e Cotignola (in verde).

1.5 IL CAMBIAMENTO CLIMATICO IN ATTO ED I PRINCIPALI ASPETTI METEOROLOGICI

1.5.1 Premessa.*

E' ben noto che la scala geografica necessaria per effettuare con ragionevole attendibilità indagini di tipo climatico-meteorologico è ben più ampia della singola provincia o della stessa regione: ad esempio può essere opportuna una scala estesa al bacino padano-adriatico. Dalla comprensione dei fenomeni a scala maggiore è poi spesso possibile scorporre valutazioni locali, sempre però da ricondurre agli andamenti propri del quadro d'insieme. Ovviamente, le grandezze meteorologiche che maggiormente interessano la pianificazione in materia di acque sono le temperature e soprattutto le precipitazioni, con i rispettivi trend.

Il clima del pianeta sta cambiando con una velocità che sembra sempre più crescente. L'aumento costante dei principali "forcings" del sistema atmosfera-oceano, essenzialmente le emissioni dei gas clima-alteranti (o gas serra) è il principale candidato di questo cambiamento. Il recentissimo "Summary for Policymakers" redatto dal working group 1 dell'IPCC (IPCC, 2007) afferma in maniera esplicita che *"il riscaldamento del sistema climatico è inequivocabile, così come appare dalle osservazioni dell'incremento delle temperature globali dell'aria e degli oceani, dallo scioglimento diffuso nevi e ghiacci e dall'innalzamento globale del livello del mare"*.

Per quanto concerne ad esempio il riscaldamento *globale*, il nuovo trend di crescita lineare risulta essere di 0.74 °C [compreso tra 0.56 e 0.92 °C] nel periodo 1906-2005 e risulta maggiore di 0.14 °C di quanto stimato nel precedente report IPCC (2001). Dall'analisi del trend emerge che, a scala globale, il riscaldamento del 20° secolo è probabilmente il più alto degli ultimi 10 secoli. Per dare un segno di quanto si sia "accelerato" il tasso di crescita, si consideri inoltre che i 12 anni più caldi, a scala globale, dal 1860 ad oggi, si sono tutti verificati a partire dal 1990. E' ormai (quasi) fuori discussione che negli ultimi 40-50 anni il trend di crescita termico sia stato il più elevato mai riscontrato.

In merito alle precipitazioni, a *scala globale* si rilevano degli aumenti significativi nelle aree orientali del Nord e Sud America, sul nord Europa e sull'Asia centrale. In generale è aumentata la frequenza delle precipitazioni intense, in maniera consistente con il riscaldamento e con il conseguente aumento del vapore acqueo. L'area del Sahel, come è noto, risulta tra quelle più siccitose del mondo, assieme al sud Africa e parte dell'Asia meridionale. In generale, comunque, i periodi di siccità stanno diventando più intensi e più lunghi. A *scala europea* la precipitazione annua è aumentata fin dalla metà del XIX secolo con valori ben al di sopra della media dopo il 1940, particolarmente alle latitudini maggiori, con un contributo maggiore durante la stagione invernale. La stagione estiva mostra invece una lieve tendenza alla diminuzione nell'arco degli ultimi 100 anni. Nell'area geografica che si estende dal Mediterraneo attraverso l'Europa centrale sino alla Russia "europea", le precipitazioni sono calate abbastanza considerevolmente (sino al 20%).

* Questo capitolo è una ri-formulazione di testi, elaborazioni, materiali ed informazioni gentilmente forniti da Arpa - SIM ed in parte prodotti appositamente per questo documento: si ringraziano in particolare il Dott. Carlo Cacciamani e coll. ed il Dott. Marco Deserti

1.5.2. L'Emilia-Romagna

L'analisi dei trend climatici alla scala della regione Emilia-Romagna evidenzia dei chiari segni di cambiamento sia per quanto concerne le temperature, sia per le piogge.

Ad esempio, dall'analisi dei trend delle temperature massime (figura 1-79), si rileva una chiara tendenza di crescita dell'ordine di quasi 2°C in poco più di 40 anni (circa 0.5°C/10 anni) con una evidente impennata dall'inizio degli anni '80 sino a tutt'oggi. Tale segnale di crescita è visibile in tutte le stagioni. In particolare, durante la stagione estiva si osservano valori delle temperature massime sempre superiori ai valori di riferimento climatici. Un analogo comportamento si rileva per le temperature minime ma con un trend di crescita inferiore che per la temperatura massima.

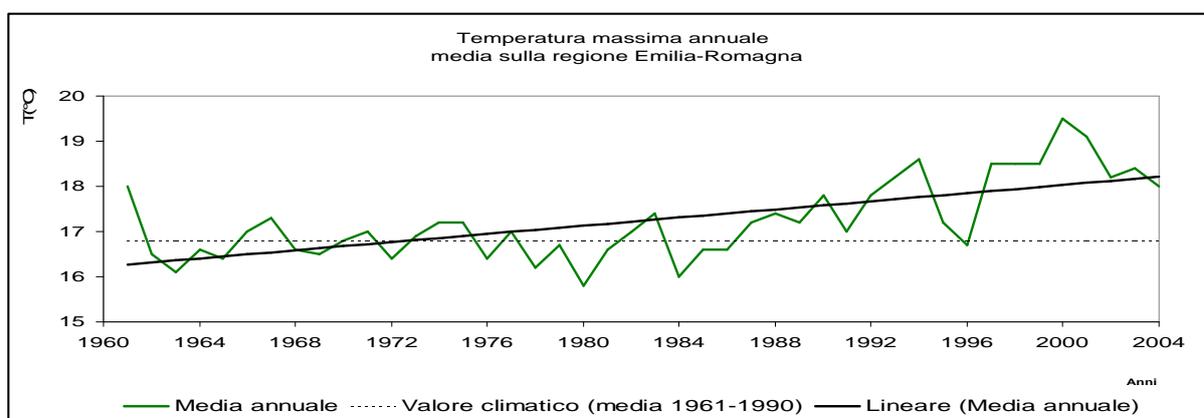


Figura 1-79: Andamento delle temperature massime giornaliere (medie annuali) nel periodo 1961-2004. Media regionale calcolata su un insieme di circa 30 stazioni meteorologiche ubicate in regione.

Per quanto concerne le precipitazioni (figura 1-80) si denota una generale tendenza negativa che in realtà sembra essere dovuta, più che ad una graduale e costante diminuzione delle piogge in tutto il periodo, ad una diminuzione repentina del valor medio della distribuzione, avvenuta all'inizio degli anni '80; è infatti abbastanza evidente come il tipico andamento altalenante che evidenzia la variabilità inter-annuale si sia spostato al di sotto dei valori della media climatica trentennale (calcolata nel periodo di riferimento 1960-1990) a partire dall'inizio appunto degli anni ottanta.

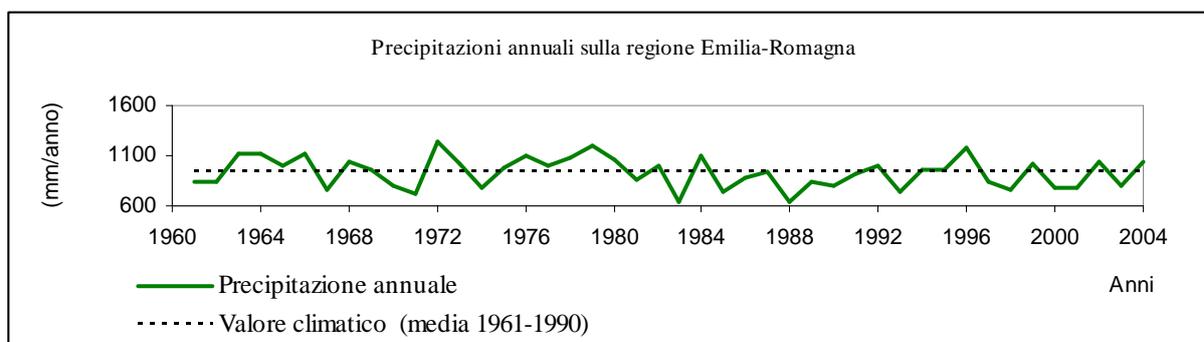


Figura 1-80: Andamento delle precipitazioni medie annuali in regione Emilia-Romagna. Media regionale calcolata su circa 100 stazioni pluviometriche.

Le conclusioni che possono trarsi da questa breve analisi dei trend climatici di alcuni indicatori meteo-climatici, dedotti dallo studio delle serie temporali di temperatura e precipitazione sulla regione Emilia Romagna sono:

- un chiaro segnale di aumento delle temperature, massime e minime, ed anche di alcuni indicatori di estremi, che si riflettono poi anche in un aumento della durata delle onde di calore (ad esempio d'estate) ed in una parallela diminuzione delle gelate;
- gli ultimi 20-25 anni sono sicuramente quelli rilevantemente più caldi dell'intero periodo;
- una generale diminuzione delle precipitazioni medie areali durante tutto il periodo.

1.5.3 La fascia costiera del bacino padano-adriatico

1.5.3.1 - Le precipitazioni

L'intensità massima delle precipitazioni sul Nord Italia si verifica quando si ha un minimo depressionario al suolo nei pressi del Golfo di Genova o dell'alto-medio Tirreno. Le precipitazioni in queste situazioni sono particolarmente abbondanti nelle vicinanze dei versanti meridionali alpini e nella Liguria. Il Golfo di Genova, infatti, è una delle zone in cui è più frequente la formazione di cicloni. In corrispondenza di tale regime di tempo, come mostrato anche da lavori svolti in passato (Cacciamani et al., 1994) l'intera fascia costiera romagnola è abbastanza "separata" dal flusso delle correnti umide sud-orientali. Talvolta addirittura, con tale regime di circolazione, si vengono a determinare venti caldi di ricaduta dall'appenninico toscano-emiliano verso la Romagna (il *foehn* appenninico, noto anche come vento di "Garbino" dagli abitanti della Romagna), diminuzione della copertura nuvolosa ed assenza di precipitazione.

Le precipitazioni più copiose sul settore orientale del bacino padano-adriatico, ed in particolare *sulla Romagna e lungo la fascia costiera*, si hanno quando l'area depressionaria si sposta verso est e si posiziona sul medio-basso Adriatico. In tale circostanza l'aria umida viene convogliata da est verso ovest e, richiamata dal forte gradiente di pressione, è costretta in parte a sollevarsi anche sul versante padano dell'Appennino toscano-emiliano dando luogo a precipitazioni che possono intensificarsi sull'Appennino, sulle aree pianeggianti e della fascia costiera (Cacciamani et al., 1994).

La fascia costiera adriatica ha un comportamento leggermente diverso delle altre aree del bacino padano: pur mantenendo un andamento pressoché bimodale (con massimi di precipitazione in primavera e in autunno) ha i massimi meno pronunciati ed il mese più piovoso è Novembre (circa 75mm) (figura 1-81). In termini di differenze tra le anomalie (vedi nota * in pag. seguente) stagionali riferite a periodi diversi, è evidente il decremento di precipitazioni a livello di bacino padano adriatico, ed un decremento ancora più marcato nella sua porzione adriatica (tabella 1-74).

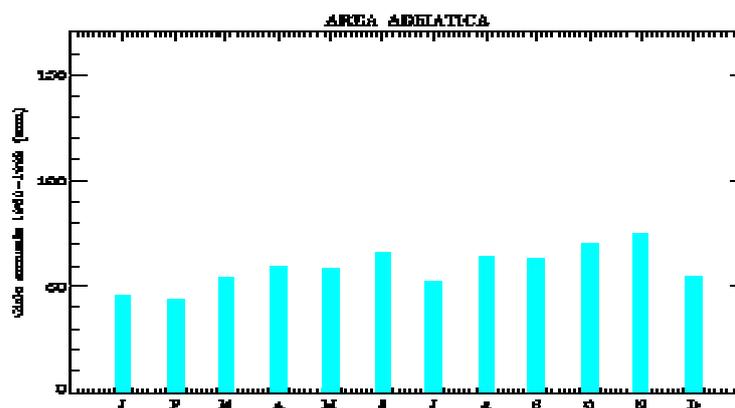


Figura 1-81: Ciclo annuale della precipitazione nell'area adriatica.

Dall'analisi delle serie temporali dei dati annuali (figura 1-82), per quanto riguarda l'area adriatica si può rilevare che i valori di precipitazione si sono mantenuti al di sotto della media del trentennio di riferimento, in particolare modo gli anni '97,'98 e '99 sono stati fra i meno piovosi dei quarant'anni considerati (1960-1999).

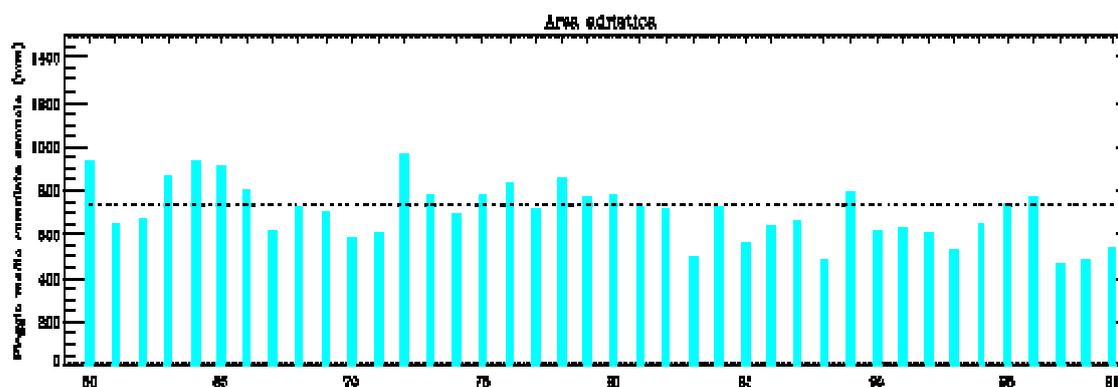


Figura 1-82: Andamento delle precipitazioni medie annuali sull'area Adriatica (1960-1999).

Area/Stagione	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Tutto l'anno
Adriatica	-17.6 mm	-11.8 mm	-13.3 mm	-0.9 mm	-10.9 mm
Bacino P-A	-15.7 mm	-17.9 mm	-10.4 mm	16.1 mm	-7 mm

Tabella 1-74: Tabella riassuntiva dell'anomalia* delle precipitazioni calcolate tra le medie del periodo (1990-1999) e del periodo (1960-1990).

* Non è agevole confrontare tra loro dati meteorologici misurati in stazioni diverse: di norma esse presentano almeno valori medi diversi: il confronto si può effettuare introducendo il concetto di Anomalia. Con il termine "Anomalia" si intende la differenza tra un certo parametro meteorologico (ad esempio la temperatura massima, oppure la precipitazione, ...) mediato su un certo periodo (es. un mese) e l'equivalente parametro riferito però al "clima" cioè a ripetute misure di quel parametro su scala temporale di lungo periodo, opportunamente mediate.

1.5.3.2 - Le temperature

Le tabelle seguenti riassumono il comportamento degli ultimi dieci anni delle temperature sia massime che minime *nel bacino padano-adriatico nell'area adriatica*.

Le temperature massime medie annuali sul bacino padano-adriatico sono aumentate ovunque nel periodo 1990-1999, ed in particolar modo sull'area adriatica:

Area / Stagione	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Tutto l'anno
Adriatica	1.2°C	0.9°C	1.6°C	0.5°C	1.1°C
Bacino P-A	1.2°C	1°C	1°C	0.1°C	0.8°C

Tabella 1-75: Tabella riassuntiva dell'anomalia delle temperature massime calcolate tra le medie del periodo (1990-1999) e del periodo (1960-1990).

Le temperature minime presentano valori di anomalia tutti positivi e, in generale, più elevati: in particolar modo le temperature estive sono quelle che hanno subito un incremento maggiore su tutto il bacino, comprese le aree considerate:

Area/Stagione	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Tutto l'anno
Adriatica	1.1°C	0.6°C	1.3°C	1°C	1°C
Bacino P-A	0.9°C	0.6°C	1.1°C	0.8°C	0.9°C

Tabella 1-76: Tabella riassuntiva dell'anomalia delle temperature minime calcolate tra le medie del periodo (1990-1999) e del periodo (1960-1990).

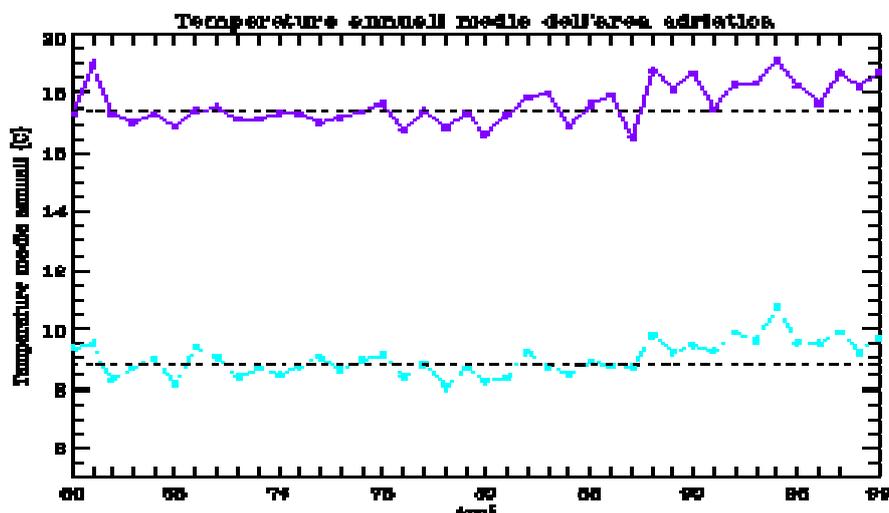


Figura 1-83: Andamenti temporali annuali delle temperature max e min nell'area adriatica.

In particolare, per quanto riguarda l'area adriatica (figura 1-83) si nota un netto trend di crescita della temperatura sia minima che massima durante gli ultimi 40 anni. In particolare tale aumento risulta più marcato a partire dal 1989, anno dal quale le temperature medie annuali sono risultate sempre superiori alla media climatologica del periodo 1960-1990.

1.5.4 La Provincia di Ravenna in anni più recenti

1.5.4.1 – La temperatura

Sono stati elaborati i dati giornalieri di temperatura minima e massima sul periodo 1951-2006 per le stazioni di Alfonsine (5 msm), San Cassiano (230 msm, in alta Val Lamone), Faenza (35 msm) e Marina di Ravenna (3 msm). Partendo dai dati giornalieri sono state calcolati i valori stagionali di temperatura minima e massima per ogni stazione, valori che sono utilizzati di seguito nel calcolo del valore medio per la provincia di Ravenna.

L'andamento delle temperature *minime* stagionali ha rilevato una tendenza positiva in tutte le stagioni, significativa statisticamente solo durante l'estate ($0.2^{\circ}\text{C}/\text{decade}$) mentre per le alte stagioni il coefficiente di tendenza varia tra $0.01^{\circ}\text{C}/\text{decade}$ (durante l'inverno) e $0.1^{\circ}\text{C}/\text{decade}$ (durante l'autunno).

In uno studio dettagliato sulle temperature *minime estive* (la stagione con il segnale più intenso) effettuato su vari periodi (anche se di lunghezza leggermente diversa) si è evidenziato un lieve spostamento verso destra della distribuzione di temperatura, soprattutto per il periodo 1980-2006. La figura 1.84 mostra l'istogramma della temperatura minima estiva mediata sulle stazioni prese in esame e calcolata su vari periodi.

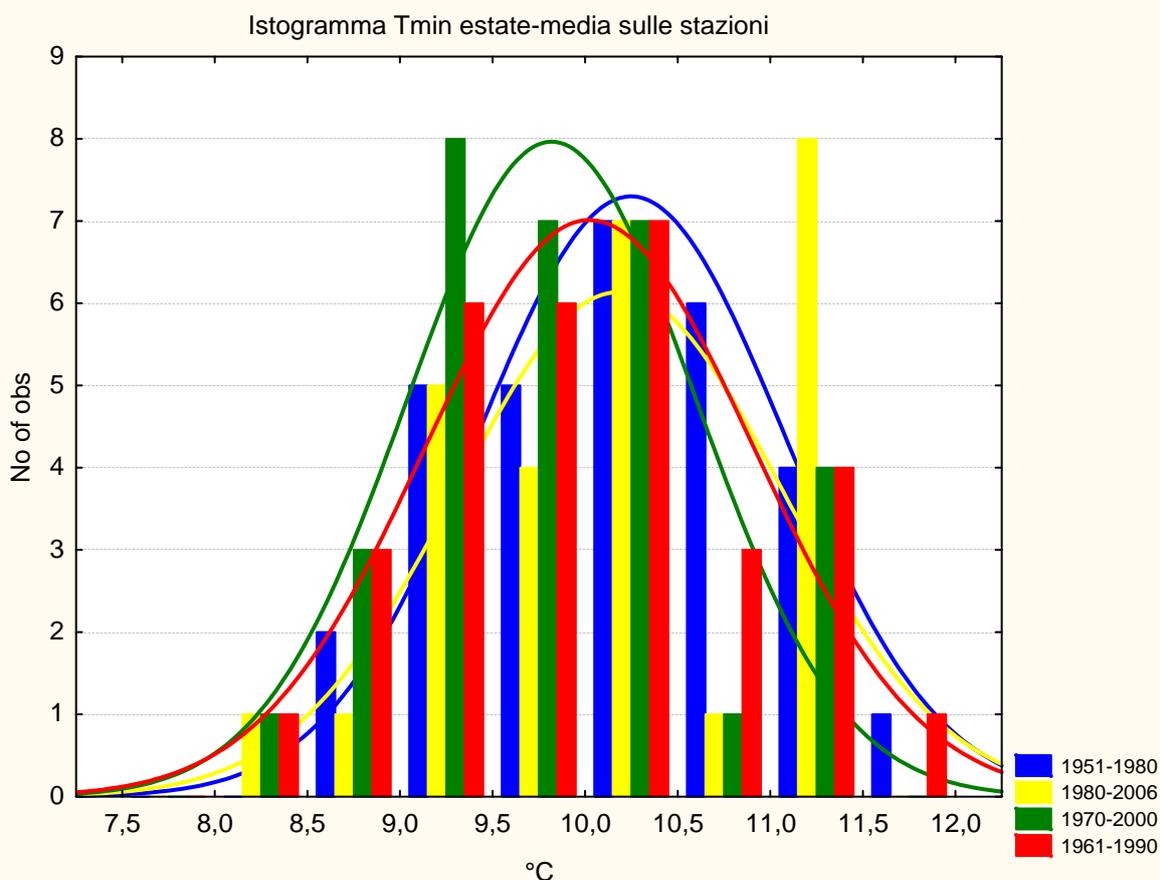


Figura 1-84: Istogramma della temperatura minima estiva (media sulle tre stazioni prese in esame)

A livello *annuale* il trend delle temperature *minime* (periodo 1951-2006) si mantiene ancora positivo (figura 1-85) con un valore di $0.1^{\circ}\text{C}/\text{decade}$ (valore significativo al 80%). L'analisi statistica dei valori annuali di temperatura minima ha individuato un punto di cambiamento nel valore medio attorno all'anno 1993.

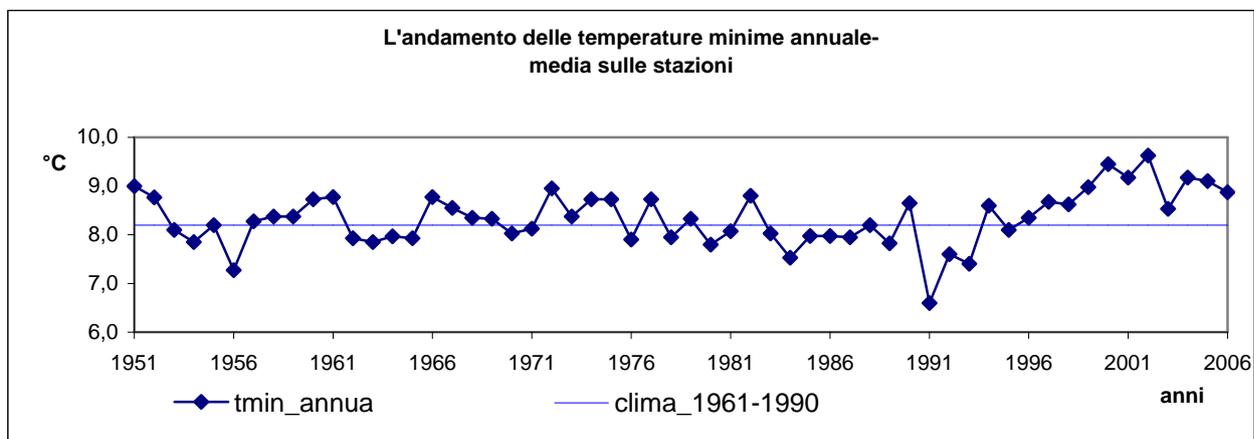


Figura 1-.85: Andamento annuale delle temperature minime (media sulle tre stazioni prese in esame).

Per le temperature *massime* sulle stesse stazioni, sempre nel periodo 1951-2006, il segnale di tendenza delle massime è più accentuato rispetto a quello delle minime, essendo significativo statisticamente in tutte le stagioni (valore significativo a 99%).

La tabella che segue presenta il valore del coefficiente della retta di regressione (la tendenza), espressa in $^{\circ}\text{C}/\text{decade}$, calcolata per la serie di temperatura massima mediata sulle stazioni prese in esame. Come nel caso delle minime l'estate è la stagione con il segnale più intenso ($0.4^{\circ}\text{C}/\text{decade}$).

Stagione	Coefficiente di tendenza ($^{\circ}\text{C}/\text{decade}$)
Inverno	0.27°C
Primavera	0.33°C
Estate	0.4°C
Autunno	0.2°C

L'istogramma delle temperature *massime estive* (figura 1-86) calcolato per i vari periodi, rileva ancora uno spostamento della distribuzione delle temperature massime verso i valori "più caldi", soprattutto per il periodo 1980-2000, che è molto più rilevante di quello evidenziato per le temperature minime.

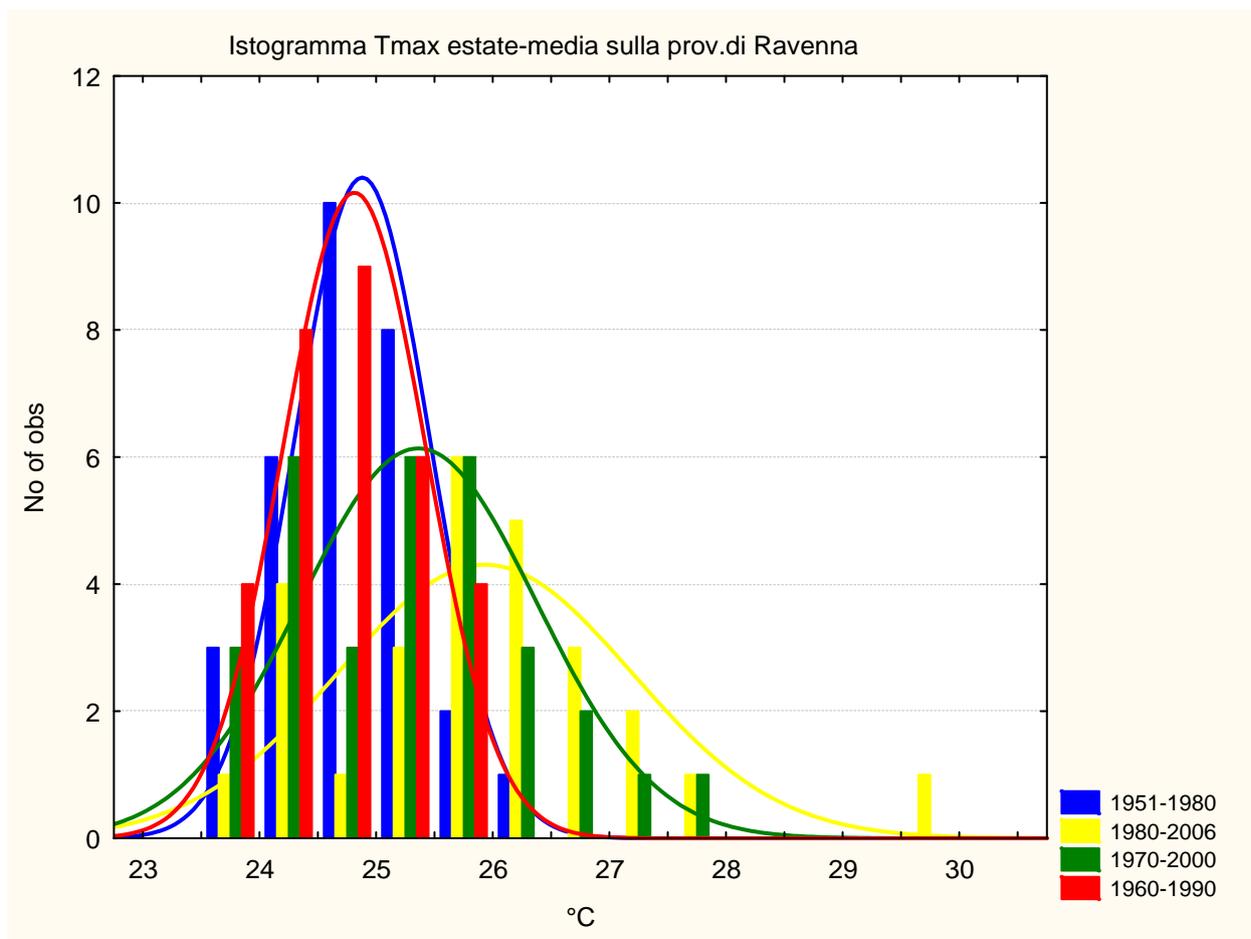


Figura 1-86 Istogramma della temperatura massima estiva (media sulle tre stazioni prese in esame)

A livello *annuale* (figura 1-87), la tendenza delle temperature *massime* per il periodo 1951-2006 rimane positiva, significativa statisticamente, con un valore di $0.3^{\circ}\text{C}/\text{decade}$.

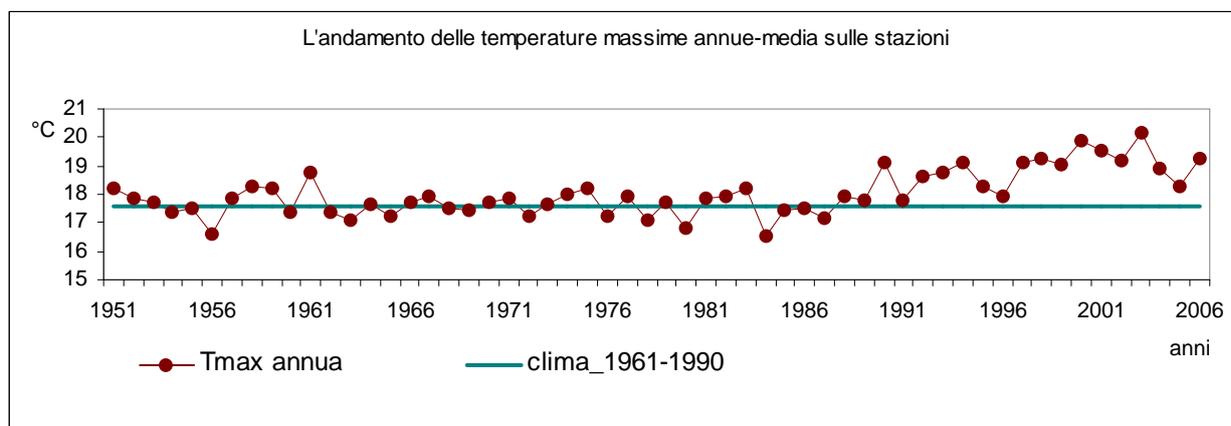


Figura 1-87 Andamento annuale delle temperature massime - media sulle stazioni

1.5.4.2 - Precipitazioni

Sono stati elaborati i dati giornalieri di precipitazioni sul periodo 1951-2006 per le seguenti stazioni: San Cassiano (230 msm), Faenza (35 msm) e Classe (2 msm). Dai dati giornalieri per ciascuna stazione sono stati calcolati i valori stagionali che sono utilizzati di seguito nel calcolo del valore medio. L'analisi di tendenza sulla serie di precipitazioni mediate sulla provincia ha rilevato una diminuzione (anche se non significativa statisticamente) per l'inverno e per la primavera. Per contro, in autunno la serie presenta una tendenza positiva statisticamente significativa (15 mm/decade). Durante l'estate si è rilevata una diminuzione delle precipitazioni solo per la stazione situata in collina (S. Cassiano), come si può notare anche dalla figura 1-88. Le altre due stazioni situate in pianura (Faenza e Classe) presentano un lieve aumento però non significativo statisticamente.

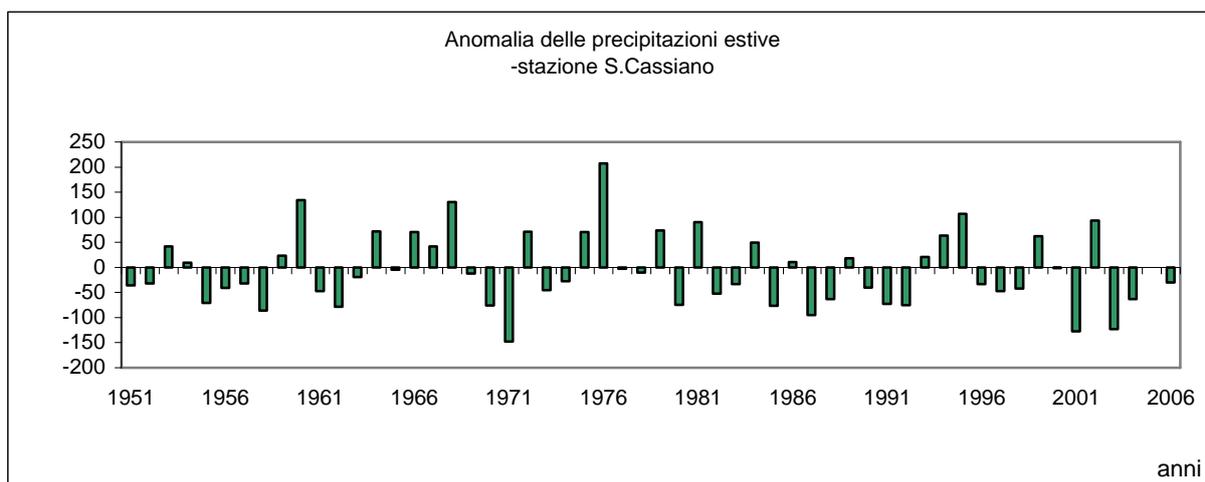


Figura 1-88 Anomalia delle precipitazioni estive – Stazione di San Cassiano.

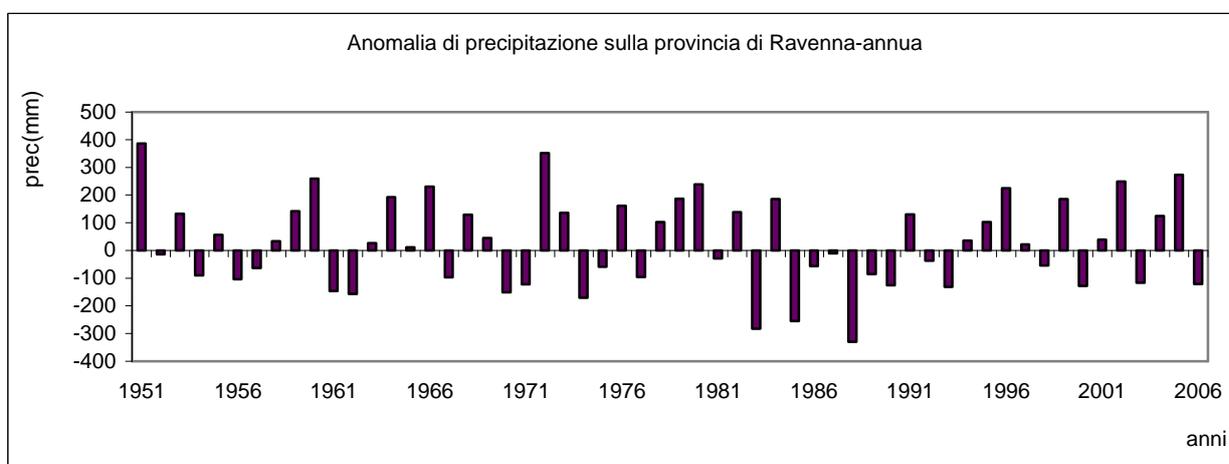


Figura 1-89 Anomalia delle precipitazioni annuali per le tre stazioni.

1.5.4.3 - Aggiornamento 2006-2007

Per concludere questo breve riepilogo si riportano alcune elaborazioni relative al 2007 che sembrano particolarmente significative, anche se vanno valutate sempre all'interno di una variabilità più generale.

La prima elaborazione (figura 1-90), tratta da un Bollettino di monitoraggio della Siccità di Arpa-SIM, mostra la precipitazione settembre 2006-2007 in un bacino collinare-montano denominato "macroarea A" (a scavalco delle province di Forlì-Cesena -dove è ubicato l'invaso di Ridracoli-, di Rimini e con una piccola estensione anche in quella di Ravenna) e la confronta con il clima per lo stesso territorio. Il grafico della precipitazione cumulata mostra in questo periodo una diminuzione di quasi cinquecento millimetri di pioggia (quasi il 40% in meno), rispetto al clima del medio periodo (1951-2004):

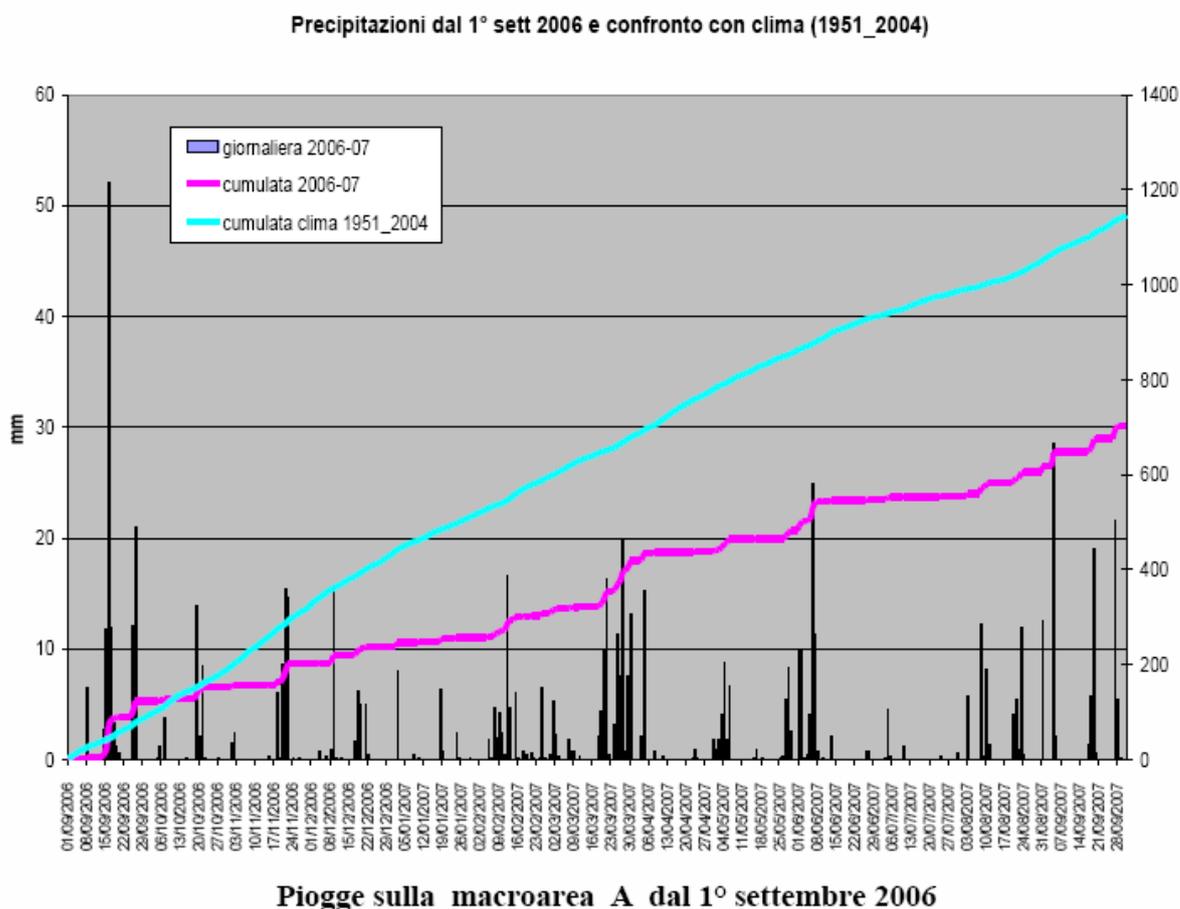


Figura 1-90 Precipitazioni sulla macroarea A dal 1.9.2006 al 30.9.2007 e confronto con il rispettivo clima 1951-2004.

La mappa che segue (figura 1-91) mostra l'anomalia delle precipitazioni nell'ultimo anno in regione, facendo però riferimento al clima mediato su un periodo più breve (1991-2005): la diminuzione risulta inferiore a quello della figura precedente ma, nella parte collinare montana della nostra provincia, comunque si attesta su valori compresi tra -100 e -400 mm, con la diminuzione più intensa evidentemente localizzata in alta collina.

Anomalia di precipitazione cumulata (mm) periodo: 1° settembre 2006 al 1 ottobre 2007
clima di riferimento 1991-2005

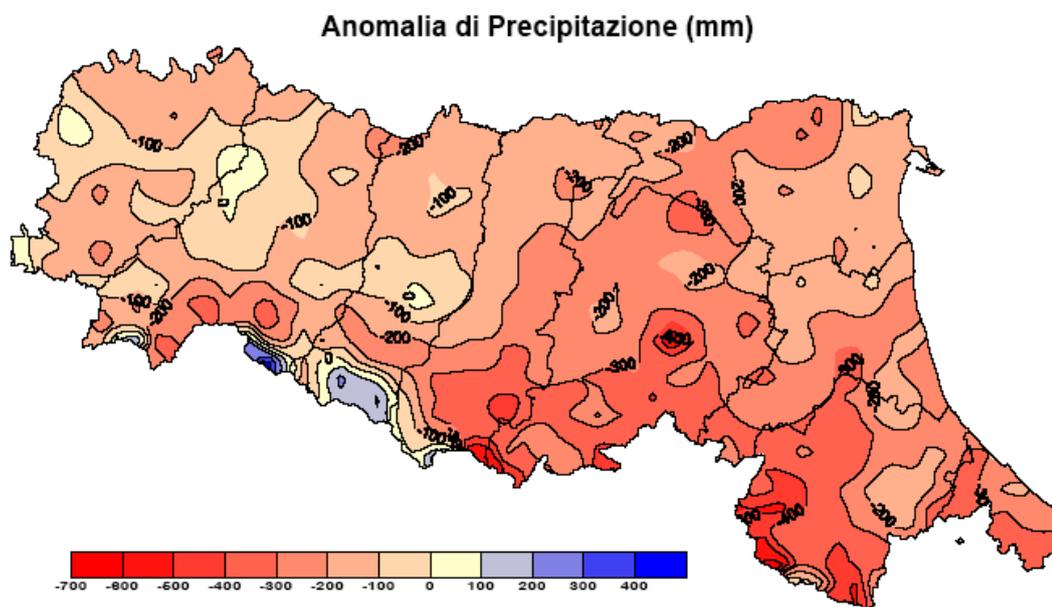


Figura 1-91 Anomalia della precipitazione cumulata 1.9.2006 – 1.10.2007 rispetto al clima 1991-2005

Si è già introdotto al paragrafo 1.4.5 l'indice SPI (Standardized Precipitation Index), sviluppato da McKee et al. nel 1993, che è un numero inteso a quantificare in modo sintetico il deficit di precipitazione riferito ad opportune scale dei tempi, e che consente quindi il confronto tra scale di tempi diverse. Nel presente paragrafo, come in quello citato, lo si impiega invece nella sua accezione più semplice, cioè come espressione diretta del "grado di siccità", riferita ai dodici mesi fino a giugno 2007. L'indice risente fortemente del periodo climatico al quale fa riferimento.

Lo SPI espresso su scale temporali brevi (pochi mesi) è un buon indicatore dell'umidità del suolo; su scale più ampie (anno, anni) esprime bene la disponibilità idrica in fiumi ed invasi e l'intensità di ricarica delle acque sotterranee, ovviamente in condizione di prelievi idrici assenti o trascurabili.

Le classi dello SPI sono le seguenti:

Valore SPI	Classe
> 2,0	Estremamente umido
1,5 ÷ 1,99	Veramente umido
1,0 ÷ 1,49	Moderatamente umido
- 0,99 ÷ 0,99	Vicino al normale
- 1 ÷ - 1,49	Moderatamente siccitoso
- 1,5 ÷ - 1,99	Severamente siccitoso
< - 2,0	Estremamente siccitoso

Nell'anno sopracitato l'indice descrive per la provincia di Ravenna un periodo moderatamente siccitoso (figura 1-92).

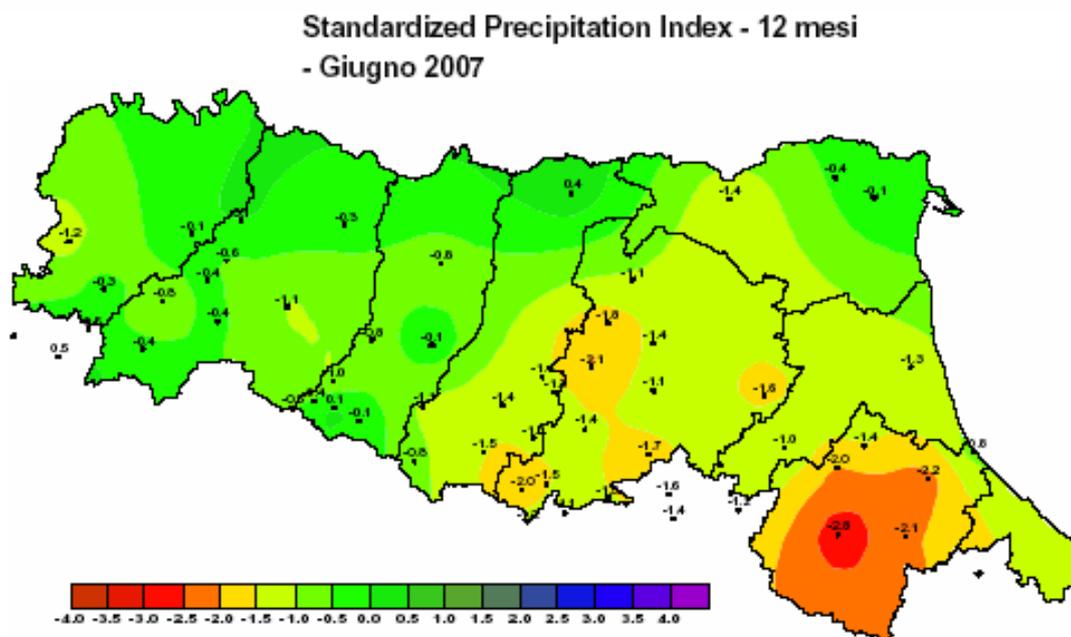


Figura 1-92 Indice SPI - Periodo da Giugno 2006 a Giugno 2007.

A livello regionale il 2006 è stato *l'anno* meno piovoso dal 1951 ad oggi, a causa della successione continua di quattro stagioni particolarmente asciutte. La seconda metà degli anni '80 è stato il *periodo* più asciutto; la fine degli anni '70 quello più piovoso. Rispetto al secolo gli anni '40 sono stati il decennio meno piovoso in assoluto. In questo senso, il 2006 è un anno particolare ma non nuovo, ma non rappresenta necessariamente l'inizio di una nuova fase climatica in quanto a precipitazioni, e nulla permette di affermare con certezza che la seconda parte del decennio sarà simile all'ultimo periodo degli anni '80. Ma i dati qui presentati vanno recepiti in tutta la loro concreta problematicità rispetto alle possibili conseguenze ed alle scelte di programmazione da assumere.

1.6 RIEPILOGO DELLE CRITICITA' RISCONTRATE E CENNI ALLE POSSIBILI OPZIONI

1.6.1 Considerazioni generali

Questo paragrafo non può sostituire la lettura integrale del quadro conoscitivo sin qui esposto, ma vuole offrire appunto un riassunto dei principali problemi idrico-ambientali e delle loro localizzazioni prevalenti. Si evidenziano inoltre alcuni squilibri e si accenna ad alcune possibili opzioni orientate a risolverli, che non necessariamente sono le sole ma che si ritengono da preferire ed in linea con la ricerca della sostenibilità ambientale

1.6.2 Le criticità

Vengono espone in modo schematico, cercando di collegarle in un quadro d'insieme: ne soffre leggermente il dettaglio, per il quale si rimanda ai paragrafi precedenti ed ai paragrafi sulle misure da adottare (paragrafi da 2.5 in avanti).

Un primo elemento da sottolineare è la notevolissima pressione esercitata dai comuni extraprovinciali limitrofi (Imola, Cesena, Forlì, Mordano,...) in termini di sostanze immesse nel nostro reticolo idrico scolante, naturale ed artificiale, che ammontano da un terzo a metà di quelle immesse dall'intera provincia di Ravenna. Questo Piano ovviamente non ha competenza sui territori suddetti, ma per il raggiungimento degli obiettivi del PTA è indispensabile l'adozione di adeguate misure. Il problema è estensibile in misura leggermente meno intensa alle intere province confinanti (Bologna, Forlì-Cesena) per l'entità dei carichi da esse sversati, ed ha risvolti concreti anche sulla qualità delle acque marino-costiere.

La individuazione in sede regionale a termini di legge dei Corpi Idrici "significativi" e "di interesse", fondata più che altro sulle dimensioni geografiche, penalizza l'oggettiva rilevanza sia del Senio, che in Toscana è classificato "significativo" ed in Romagna solo "di interesse", sia del bacino del Canale Candiano che, a dispetto della sua geometria complessa, drena un territorio rilevante per l'estensione e per l'importanza dei recettori (piallasse), e che tuttavia non è individuato in alcun modo. Poiché l'individuazione ("significativo" – "di interesse") ha considerevoli effetti sulle norme da applicare ai fini della tutela e sugli eventuali istituti di finanziamento, si reputa opportuna la classificazione del Senio a corpo idrico "significativo", e di conseguenza l'affluente Sintria a "di interesse", e si ritiene necessaria una particolare attenzione all'asta del Canale Candiano ed ai suoi canali afferenti, mediante l'attivazione di un monitoraggio con i criteri fissati dal D.Lgs. n.152/99 per i corpi idrici di interesse: ne potrebbero derivare una valutazione del suo attuale stato nei termini dello stesso Decreto, ed informazioni utili al fine delle successive valutazioni in merito alla possibilità di individuazione della stessa come corpo idrico di interesse in relazione a quanto indicato nell'allegato 1 al D.Lgs. n.152/99, paragrafo 1.

Per quanto le fioriture microalgali in mare siano generalmente controllate dalla biodisponibilità di fosforo, il perseguimento di obiettivi di migliore qualità ambientale deve necessariamente interessare anche i notevolissimi carichi di azoto. E' interessante notare che l'azoto in corpo idrico superficiale proveniente da fonti diffuse, ossia dal dilavamento delle campagne (stimato da modello) è circa due volte quello immesso da tutte le sorgenti puntiformi. Se poi si considera che

i fertilizzanti chimici venduti ammontano a circa il doppio di quelli previsti secondo le Buone Pratiche Agricole ed utilizzati nelle stime del modello, è da ritenere probabile che il carico sversato da fonte diffusa sia ancora superiore a quello stimato dal modello. Appare allora indiscutibile una pressione di fertilizzazione evidentemente eccessiva: anche se le perdite per dilavamento e lisciviazioni fino a un certo punto sono fisiologiche, è difficile dubitare di una applicazione in eccesso di fertilizzanti chimici e probabilmente di letami, liquami, polline, fanghi ed altri consimili fertilizzanti/ammendanti. Infatti entro le quantità della norma l'applicazione dei suddetti materiali non dovrebbe generare importanti inquinamenti diffusi: è dunque ragionevole supporre che si verifichino applicazioni eccessive sull'unità di superficie e/o applicazioni a suoli dei quali non sia nota la scarsa idoneità allo spandimento. Il fenomeno è particolarmente evidente nel bacino del C. Dx Reno, che scola una vastissima estensione di pianura coltivata, ma sembra comprovato anche in pedecollina dai fenomeni di sovraccarico di nitrati della falda sotterranea.

In termini di azoto e fosforo sversati da fonti puntuali la prevalenza spetta ai depuratori civili; seguono le fonti industriali ed infine le fonti non depurate, ma in termini di sostanza organica (misurata come BOD₅; il COD è sicuramente non meno elevato) prevalgono di molto gli scolmatori di piena delle reti fognarie, poi le reti non depurate, poi i depuratori civili, poi le depurazioni industriali. Risulta evidente l'urgenza di intervenire con decisione sul funzionamento degli scaricatori di piena e sulle fognature non depurate, mentre è necessario migliorare ulteriormente l'efficienza dei depuratori su azoto oltrechè sul fosforo, e diminuire ulteriormente le occasioni di funzionamento a by-pass. Una criticità che va rilevata riguarda il depuratore urbano di Faenza, che si dimostra frequentemente in difficoltà nel trattamento dei reflui civili ed industriali che riceve, e che determina, insieme alla cronica mancanza del deflusso naturale, le scadenti caratteristiche delle acque del Lamone.

Si sottolinea il concetto della interconnessione tra gli aspetti qualitativi e quantitativi della gestione delle acque nel territorio. Si rimarca che la loro gestione quantitativa (ossia prelievo, distribuzione, consumi ed usi) rappresenta il motore primario dei molti altri aspetti che interessano la tutela delle acque e del territorio, e che essa determina più di ogni altra pressione, o più delle modalità di risposta, la sostenibilità ambientale ed economica di un assetto insediativo territoriale. Ne discende una talvolta misconosciuta sostanziale "priorità" di contenuto nell'ambito di una pianificazione territoriale consapevole. Per le pressioni quantitative è utile esaminare la tabella che segue:

USO	PRELIEVI DA:	SORGENTE	SUPERFICIALI (RA)	CER	RIDRACOLI	FALDA	TOTALE
CIVILE	migliaia mc/y	181	11'279		16'700	4'867	33'027
IRRIGUO/ZOOT	migliaia mc/y		16'800	58'900		26'300	102'000
INDUSTRIALE	migliaia mc/y		30'366			15'363	45'729
		SUPERFICIALI RA		SUPERF. EXTRAPROV.	SOTTERR.	TOTALE	
	tot migliaia mc/y	58'626		75'600	46'530	180'756	
	%	32%		42%	26%	100%	

*Nota: 3163 migliaia di mc/anno sono forniti all'industria mediante acquedotti civili: figurano nei prelievi civili e non in quelli industriali.

L'approvvigionamento idrico provinciale avviene per il 26% da falde, per il 32% da acque superficiali della provincia, per il 42% da acque superficiali importate (essenzialmente da CER e dall'invaso di Ridracoli). Le perdite di rete nella distribuzione delle acque potabili ammontano al 20%, e quelle nella distribuzione delle acque irrigue (canali adduttori ed impianti in pressione, esclusi i canali ad uso promiscuo) ammonta circa al 38%. Entrambi questi parametri sono da

considerarsi buoni rispetto alla media regionale, ma sono sicuramente migliorabili; particolarmente il secondo viene a corrispondere a volumi notevolissimi, che differenti modalità di recapito in futuro potrebbero alquanto ridimensionare.

Nonostante volumi irrigui assolutamente ragguardevoli, la stagione estiva vede deficit consistenti, nell'irrigazione collinare e pedecollinare, ed anche altrove quando come nel 2003, la risorsa CER non può derivare acque dal Po. I fabbisogni idrici estivi associati alle colture praticate nelle basse valli di Marzeno, Lamone, Sintria e Senio superano largamente i volumi disponibili in alveo e quelli invasati, con l'effetto di disastrose asciutte estivo-autunnali (corrispondenti alla peggior qualità ambientale che sia possibile immaginare) e di incrementare il deficit di ricarica dell'acquifero sotterraneo. L'applicazione obbligatoria del DMV, da completare al 2016, dovrebbe migliorare questo aspetto, ma nel contempo aggraverà il deficit irriguo in assenza di altri interventi.

Per le acque sotterranee la Provincia di Ravenna si trova in una condizione che non è ancora drammatica, nel senso che esistono spazi affinché le condizioni già critiche non divengano definitive: si osservano un deficit di circa un milione di metricubi/anno nell'acquifero di conoide del Senio (Castelbolognese) ed uno leggermente più limitato nella conoide del Lamone (Faenza). Gli eccessivi emungimenti di Castelbolognese e Faenza, a loro volta rinforzati da quelli nei comuni a valle (Cotignola, Bagnara) e contigui (Imola, Mordano) determinano inevitabilmente flussi idrici accelerati dalla superficie di ricarica (le zone A, B e C di protezione) e quindi infiltrazioni di nitrati ed altri inquinanti, particolarmente avanzate a Castelbolognese, ancora iniziali a Faenza. Gli emungimenti sono di tipo civile, industriale ed agricolo nel primo comune, industriali ed agricoli nel secondo. E' comunque opportuno l'azzeramento dei deficit del bilancio idrogeologico.

Accanto ai deficit di bilancio idrico ed all'inquinamento delle falde, l'eccessivo emungimento dal sottosuolo in provincia di Ravenna ha generato e genera anche subsidenza. Questo fenomeno ha conseguenze non eccessivamente gravi in alta pianura, ma significative nei pressi della costa: incrementa l'erosione, richiede apposite opere di difesa dall'ingressione, dall'erosione e per la sicurezza idraulica del territorio (rialzo di argini, rifacimento di ponti, adeguamento degli impianti di sollevamento idrovori e fognari,...), danneggia il patrimonio edilizio e forestale, modifica la qualità del suolo coltivabile. Quando la subsidenza costiera coesiste con gli emungimenti idrici (specie con quelli dal freatico, ma non solo) è fattore importante dell'ingressione del cuneo salino sotto le falde dolci confinanti e della loro progressiva salinizzazione. Questo ultimo fenomeno di ingressione non è perfettamente quantificato sulla nostra costa, ma è ben noto e viene affrontato almeno parzialmente. Viene comunque ammessa, sulla costa, una prevalenza delle cause associate alle non lontane estrazioni di gas naturale.

Dalla globalità dei fenomeni interessanti le acque sotterranee emergono esigenze di tutela sicuramente stringenti, anche per quanto riguarda le captazioni idropotabili

Le acque marino-costiere sono fortemente condizionate dai preminenti apporti padani di sostanze nutrienti, ma il contributo dei corpi idrici emiliano-romagnoli che sfociano in Adriatico non è trascurabile, particolarmente a seguito di precipitazioni intense. L'indice attualmente adottato per legge, il TRIX, classifica l'area in uno stato "mediocre" ma con una probabilità su tre che scivoli allo stato "scadente". Oltre ad azioni sull'intero bacino padano è necessario ridimensionare i nutrienti sversati dai nostri fiumi e canali.

Le acque di transizione presentano aspetti critici di notevole consistenza: mentre per Ortazzo-Ortazzino la qualità ambientale è più che altro influenzata dalla disponibilità idrica complessiva, per la Piallassa Piomboni e soprattutto per la Baiona le condizioni sono meno buone.

La qualità ambientale della piallassa Piomboni è fortemente condizionata dalle due immissioni principali, idrovora SAPIR e idrovora S. Vitale. La prima soprattutto immette acque, ricche di nutrienti ed ammoniaca, derivanti da insufficiente depurazione. Il ricambio idrico governato

dalla marea è quantitativamente modesto.

Anche le immissioni di nutrienti in Baiona sono quantitativamente importanti, particolarmente quelle attraverso la Via Cupa, che porta i reflui dei depuratori di Ravenna, di Russi, del depuratore consortile della zona industriale ravennate (oggi deviato direttamente in Candiano), e consistenti apporti di origine agricola. Inoltre i volumi di acque prelevate dal Candiano ed impiegate per il raffreddamento delle centrali termoelettriche di Enel e di EniPower esplicano il duplice effetto di apportare altre sostanze nutrienti, di cui sono discretamente ricchi, che vanno ad aggiungersi a quelle pervenute in piallassa per altre vie, ed influenzano le temperature esplicando effetti che non sono del tutto conosciuti e che meriterebbero qualche approfondimento.

Questa piallassa, permanentemente eutrofizzata, mantiene un equilibrio instabile che, a seconda delle immissioni, del clima, delle maree può sconfinare facilmente in distrofia ed in anossie.

1.6.3 Alcune possibili opzioni, in termini generali

Le possibili risposte alle criticità sommariamente riassunte nel paragrafo 1.6.2 (e dettagliate in quelli precedenti) per il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale sono praticamente obbligate: se ne può invece graduare l'implementazione in relazione ai "costi" da affrontare.

E' anche opportuno che le sedi in cui si definiscono e si "interpretano" le norme ed i piani da applicare siano in numero ridotto e soprattutto riescano a mantenere la visione complessiva dell'evoluzione del sistema e dell'attività dei diversi attori coinvolti.

Si ribadiscono alcune opzioni generali di politica ambientale già affermate assunte in tutti gli strumenti di pianificazione dal livello regionale in giù:

La prima opzione è la razionalizzazione dell'uso ed il risparmio della risorsa: attraverso il miglioramento della conoscenza sugli attingimenti reali, ed attraverso il riciclo, il riuso, la riduzione delle perdite, la tesaurizzazione.

La seconda è una scelta di strategia, oramai obbligata: utilizzare le componenti rinnovabili, tutelare rigorosamente quelle che non lo sono, perché in un'ottica non ottimista saranno le risorse indispensabili di un futuro speriamo lontano.

E' utile e saggio alleviare gli impatti trasformando gli scarti in risorse (ad esempio, fertirrigando): è però fondamentale non superare le potenzialità di dissipative del sistema, ossia non danneggiare irreparabilmente il suolo. Come per i rifiuti, la politica migliore è quella di produrne pochi.

Specialmente quando le linee di politica ambientale europea e nazionale sono stabilmente orientate verso un recupero di qualità ambientale, non è consigliabile attuare interventi che spostano nel futuro problemi affrontabili nel presente: ad esempio, prevenire la subsidenza ha costi infinitamente inferiori che non porre rimedio ai suoi effetti.

L'impiego della risorsa finanziaria pubblica, compresa quella acquisita con lo strumento tariffario, di norma va applicato alle attività di competenza. *La sostenibilità ambientale di una economia territoriale, al di là di qualche aspetto effettivamente opinabile, non è ottenere la massima produzione con il minimo danno ambientale, ma è la massima produzione ottenibile annullando il danno ambientale.*

Nello specifico dei temi del PTA:

- La priorità è sul problema quantitativo: ridurre ed annullare il deficit di bilancio delle acque sotterranee, anche trasferendo a fonti superficiali le derivazioni idropotabili di CastelBolognese, oltre agli industriali e agli agricoli. Localizzare e realizzare invasi collinari adeguati al fabbisogno, ma nel contempo incentivare colture poco idroesigenti. Assicurare il DMV in termini lungimiranti.
- Sul fronte dell'inquinamento diffuso: adottare ed incentivare tutti gli strumenti tampone tra il suolo coltivato ed il corpo idrico recettore. Vigilare sulla corretta fertilizzazione, disincentivare il sovraccarico ai suoli.
- Sul fronte dell'inquinamento puntiforme, tre priorità di pari importanza: a) gli scaricatori di piena, gli effetti dei quali sono da tamponare partendo da quelli maggiori; b) il miglioramento dell'efficienza di depurazione, compreso l'azoto; c) i collettamenti, da attuare in alternativa ad altri tipi di depurazione civile solo quando inattuabili. L'infrastrutturazione fognaria urbana è indispensabile si adegui all'urbanizzazione secondo standard di più alto livello. Gli ampliamenti urbanistici devono essere limitati dalle potenzialità reali degli impianti di fognatura e depurazione.

2 - OBIETTIVI E PROGRAMMI

2.1 **PREMESSA**

Si cita di seguito testualmente il PTA:

Con l'emanazione del D.Lgs. 152/99 e succ. mod. è stato individuato il Piano di Tutela delle Acque quale strumento unitario di pianificazione delle misure finalizzate al mantenimento e al raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei e degli obiettivi di qualità per specifica destinazione (acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci, acque dolci destinate alla produzione di acqua potabile, acque di balneazione, acque destinate alla vita dei molluschi) nonché della tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico.

Il D.Lgs. 152/99 prevede all'art. 5 che le Regioni, sulla base dei dati già acquisiti e dei risultati del primo rilevamento effettuato ai sensi degli artt. 42 e 43, identifichino per ciascun corpo idrico significativo le classi di qualità corrispondenti, utilizzando i criteri individuati nell'Allegato 1. In tale ambito è compito delle Regioni elaborare ed attivare programmi di rilevamento dei dati utili a descrivere le caratteristiche dei corpi idrici. Ai sensi del comma 4, art. 4 del decreto, con il Piano di Tutela devono essere adottate le misure atte a conseguire, entro il 31 dicembre 2016, i seguenti obiettivi:

- 1. sia mantenuto o raggiunto per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei l'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato di "buono" di cui all'Allegato 1;*
- 2. sia mantenuto, ove esistente, lo stato di qualità ambientale "elevato" come definito nell'Allegato 1;*
- 3. siano mantenuti o raggiunti altresì per i corpi idrici a specifica destinazione di cui all'articolo 6 gli obiettivi di qualità per specifica destinazione di cui all'Allegato 2.*

Successivamente il Dlgs 152/06, che ha sostituito il Dlgs 152/99 abrogandolo, ha previsto l'istituzione delle Autorità di Bacino Distrettuali (Art. 63): l'Autorità di Bacino Distrettuale competente sul territorio ravennate è l'Autorità del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale. L'Art.65 prevede l'approvazione del Piano di Bacino, di cui costituisce piano stralcio il Piano di Gestione (Art.117). Specifico piano di settore regionale è il Piano di Tutela delle Acque (Art.121). All'Art. 76 e succ. vengono esplicitati gli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione. Si prescrive che:

- 1. sia mantenuto o raggiunto per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei l'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato di "buono" entro il 22 dicembre 2015;*
- 2. sia mantenuto, ove esistente, lo stato di qualità ambientale "elevato";*
- 3. siano mantenuti o raggiunti altresì per i corpi idrici a specifica destinazione di cui all'articolo 79 gli obiettivi di qualità per specifica destinazione di cui all'Allegato 2.*

Le Regioni possono motivatamente stabilire termini diversi per i corpi idrici che presentano condizioni tali da non consentire il raggiungimento al 2015 di tali obiettivi e, in alcuni specifici

casi, posso stabilire obiettivi meno rigorosi (Art. 77 commi 6 e 7).

Il Piano di Gestione del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale è stato adottato nel settembre 2010, e non è ancora stato approvato: esso di fatto compendia e coordina alcune relazioni/studi delle Regioni interessate, a loro volta redatti in modo abbastanza generico. In estrema sintesi, ad esempio, gli obiettivi di qualità ambientale per le acque superficiali risultano essere “buono al 2015” per tutti i corpi idrici montani, e “buono al 2027” per tutti i corpi idrici di pianura e per la maggior parte di quelli collinari (fermo restando il mantenimento dello stato elevato ove presente). Tale definizione schematica e pertanto preliminare e provvisoria, richiede approfondimenti successivi del PTA (come pure delle Varianti ai PTCP) per stabilire prospettive di maggior dettaglio e di maggiore coerenza con le situazioni locali.

Dopo avere approfondito e dettagliato il quadro conoscitivo nel capitolo 1, questa Variante al PTCP nel presente capitolo elenca e riporta al livello locale gli obiettivi individuati dalle Autorità deputate (dapprima le Autorità di Bacino, poi le Autorità che hanno redatto il Piano di Gestione di Distretto e la Regione), valutandone la congruità e la coerenza al livello provinciale. E' esplicitata anche una serie di valutazioni sommarie, e più circostanziate nei capitoli successivi, sulle effettive possibilità di raggiungere gli obiettivi individuati dal PTA regionale.

Si introducono poi alcune scelte di priorità, motivate brevemente ma tecnicamente ben meditate, ed espresse a valle di una riflessione sul ventaglio delle osservazioni e delle proposte pervenute dalla società civile, dalle Amministrazioni Locali, dagli Enti, dalle Associazioni di categoria. Si è anche acquisito e valutato, tra le espressioni “preminenti” della società civile, il documento conclusivo del Workshop Provinciale 2002 di Agenda 21. Si è reputato necessario, nei contenuti tecnici in materia di gestione delle acque, e soprattutto nelle opzioni di medio e lungo periodo, tener conto delle linee generali del PTCP e di altri importanti strumenti di pianificazione generale: il “Piano di Azione Ambientale per un futuro sostenibile” (Regione ER - 2001) ed il “Piano di Gestione Integrata della Zona Costiera – GIZC” (Regione ER - 2004), indispensabile compendio di politiche programmatiche per la costa, che tra l'altro rivede in parte anche alcuni contenuti del Piano Regionale di Azione Ambientale.

Dopo la riflessione generale sulle priorità di intervento, in questo capitolo si prendono infine in esame i principali programmi attualmente individuati per il raggiungimento dei sopracitati obiettivi sottolineando, integrando e rivedendo ove possibile o necessario le scelte di priorità espresse per le azioni e per le opere. Le priorità di intervento vengono espresse anche in termini geografici, con riferimento alle porzioni di territorio e di corpo idrico interessate. Gli approfondimenti sulla loro praticabilità in termini di rapporti costi/efficiacia sono affrontati nei capitoli successivi.

2.2 GLI OBIETTIVI INDIVIDUATI

Si premette sin d'ora che le criticità e gli obiettivi individuati dalle Autorità di Bacino *in termini tendenziali* sono perfettamente confermabili anche alla luce degli approfondimenti conoscitivi esperiti nel presente Piano. In taluni casi sono moderatamente prudenziali rispetto a quelli del PTA e del Dlgs.152/99 e succ. mod. Le Autorità di Bacino hanno competenza sulle acque superficiali e sotterranee, ma gli obiettivi da esse individuati finora si riferiscono più che altro all'ambito delle superficiali. Il Piano di Gestione del Distretto – l'Autorità di Distretto sostituirà le Autorità di Bacino previste dalla L.183/89 - ha individuato, come si è scritto, gli obiettivi di “buono al 2015” e “buono al 2027” secondo un approccio per ora un po' troppo schematico. Le considerazioni delle Autorità di Bacino conservano quindi tutta la loro validità di merito.

2.2.1. Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli

Questa Autorità di bacino, oltre ad avere una vasta competenza territoriale in ambito provinciale ravennate, compreso l'intero bacino del Lamone, ha avuto anche la competenza sulla porzione extraprovinciale maggiormente estesa dei bacini di Fiumi Uniti, Savio, Bevano che sfociano sul nostro litorale. La rilevanza di queste zone di fuori provincia per la qualità dei suddetti fiumi e della fascia marina costiera è massima. Per questo il valore degli obiettivi e delle azioni individuate è estremamente rilevante.

L'atto di riferimento è la “Prima individuazione degli obiettivi a scala di bacino e priorità degli interventi di cui all'art. 44 del D.Lgs. 152/99 e ss.mm.ii.”, approvata con Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'11 dicembre 2001.

Gli obiettivi sono espressi in forma generale:

1. la riduzione delle concentrazioni di inquinanti negli scarichi del comparto civile-industriale attraverso l'attuazione di buone pratiche gestionali e di processi depurativi adeguati;
2. l'aumento della capacità autodepurativa dei corsi d'acqua;
3. il potenziamento e l'estensione delle aree naturali anche attraverso l'istituzione di parchi fluviali.
4. la riduzione del fabbisogno idrico nelle zone meno favorite da disponibilità naturali (es. mediante opportune scelte insediative o colturali) e, in generale, il passaggio da fonti non sostenibili a fonti sostenibili (ad esempio CER o appositi invasi per uso irriguo);
5. il risparmio e l'uso razionale delle risorse idriche con particolare rilievo per il riuso e la riduzione delle perdite.

Le prime tre finalità sono evidentemente volte ad affrontare le criticità di tipo qualitativo, le ultime due quelle di tipo quantitativo. Un approfondimento sul punto di vista dell'Autorità di Bacino sul DMV è riportato ai paragrafi 2.2.4.1 e 2.2.4.2.

Nello specifico vengono fornite indicazioni su alcune azioni prioritarie:

- ridurre il fabbisogno idrico nelle zone meno favorite da disponibilità naturali attraverso opportune scelte insediative o colturali;

- risparmiare e razionalizzare l'uso della risorsa idrica con particolare attenzione per il riuso e la riduzione delle perdite;
- favorire l'impiego di risorse idriche alternative per l'agricoltura (es. C.E.R.);
- migliorare la qualità della depurazione sia per gli insediamenti urbani sia per le attività industriali;
- completare il collettamento o adeguamento del sistema fognario e depurativo dei nuclei abitati;
- diminuire la concentrazione di azoto e fosforo nelle acque ai fini della riduzione dell'impatto sulla costa
- mantenere sotto controllo gli scambi di acque salmastre per la risalita dell'acqua di mare lungo il Fosso Ghiaia;
- migliorare le condizioni di naturalità degli ecosistemi idrici;
- limitare i carichi di nutrienti veicolati alle aree sensibili;
- mantenere le condizioni di idoneità delle acque per la molluschicoltura;
- mantenere l'idoneità della risorsa idrica al consumo idropotabile, anche garantendo la permanenza degli apporti dal C.E.R.;
- mantenere ed estendere le aree naturali del corso d'acqua;
- ridurre la pressione sulle aree di ricarica dell'acquifero.
- l'ambito costiero necessita di adeguamenti al sistema depurativo e fognario e del controllo degli apporti diffusi da fonti agricole ed urbane, con particolare riguardo anche al bacino del Canale Candiano-Porto di Ravenna.
- le opere di difesa idraulica e gli altri interventi costieri sono da compatibilizzare al contesto, soprattutto in relazione all'ingressione di acque marine nel sistema idrico superficiale e sotterraneo.

2.2.2. Autorità di Bacino del Reno

L'ambito territoriale di competenza di questa Autorità era notevolmente più esteso della nostra sola provincia, all'interno della quale ha sovrinteso al sotto-bacino del Senio e Sintria ed al Bacino del Canale Destra Reno. La gestione quali-quantitativa dell'intero bacino del fiume Reno ha però molta rilevanza per la qualità delle acque costiere, oltrechè delle stazioni fluviali.

L'Atto di riferimento è la "Definizione degli obiettivi su scala di bacino, art 44, comma 2; Decreto legislativo 11 maggio 1999 - 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", approvata con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1/3 del 6 dicembre 2002.

Gli obiettivi vi sono espressi in forma puntuale, ma le corrispondenti azioni sono in forma generica. Sono differenziati per il bacino montano ed il bacino di valle, e dimensionati in modo alquanto "realistico". Si riportano anche quelli generali non strettamente inerenti il territorio provinciale, mentre quelli localizzabili su singole stazioni di monitoraggio in provincia vengono qui esplicitati (in corsivo); alcuni concetti non sono trascritti qui in forma letterale, ma interpretati secondo la lettura complessiva della Deliberazione. Un approfondimento sul punto di vista dell'Autorità di Bacino sul DMV è riportato ai paragrafi 2.2.4.1 e 2.2.4.2.

Per il bacino montano³⁰:

1. il mantenimento dello stato ambientale SACA "buono" (oppure, se il tipo di stazione prevede indici meno completi, in alternativa, dello stato ecologico SECA non inferiore a 2 omissis; *(sul Senio e Sintria sono interessate le stazioni di Riolo, Tebano, Villa S. Giorgio in Vezzano, alle quali si applica il SECA; nessuna di queste ha SECA inferiore a 2)*);
2. il mantenimento o il raggiungimento dello stato di qualità idoneo alla vita dei pesci ciprinidi (*Ponte del Cantone*) e salmonidi (*Zattaglia*);
3. il mantenimento dello stato di qualità idoneo alla produzione di acqua potabile nei punti di prelievo;
4. il raggiungimento entro il 31 dicembre 2008 dello stato ambientale SACA "buono" (oppure, se il tipo di stazione prevede indici meno completi, in alternativa, dello stato ecologico SECA non inferiore a 2 omissis; *(sul Senio e Sintria sono interessate le stazioni di Riolo, Tebano, Villa S. Giorgio in Vezzano, alle quali si applica il SECA)*);

Per i bacini di pianura:

1. aumento della capacità di diluizione ed autodepurazione dei corsi d'acqua naturali
2. mantenimento nelle acque delle caratteristiche qualitative necessarie per l'uso irriguo;

Tuttavia l'Autorità rimarca che per i corsi d'acqua naturali la portata e quindi la capacità di

³⁰ Nota: la forma alternativa o....o nel testo originale non va interpretata in senso riduttivo, ma si riferisce al caso in cui per data una tipologia di stazione ad essa si applichi un monitoraggio spinto fino al LIM, all'IBE, al SECA, al SACA., e quindi indica quale sia l'indice rispettivo che è da portare a "buono".

diluizione ed autodepurazione risultano insufficienti rispetto ai volumi elevati dei carichi inquinanti scaricati. Per i corpi idrici artificiali significativi e non, invece, l'accumulo di acque di scarico depurate e non depurate o l'alta frazione di acque di scarico risultano elevati rispetto al volume complessivo presente. Tale situazione comporta che la maggior parte delle stazioni di monitoraggio presenta un LIM pari o poco superiore al livello 4 (scadente) o di livello 3 (sufficiente) ma prossimi al livello 4 e pertanto notevolmente inferiori all'obiettivo "buono" fissato dal D.Lgs. 152/99 e succ. mod. Per questi corpi idrici l'Autorità non assume espliciti obiettivi di qualità.

Sono anche stati individuati, in generale, gli interventi prioritari:

- la riduzione dei prelievi idrici;
- la riduzione del carico inquinante;
- l'adeguamento, potenziamento e miglioramento tecnologico del sistema fognario e depurativo;
- la regimazione idraulica delle acque finalizzata, oltre che a scopi agricoli, anche al conseguimento di caratteristiche di qualità migliori e maggiormente compatibili con l'ambiente circostante;
- il miglioramento della qualità chimica e microbiologica delle acque;
- la verifica delle entità e delle modalità dei rilasci di acqua dagli invasi.

2.2.3. Gli obiettivi di qualità come individuati dal Piano di Tutela Regionale e dal Piano di Gestione del Distretto Idrografico

Il PTA regionale distingue gli obiettivi a seconda che siano di qualità ambientale o di qualità per acque a specifica destinazione d'uso, e che le acque siano superficiali o sotterranee. Gli obiettivi di tipo quantitativo, pur avendo importanti effetti sulla qualità, per chiarezza vengono elencati a parte.

Gli obiettivi generali da perseguire ai sensi del Dlgs 152/99 e s.m.i. sono evidentemente ambiziosi e di elevato profilo:

1. attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati;
2. conseguire il miglioramento dello stato delle acque ed adeguate protezioni di quelle destinate a particolari utilizzazioni;
3. perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;
4. mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

Il Dlgs 152/99 e s.m.i. individua gli obiettivi *minimi* di qualità ambientale per i corpi idrici significativi e gli obiettivi di qualità per specifica destinazione: entro il 31 dicembre 2016, ogni corpo idrico significativo *deve raggiungere* lo stato di qualità ambientale "buono" (art.4 sub 4) equivalente alla Classe 2. All'art.5 sub 5 il Decreto ammette che le Regioni possano stabilire obiettivi meno rigorosi qualora a causa dell'attività umana sia manifestamente impossibile o economicamente insostenibile un significativo miglioramento dello stato qualitativo, oppure l'obiettivo non sia raggiungibile per la natura litologica o geomorfologica del bacino, oppure sussistano circostanze eccezionali quali alluvioni o siccità (ed anche il Dlgs 152/06 Art. 77/7°).

Gli interventi prioritari, sempre in senso generale sono:

- l'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione dei corpi idrici;
- la tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi nell'ambito di ciascun bacino idrografico;
- il rispetto dei valori limite agli scarichi fissati dalla normativa nazionale nonché la definizione di valori limite in relazione agli obiettivi di qualità del corpo recettore;
- l'adeguamento dei sistemi di fognatura, collettamento e depurazione degli scarichi idrici;
- l'individuazione di misure per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento nelle zone vulnerabili e nelle aree sensibili;
- l'individuazione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche.
- l'azzeramento del deficit idrico sulle acque sotterranee
- il mantenimento in alveo di un deflusso minimo vitale

2.2.3.1 Obiettivi di qualità ambientale per le acque superficiali

Il PTA regionale, a valle dell'individuazione delle criticità e delle conoscenze acquisite sulle caratteristiche dei bacini idrografici e sulle risorse naturali, ha individuato singoli obiettivi di qualità per i corpi idrici, e li ha definiti nelle stazioni di monitoraggio di tipo A (AS, AI) dei corpi idrici "significativi" e "di interesse" (sono citati solo i sottobacini provinciali):

Bacino Reno:

F. Reno: corpo idrico significativo, classificato in stato "sufficiente" nella stazione in chiusura di bacino e in stato "scadente" nelle stazioni di Bastia e Volta Scirocco; è fissato il raggiungimento e mantenimento dell'obiettivo di qualità "sufficiente" al 2008 e il raggiungimento dello stato "buono" al 2016

T. Senio: corpo idrico di interesse (questo PTCP lo ri-definisce come significativo), classificato in stato "scadente" a causa della scarsità dell'acqua e dell'innaturalità dell'alveo; è fissato il raggiungimento dello stato "sufficiente" al 2008 e "buono" al 2016

Bacino del Canale Destra Reno:

Canale Destra Reno: corpo idrico artificiale significativo classificato in stato di qualità "sufficiente"; è fissato il mantenimento dello stato ambientale "sufficiente" al 2008 ed al 2016

Bacino Lamone:

F. Lamone: è un corpo idrico significativo classificato (SECA) in "Classe 2" fino alla chiusura del bacino montano (Molino del Rosso) mentre in chiusura di bacino è classificato in stato di qualità "scadente"; è fissato il mantenimento nella stazione di chiusura di bacino montano dello stato di qualità "buono" sia al 2008 che al 2016 mentre in chiusura di bacino è fissato il raggiungimento dello stato "sufficiente" al 2008 e "buono" al 2016.

T. Marzeno: corpo idrico d'interesse, classificato (SECA) in "Classe 3" a causa principalmente di asciutte dovute ad un'importante derivazione (Mulino dell'Isola) per uso irriguo; è fissato il raggiungimento dello stato ambientale "sufficiente" al 2008 e "buono" al 2016.

Bacino Fiumi Uniti:

F. Montone: corpo idrico significativo classificato in stato ambientale "sufficiente"; è fissato il mantenimento dello stato "sufficiente" al 2008 e il raggiungimento dello stato "buono" al 2016.

F. Ronco: corpo idrico significativo classificato in stato ambientale "scadente"; è fissato il raggiungimento dello stato "sufficiente" al 2008 e "buono" al 2016.

F. Uniti: corpo idrico significativo classificato in stato ambientale "scadente"; è fissato il raggiungimento dello stato "sufficiente" al 2008 e "buono" al 2016.

Bacino Bevano:

T. Bevano: corpo idrico significativo classificato in stato ambientale "scadente"; è fissato il raggiungimento dello stato "sufficiente" al 2008 ed al 2016.

Fosso Ghiaia, corpo idrico d'interesse classificato (SECA) in "Classe 4"; è fissato il raggiungimento di uno stato "sufficiente" sia al 2008 che al 2016.

Bacino Savio:

F. Savio, corpo idrico significativo classificato in stato ambientale "sufficiente"; è fissato il mantenimento dello stato "sufficiente" al 2008 e il raggiungimento dello stato "buono" al 2016.

La tabella 2 – 1a che segue riepiloga quanto sopra esposto. Vengono evidenziate in grigio quelle stazioni presenti in provincia di Ravenna od immediatamente al confine sulle quali eventuali azioni adottate in provincia sono del tutto ininfluenti: si tratta di stazioni in cui il fiume è pensile e, salvo qualche eccezione specificamente indicata, non riceve né immissioni né prelievi. Tali stazioni hanno rilievo per il nostro territorio e per le acque marine in cui sfociano, ma la loro qualità e quantità sono quasi interamente governate dalle attività nelle province di Bologna e di Forlì-Cesena.

Va ricordato che nei fiumi la qualità scadente espressa con SECA e SACA è quasi sempre dovuta principalmente all'IBE, mentre i valori che derivano dai parametri (LIM) in genere indicano una qualità chimico-batterologica migliore di almeno una classe. Al contrario nei canali (C. Dx Reno e Fosso Ghiaia) non è possibile valutare l'IBE, che quindi non viene eseguito, e dunque è la qualità chimico-batterologica delle acque (LIM) ad essere scadente, e più scadente di almeno una classe rispetto a quella dei fiumi.

Bacino	Corpo idrico	Stazione	tipo	Dest. Potabil.	SECA 2001 02	SACA 2001 02	OBIETTIVO SECA 2016
F. Reno	F. Reno	Bastia confluenza Idice Sillaro	As		Classe 4	Scadente	Buono
F. Reno	F. Santerno	A valle P. Mordano - Bagnara	As		Classe 4	Add. Nd	Buono
F. Reno	F. Senio	Fusignano	Ai		Classe 4	Scadente	Buono
F. Reno	F. Reno	Chiusa Volta Scirocco	As	A3	Classe 4	Scadente	Buono
Can.Dx Reno	Can.Dx Reno	Ponte Zanzi	As		Classe 3	Sufficiente	Sufficiente
F. Lamone	F. Lamone	Ponte Molino del Rosso	As		Buono	Add. Nd	Buono
F. Lamone	T. Marzeno	Ponte Verde	As		Classe 4	Add. Nd	Buono
F. Lamone	F. Lamone	Ponte 100 Metri	Ai	1° El. Spec.	Classe 4	Scadente	Buono
Fiumi Uniti	F. Montone	Ponte Vico	As		Classe 3	Sufficiente	Buono
Fiumi Uniti	F. Ronco	Ponte Coccolia	As		Classe 4	Scadente	Buono
Fiumi Uniti	F. Uniti	Ponte Nuovo	As		Classe 4	Scadente	Buono
T. Bevano	T. Bevano	Casemurate	As		Classe 4	Scadente	Buono
T. Bevano	Fosso Ghiaia	Ponte Pineta (F.Ghiaia)	Ai		Classe 4	Add. Nd	Sufficiente
F. Savio	F. Savio	P. Matellica	B		Classe 3	Sufficiente	Buono

Tabella 2 – 1a: *Qualità ambientale attuale ed attesa al 2016 secondo il PTA regionale. In grigio le stazioni sulle quali non incidono le attività in provincia di Ravenna.*

Il **Piano di Gestione del Distretto idrografico (PDG)** nel 2010 ridefinisce i corpi idrici (che divengono tratti molto più brevi) ed attribuisce a tutti loro indistintamente l'obiettivo "buono", distinguendo solo se da raggiungere al 22 dicembre 2015 (nei corpi idrici montani) oppure a fine del 2027 (nei corpi idrici di pianura e collinari), fermo restando il non peggioramento delle condizioni attuali ed il mantenimento della condizione di qualità ambientale "elevata" dove già presente. La figura 2-1 seguente rappresenta questa attribuzione per la provincia di Ravenna. E' abbastanza evidente come una definizione così schematica non possa essere altro che preliminare e provvisoria, e che approfondimenti successivi del PTA (come la presente Variante di PTCP) debbano offrire prospettive di maggior dettaglio e di maggior realismo.

Le stazioni individuate per la nuova rete di monitoraggio ai sensi del Dlgs 152/06 coincidono solo in parte con le precedenti. Nella figura 2-1 sono rappresentate da crocette. La tabella 2-1b che segue illustra gli obiettivi di qualità ambientale assegnati dal PDG a tali nuove stazioni.

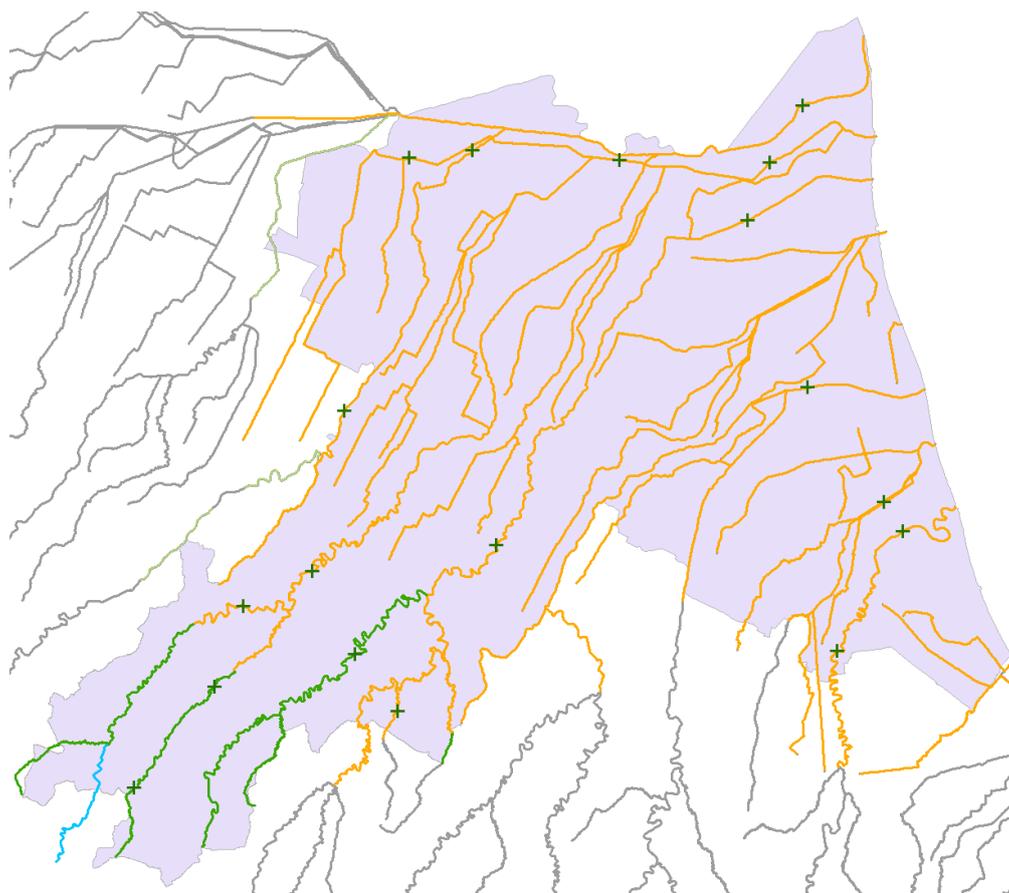


Figura 2-1: Obiettivi di qualità ambientale secondo il PDG del Distretto dell'Appennino settentrionale. In verde i corpi idrici con obiettivo "buono al 22 dicembre 2015", in arancio quello con obiettivo "buono al 2027", in azzurro quelli con qualità attuale "elevata" (da conservare), in grigio quelli extraprovinciali. Le crocette rappresentano le stazioni della nuova rete di monitoraggio.

CODICE	ASTA	STAZIONE	ACQUA	E/N	OBIETTIVO
07000100	C.le Dx Reno	La Frascata - Conselice	Artificiale	Esistente	Buono al 2027
07000200	C.le Dx Reno	P.te Madonna del Bosco - Alfonsine	Artificiale	Esistente	Buono al 2027
07000300	C.le Dx Reno	P.te Zanzi - Ravenna	Artificiale	Esistente	Buono al 2027
08000200	F. Lamone	P.te Mulino Rosso - Brisighella	Naturale	Esistente	Buono al 2015
08000800	F. Lamone	P.te Ronco - Faenza	Naturale	Esistente	Buono al 2027
08000900	F. Lamone	P.te Cento Metri - Ravenna	Naturale	Esistente	Buono al 2027
08000650	R. Albonello	Ponte Via Albonello	Naturale	Nuova	Buono al 2027
06005500	F. Reno	Volta Scirocco - Ravenna	Naturale	Esistente	Buono al 2027
06004900	T. Senio	P.te Riolo Terme	Naturale	Esistente	Buono al 2027
06005200	T. Senio	P.te Tebano - Castelbolognese	Naturale	Esistente	Buono al 2027
06004950	T. Sintria	Fornazzano	Naturale	Nuova	Buono al 2015
06005000	T. Sintria	Zattaglia	Naturale	Esistente	Buono al 2015
06004600	F. Santerno	A valle p.te Mordano - Bagnara di	Naturale	Esistente	Buono al 2027
06004650	F. Santerno	Ponte Via Reale Voltana	Naturale	Nuova	Buono al 2027
13000800	F. Savio	Ponte Matellica	Naturale	Esistente	Buono al 2027
13000900	F. Savio	Ponte S.S. Adriatica, Cervia	Naturale	Nuova	Buono al 2027
11001800	F. Uniti	Ponte Nuovo - Ravenna	Naturale	Esistente	Buono al 2027
12000150	T. Bevano	Ponte S.S. 16, Ravenna	Naturale	Nuova	Buono al 2027

Tabella 2-1b: Obiettivi di Qualità ambientale secondo il PDG del Distretto dell'Appennino settentrionale attribuiti alle stazioni della nuova rete di monitoraggio. In grigio le stazioni sulle quali le attività in provincia di Ravenna non incidono oppure incidono minimalmente.

2.2.3.2 Obiettivi di qualità per acque superficiali a specifica destinazione

Entro il 31 dicembre 2016, devono essere mantenuti o raggiunti per i corpi idrici a specifica destinazione (le acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile, le acque destinate alla balneazione, le acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci e le acque destinate alla vita dei molluschi) gli obiettivi di qualità di cui all'Allegato 2 del D.Lgs. 152/99 (Art. 4/3°). Di fatto anche il successivo Dlgs 152/06 conferma i medesimi obiettivi.

Allo stato attuale i corpi idrici designati idonei alla vita dei pesci e dei molluschi nella nostra provincia risultano conformi (salvo alcune conformità con deroghe specificamente orientate a salvaguardare la tipologia naturale di Punta Alberete e di Valle Mandriole, e con l'eccezione delle acque in Piallassa Baiona che di frequente non lo sono) . L'obiettivo pertanto è il mantenimento della conformità o il suo raggiungimento al 2016. Può essere espresso l'obiettivo di incrementare verso valle l'estensione dei tratti fluviali designati.

Le acque marine destinate alla balneazione di norma sono conformi ai requisiti del DPR 470/82 e s.m.i., a meno dell'ossigeno disciolto, espressamente derogato. Anche con il Dlgs 116/08, che ha abrogato il DPR 470/82, la conformità delle acque di balneazione provinciali è confermata. La riduzione dell'eutrofizzazione costiera che si prevede come effetto del miglioramento qualitativo delle acque dolci afferenti potrà forse rendere non più necessaria la deroga. All'interno delle zone da sempre permanentemente vietate alla balneazione in quanto foci o porti, l'obiettivo di qualità sarà difficilmente raggiungibile.

Per quanto riguarda le acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile, la Direttiva 75/440/CEE all'art. 4 punto 2 impone il risanamento delle acque superficiali e segnatamente di quelle della categoria A3, e trova attuazione col D.P.R. 515/82. La Delibera CITAI del 1983 recita al comma 3 "...Le acque che non corrispondono ai requisiti di cui all'art. 5, primo comma del D.P.R. 515/82..... sono riportate in un primo elenco speciale, con la notazione circa la necessità di interventi prioritari ai sensi dell'art. 7 del medesimo decretoatti a migliorarne le caratteristiche qualitative ” e al comma 4 “..le acque sono riportate in un secondo elenco speciale con apposita annotazione circa la necessità di intervento prioritario , secondo l'art. 7 “.

Oltre a Ca' Zabatta sul Rio Cestina (categoria A2) ed alla Galleria drenante a Casola Valsenio, sul territorio provinciale esistono un punto di presa in categoria A3 (VoltaScirocco sul Reno) ed uno nel I° Elenco Speciale (Ponte CentoMetri sul Lamone). L'obiettivo assegnato dal PTA per questi ultimi due è il raggiungimento al 2016 della Categoria A2.

2.2.3.3 Obiettivi di qualità ambientale per le acque marine e di transizione

Quantunque soggetti a tutela giuridicamente differenziata, gli obiettivi di qualità ambientale per queste tipologie di acque si intrecciano evidentemente con quelli per le specifiche destinazioni d'uso alla balneazione ed alla molluschicoltura.

Per le acque di transizione il Dlgs 152/99, così come il PTA regionale, individua come obiettivo al 2008 la qualità ambientale “sufficiente” ed al 2016 “buona”. Queste classi corrispondono rispettivamente a meno di dieci giorni e meno di un giorno l'anno con anossie di fondo che interessino almeno il 30% dell'estensione del corpo idrico. Per le acque marine viene individuata sia al 2008 che al 2016 la qualità ambientale “buona”, corrispondente ad indice TRIX medio non superiore a 5. Il Piano di Gestione del Distretto idrografico (ai sensi del Dlgs 152/06) assegna ai corpi idrici Piailassa della Baiona e Piailassa Piombone l'obiettivo di qualità “buono al 2027”, come pure alle acque del corpo idrico marino “Costa romagnola”.

E' il caso di ricordare che la qualità delle nostre acque di transizione di piailassa è fortemente influenzata dai canali immissari e dalle attività umane che vi insistono.

Per le acque marine, invece, al di là del contributo non trascurabile da parte dei corpi idrici locali, il “motore” principale della qualità ambientale è il fiume Po.

2.2.3.4 Obiettivi di qualità ambientale quali-quantitativi per le acque sotterranee

La qualità ambientale dei corpi idrici sotterranei è definita per sovrapposizione dello stato qualitativo chimico con quello quantitativo. Il Dlgs 152/99 ed il PTA regionale delineano al 2016 una qualità ambientale “buona”, corrispondente ad uno stato quantitativo di classe B od A e di uno stato chimico almeno di classe 2 che, con riferimento ai nitrati che sono l'inquinante riscontrato con maggior frequenza, corrisponde ad una concentrazione inferiore a 25 mg/l. Per i corpi idrici a stato ambientale D (“naturale particolare”, che sono la maggioranza nella nostra pianura) la qualità ambientale non deve comunque peggiorare.

Nel contesto provinciale (e regionale) l'obiettivo “buono” è particolarmente da perseguire nelle zone pedecollinari, dove ad infiltrazione di nitrati e talvolta di altre sostanze si affianca un deficit idrico consistente. L'obiettivo fissato è di fatto *l'azzeramento del deficit idrico*, che richiede almeno l'equilibrio tra le captazioni e la ricarica delle falde; potrà essere quindi necessario compatibilizzare all'obiettivo tutte le captazioni, comprese quelle di subalveo e quelle idropotabili, che sono derivazioni privilegiate, ma che nel Dlgs 152/99 risultano sotto-ordinate rispetto agli obiettivi generali di qualità ambientale.

L'ingressione salina nel freatico costiero e negli acquiferi profondi costieri, al di là della significatività o meno dei suddetti corpi idrici, è un fenomeno di degrado ambientale in atto, al quale è urgente opporre le necessarie contro-azioni.

Il Piano di Gestione del Distretto idrografico (ai sensi del Dlgs 152/06) ridefinisce i corpi idrici sotterranei con molto maggior dettaglio idrogeologico rispetto a quelli definiti ai sensi del Dlgs 152/99, ad aggiunge gli acquiferi freatici. A seconda del corpo idrico, assegna l'obiettivo di qualità ambientale “buono al 2015” (pianura alluvionale costiera – confinato; pianura alluvionale – confinato inferiore; transizione pianura appenninico–padana – confinato superiore; depositi delle

vallate appenniniche), “buono al 2021” (conoide del Lamone – confinato superiore; conoidi montane e sabbie gialle), e “buono al 2027” (agli altri corpi idrici).

2.2.4. Gli obiettivi di tipo quantitativo secondo il PTA regionale e le Autorità di Bacino

Il tema era normato dal Capo II del Dlgs 152/99: in estrema sintesi, l'art. 22 al primo comma prevede una *pianificazione* delle utilizzazioni idriche tale da evitare ripercussioni sulla loro qualità ed un *consumo idrico sostenibile*. Dal contesto si desume che il concetto è riferito tanto alle acque superficiali quanto a quelle sotterranee. Il secondo comma introduce l'obiettivo *dell'equilibrio del bilancio idrico*, ...omissis... tenendo conto dei fabbisogni, delle disponibilità, del deflusso minimo vitale, delle capacità di ravvenamento della falda,... Il quinto e sesto comma richiamano una revisione delle derivazioni ... volta a garantire il *deflusso minimo vitale* (ex art. 3 L.183/89 ed att. 3 L.36/94). Il Dlgs 152/06 vigente riprende i medesimi concetti, insistendo sulla necessità di equilibrio del bilancio idrico (art. 95 e segg., art 145 e segg.).

L'obiettivo quantitativo per le acque sotterranee (l'azzeramento del deficit idrico) è già stato sinteticamente riportato nel paragrafo 2.2.3.4.

Il PTA regionale nell'ottica di cui sopra, dopo aver determinato il deflusso minimo vitale (DMV) e le modalità per una sua applicazione graduale, ha valutato le risorse idriche ed i consumi aggregandoli a scala provinciale, essendo le Province gli Ambiti territoriali Ottimali per la gestione del servizio idrico integrato (L.R. 25/99).

L'argomento DMV è di grande importanza soprattutto per gli impatti che genera e può generare sulle attività economiche, oltrechè sulla qualità ambientale. E' stato affrontato con grande attenzione sia da ARPA Ingegneria Ambientale e dalla Regione nel PTA, sia dalle Autorità di Bacino con studi specifici. Non v'è dubbio alcuno sull'obbligatorietà della sua applicazione integrale, a regime; e per tale applicazione è alquanto rilevante il "dove", il "quando", il "come". Un buon numero di considerazioni in merito, incentrate soprattutto sul DMV "idrologico", è già stato avanzato nel precedente paragrafo 1.2.8.3. Qui si riprendono la sua definizione, i termini della sua graduale applicazione ed i valori che assume la componente idrologica. Di seguito poi si approfondisce il problema della sua applicazione integrale e si motivano le scelte assunte in questa sede.

2.2.4.1 Il DMV, la sua componente idrologica, le possibili deroghe

Le Norme del PTA della regione Emilia-Romagna all'art. 52 definiscono il DMV come “la portata istantanea che in ogni tratto omogeneo del corso d'acqua garantisce la salvaguardia delle caratteristiche fisiche del corpo idrico, delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque, nonché il mantenimento delle biocenosi tipiche delle condizioni naturali locali”.

Il deflusso minimo vitale in una determinata sezione del corpo idrico è calcolato secondo la formula seguente, che è una implementazione del metodo “Valtellina” modificato, come adottato dall'Autorità di Bacino del Po (con Delibera n.7/2002):

$$DMV = k * q_{media} * S * M * Z * A * T$$

dove:

k = parametro sperimentale determinato per singole aree idrografiche

q_{media} = portata specifica media annua per unità di superficie del bacino

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 essa $q_{media} * S$, ovvero Q_m , rappresenta la portata media annua *naturale* nella sezione.

Il prodotto $M * Z * A * T$, meglio descritto sotto, rappresenta la **componente morfologico-ambientale** del DMV. Solo i coefficienti M ed A possono assumere valori inferiori a 1.

Tutti questi parametri sono fattori di correzione che tengono conto, ove necessario, delle condizioni locali. In particolare i parametri M ed A consentono l'adeguamento a 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 da adottare in condizioni di pregio naturalistico, per specifica destinazione d'uso della risorsa idrica o per il raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dal PTA o in altri piani settoriali. Nel caso in cui ricorrano le condizioni per l'applicazione di almeno due dei parametri N , F , Q si dovrà considerare il valore numericamente più elevato, idoneo a garantire una adeguata tutela anche per le altre componenti.

In estrema sintesi, anche per i bacini interessanti la nostra Provincia il PTA Regionale ha scelto di assumere (DGR 2408/2004) come portate Q_m quelle *misurate* nel decennio 1991-2001. Per tutti i bacini **significativi** (medi e maggiori) oltre alla componente idrologica del DMV si dovrà applicare anche quella morfologico-ambientale (ossia gli altri coefficienti citati).

In considerazione dell'inevitabile impatto sulla disponibilità idrica per le derivazioni, la Regione ha optato per una applicazione graduale del DMV secondo la seguente tempistica:

- immediatamente, per le derivazioni in essere, rivedere la concessione in modo da imporre attualmente l'obbligo del rilascio in alveo di 1/3 del DMV idrologico ed il pervenimento graduale al valore di DMV idrologico a fine 2008. Individuare i tratti fluviali nei quali applicare la componente morfologico-ambientale.
- entro fine 2008: garantire la componente idrologica dei DMV su tutti i prelievi/diversioni, salvo deroga. Definire i valori dei fattori correttivi (la componente morfologico-ambientale)
- entro fine 2016: applicare i fattori correttivi del DMV sui tratti individuati, ottenendo così l'applicazione del DMV integrale.

L'articolo 58 delle Norme del PTA elenca le possibilità di deroghe *temporanee*, di competenza della Regione, per le aree che presentano deficit di bilancio idrico e per le aree a rischio di ricorrente crisi idrica; al loro interno l'autorità competente potrà autorizzare i concessionari a ridurre, *per limitati e definiti periodi*, le portate da rilasciare in alveo rispetto al valore del DMV. Contestualmente alla definizione dei criteri di applicazione della deroga di cui sopra mediante uno specifico regolamento ancora da emanare, la Regione stabilisce anche le misure atte alla razionalizzazione dei prelievi idrici.

Un'altra possibilità di deroga regionale è prevista per le captazioni idropotabili, ove non sussistano fonti di approvvigionamento alternative.

L'applicazione dell'indice SPI (paragrafo 1.5.5) alla nostra provincia mostra solamente un lieve trend di decremento delle precipitazioni negli ultimi 15 anni salvo al confine sud-est con la provincia di Forlì-Cesena, dove si è osservato invece un notevole incremento. Si ritiene pertanto che la possibilità di una deroga transitoria *a rigore* potrebbe sussistere solamente nel caso di annate particolarmente siccitose (come fu il 2003). In realtà, come si è visto al capitolo 1, il deficit di bilancio idrico nei mesi estivi in zona collinare della provincia è conclamato, ma non per carenza "naturale" bensì come conseguenza di impianti colturali ed attingimenti (regolari e abusivi) palesemente sproporzionati alla disponibilità della risorsa, e di una infrastrutturazione privata e consortile fortemente in ritardo rispetto al fabbisogno agricolo, nei decenni scorsi sviluppatosi in modo alquanto intenso ed improvviso. In termini *formali* quindi, ed indipendentemente dai criteri che la Regione potrà indicare nello specifico atto regolamentare ancora da emanarsi, con quasi assoluta certezza esiste la condizione per l'adozione di qualche deroga, però sacrificando³¹, o dilazionando l'obiettivo di qualità ambientale sull'intera asta fluviale. La deroga può essere solo temporanea: dunque in ogni caso occorrerà procedere ad una maggior razionalizzazione dell'assetto colturale e alla indispensabile infrastrutturazione mediante invasi, reti e canalizzazioni.

E' evidente, e comprensibile, come il PTA regionale abbia implementato ogni possibile criterio metodologico e normativo per rendere il più possibile graduale l'impatto dell'adozione del DMV, mantenendo contenute le portate di deflusso iniziali (inizialmente 1/3 del DMV idrologico, con un minimo di 0,050 mc/sec e, nel caso di portata naturale inferiore al DMV, l'intera portata) e non imponendo l'applicazione della componente morfologica (nel 2016) ai corpi idrici non significativi (in provincia non si applicherebbe a Senio, Sintria, Marzeno e suoi affluenti). E' però anche vero che contestualmente (art. 55/2° delle Norme PTA) si è offerta la possibilità di incrementare il deflusso minimo (attraverso i coefficienti Q e T) anche prima del 2008 in tutti i nostri fiumi, per esigenze di miglioramento qualitativo, su indicazione della Provincia e delle Autorità di Bacino (PTA, par. 2.2.1.2.1, pag.220). La tabella 2-2 che segue, ri-trascritta dal capitolo 1, riporta il DMV idrologico deliberato, ma lo confronta con i deflussi calcolabili a partire da serie storiche di portata

³¹ La possibilità del sacrificio dell'obiettivo di tutela quantitativa DMV non è ammessa né dal Dlgs 152/99 né dalle Norme del PTA: l'adeguamento al DMV è obbligatorio.

più vicine a quelle naturali, quantunque ancora inferiori. Comunque il DMV finale, quello integrale da raggiungere attraverso l'applicazione dei coefficienti, per sua definizione dipende soprattutto dalla funzionalità per la vita acquatica, viene determinato sperimentalmente con i metodi idrobiologici, e non risente affatto del tipo di portata media che si assume nel calcolo del DMV idrologico.

Se l'adozione di una base di partenza con DMV contenuti è meno impattante sui prelievi attuali, d'altro canto rende molto più "ripido" e di più difficile attuazione il percorso verso l'applicazione del DMV integrale nel 2016. Nemmeno si può immaginare un effetto di "riproporzionamento" del DMV finale, poichè come si è appena detto l'adozione dei coefficienti della componente morfologica, al di là dei procedimenti tecnici per individuarli, si dovrebbe conformare comunque ai risultati già stimati con i metodi idrobiologici, concordemente adottati da entrambe le Autorità di Bacino. Infine, comunque, la valutazione finale sulla correttezza di un DMV sarà espressa dalla definitiva qualità fluviale.

In questa fase la Provincia e le Autorità di Bacino hanno potuto prospettare lo specifico percorso di adeguamento.

		Sup sottesa Km2	Q med 91-01	Q med region storica	k assegnato o calcolato	DMV ufficiale da Q med 91-01	DMV da Q med storica	scarto % rispetto DMV uff
Reno	Bastia	3425,36	22,95	30,51	0,045	1,031	1,373	33,2
Reno	Immissione Senio	3896,92	27,62	36,79	0,045	1,031	1,656	60,6
Reno	foce	4174,23	29,14	39,85	0,045	1,031	1,793	73,9
Senio	Immissione Cestina	94,78	1,41	1,52	0,073	0,103	0,111	7,8
Senio	Tebano	248,87	2,23	3,34	0,069	0,155	0,232	49,8
Senio	in Reno	272,82	2,08	3,57	0,069	0,143	0,246	71,6
Lamone	S.Martino in G.	152,21	2,41	3,45	0,072	0,173	0,247	43,2
Lamone	Errano	261,16	3,45	3,89	0,069	0,239	0,269	12,8
Lamone	foce	523,36	5,24	6,13	0,063	0,332	0,388	17,0
Marzeno	Modigliana	144,1	1,88	2,26	0,072	0,135	0,162	20,2
Marzeno	in Lamone	231,12	2,18	2,6	0,070	0,152	0,182	19,3
Tramazzo	in Marzeno	70,36	0,89	0,99	0,073	0,065	0,073	11,2
Acerreta	in Marzeno	63,24	0,84	0,93	0,074	0,062	0,068	10,7
F.Unity	foce	1198,78	12	13,98	0,048	0,578	0,673	16,5
Montone	confl. Ronco	546,55	5,93	6,54	0,063	0,372	0,410	10,3
Ronco	confl. Montone	650,77	6,09	7,37	0,060	0,368	0,445	21,0
Bevano	Casemurate	63,39	0,27	0,33	0,074	0,020	0,024	22,2
Savio	Matellica	647,85	7,22	8,65	0,060	0,437	0,523	19,8
Savio	foce	653,94	7,14	8,43	0,060	0,431	0,509	18,1

Tabella 2-2 Parametri di calcolo e valori della componente idrologica del DMV (mc/sec).

La tabella 2-2 riporta: i valori di DMV espressamente definiti nel PTA per le rispettive stazioni (colonna grigia) e calcolate dalle portate medie del periodo 1991-2001, queste portate medie, quelle storiche regionalizzate (1951-1980) come approssimazione delle portate naturali, il fattore k come inizialmente previsto dalle Norme del PTA, i DMV idrologici calcolati a partire da queste ultime serie di portate, lo scarto percentuale tra i DMV ufficiali e quelli calcolabili dalle portate pseudo-naturali.

Come si è detto, dal confronto tra i valori ufficiali e quelli da serie storiche è evidente l'intento di compatibilizzare l'avvio della applicazione del DMV alle ridottissime portate residue attuali, impattando il meno possibile, almeno inizialmente, sulle attività idroesigenti insediate.

2.2.4.2 Il DMV secondo le Autorità di Bacino, e la sua componente morfologico-ambientale

Le due Autorità di Bacino competenti sulla provincia di Ravenna hanno attuato indagini e studi sul DMV da diversi anni prima del completamento del PTA regionale, dovendo esprimere pareri sulle richieste di derivazione almeno ai sensi del Dlgs 152/99. Essendo oggi definiti a livello di Regione i valori ufficiali per i DMV idrologici, ormai non avrebbe più molta importanza approfondire il percorso che le Autorità hanno seguito per individuare a suo tempo i rispettivi DMV idrologici. Tuttavia negli anni dal 2008 al 2016 sono da definire anche i coefficienti M , Z , A , T della componente morfologico-ambientale, da applicare al 2016 ed eventualmente applicabili anche prima del 2008. Gli studi esperiti dalla due Autorità comprendono in dettaglio, con qualche digressione, gli elementi a questo necessari. Le serie delle portate idriche e le singole stazioni studiate, in quanto precedenti, ovviamente non coincidono con quelle del PTA.

L'Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli ha attivato uno studio molto complesso, svolto da MED Ingegneria (autorevole *spin-off* dell'Università di Ferrara) con il coordinamento dell'Autorità, che ha fatto confluire in un sistema GIS dati fisionomico-geografici, dati pluviometrici 1960-1989, dati idrologico-idraulici, dati di qualità idrica ed idrico-ambientale, informazioni su utenze e scarichi. La modellazione idraulica è stata effettuata con MIKE 11, e su questa si è basata la componente idrologica delle stime dei QHEI (Qualitative Habitat Evaluation Index, sec. EPA), e dell'implementazione del metodo dei Microhabitat per il DMV idrobiologico sperimentale attraverso un software appositamente sviluppato. Lo studio presenta una notevole coerenza formale ed offre, come si vedrà poco più avanti interessanti agganci per una generalizzazione metodologica nella determinazione dei coefficienti. L'affinamento dei contenuti è continua e prosegue tutt'ora. Una delle peculiarità dei DMV individuati da questa Autorità è la distinzione tra due valori da applicarsi a seconda delle stagioni.

L'Autorità di Bacino del Reno ha svolto più di recente uno studio di grande dettaglio, in collaborazione con il Dipartimento di Biologia Evoluzionistica Sperimentale dell'Università di Bologna e Ravenna (Prof. G.P. Salmoiraghi), integrando in un database ed in un GIS informazioni fisionomiche, strutturali, sulle attività di prelievo ed immissione, sulla qualità idrica ed idrico-ambientale, ittologiche, effettuando calcoli con vari metodi, e determinazioni sperimentali con il metodo dei Microhabitat con riferimento alle portate ottimali per i pesci, i substrati, la velocità ed i battenti. La componente idrologica è fondata su misure di portata reale recenti. Viene fornito anche un deflusso "di allerta" al di sotto del quale attivare restrizioni alle portate derivabili.

Lo studio colpisce per la ricchezza di informazioni organizzate, pur lasciando a motivazioni differenti da stazione a stazione i valori dei DMV integrali che l'Autorità propone (vedi oltre).

Le stazioni individuate dalla Regione e dalle due Autorità di Bacino non sono le medesime: nella tabella 2-3 che segue le colonne riportano, da sinistra:

- il corpo idrico interessato,
- la stazione (in nero le stazioni del PTA, in blu le stazioni studiate dall'AdB Reno, in verde quelle studiate dall'AdB Romagnoli), ordinate lungo le aste fluviali,
- la superficie del bacino idrografico sotteso,
- il limite inferiore per il DMV integrale al 2016 secondo l'AdB Romagnoli – da applicarsi da giugno a ottobre, determinato con il metodo dei microhabitat,
- il limite superiore per il DMV integrale al 2016 secondo l'AdB Romagnoli – da applicarsi negli altri mesi, determinato con il metodo dei microhabitat,
- il DMV integrale al 2016 secondo l'AdB Reno,
- il deflusso di allerta, al 2016, secondo l'AdB Reno,

- il DMV idrologico del PTA, da raggiungere al 2008,
- una colonna di riepilogo dei DMV integrali proposti dalle due AdB per il 2016.

		Sup bacino Km ²	DMV Microhab inferiore AdB Rom	DMV Microhab superiore AdB Rom	DMV AdB Reno 2016	Deflusso di allerta AdB Reno	DMV idrolog ufficiale	DMV integrale 2016
Reno	Bastia	3425,36					1,030	
Reno	Immissione Senio	3896,92					1,030	
Reno	foce	4174,23					1,030	
Cestina	Ca'Zabatta	16,64			0,020	0,100		0,020
Senio	Palazzuolo	12,7			0,040	0,100		0,040
Senio	P.Peccatrice	91,79			0,120	0,500		0,120
Senio	Immissione Cestina	94,78					0,103	
Senio	Riolo Terme	175,05			0,500	1,000		0,500
Senio	Tebano	248,87					0,155	
Senio	in Reno	272,82					0,143	
Sintria	Campoloro di sotto	26,85			0,010	0,010		0,010
Sintria	Villa S. Giorgio	54,3			0,070	0,120		0,070
Lamone	S.Martino in G.	152,21	0,239	1,280			0,173	0,239
Lamone	Brisighella	240	0,461	2,175				0,461
Lamone	Errano	261,16					0,239	
Lamone	Faenza	318	0,520	2,469				0,520
Lamone	Ronco	514	0,965					0,965
Lamone	foce	523,36					0,332	
Marzeno	Modigliana	144,1					0,135	
Marzeno	Rivalta	184	0,366					0,366
Marzeno	in Lamone	231,12					0,152	
Tramazzo	in Marzeno	70,36					0,065	
Acerreta	in Marzeno	63,24					0,062	
F.Uniti	foce	1198,78					0,578	
Montone	confl. Ronco	546,55					0,372	
Ronco	confl. Montone	650,77					0,368	
Bevano	Casemurate	63,39					0,020	
Savio	Matellica	647,85					0,437	
Savio	foce	653,94					0,431	

Tabella 2–3: Valori ufficiali della componente idrologica del DMV e valori proposti dalle AdB per i DMV integrali (mc/sec). Spiegazioni nel testo.

Come si è detto le due Autorità di Bacino hanno avviato i loro studi in date antecedenti la conclusione del PTA regionale, e questo spiega perché le stazioni individuate non sono le medesime indicate nel PTA. Al di là di questa disomogeneità di forma, le differenze tra i due approcci sono piuttosto marcate. Entrambe le AdB esaminano, per quanto riguarda la provincia di Ravenna, solamente il bacino collinare di Lamone e Senio e dei rispettivi affluenti, fino alla Via Emilia.

I DMV proposti dall'AdB Reno sono ragionevolmente bassi, riferibili ad un deflusso per unità di superficie che varia da 0.37 ad oltre 3 litri/sec*kmq, fondati su una buona conoscenza sperimentale degli ambienti fluviali negli ultimi anni, ed improntati ad un quadro molto realistico dei margini di possibile gestione. I valori proposti per il DMV in genere sono notevolmente inferiori a quelli calcolati per i ciprinidi (barbo, cavedano) e talvolta sono inferiori anche a quelli idrologici "di salvaguardia" del PTA per i bacini inferiori a 50 kmq (0,05 mc/sec). Anche le portate idrologiche assunte non di rado differiscono alquanto da quelle del PTA. Le motivazioni della scelta dei valori

di DMV individuati sono quindi piuttosto varie e non consentono facilmente l'estensione altrove della rispettiva logica e, meno che meno, un percorso metodologico comune verso l'individuazione dei coefficienti M, N, F, Q, A, T da attuare ed applicare al 2016. Molto interessante ai fini pratici è l'indicazione del livello di allerta, che può segnalare la necessità di adottare le restrizioni al consumo in forma graduale, prevenendo quei ritardi di applicazione che frequentemente lasciano i fiumi in secca.

I DMV proposti dall'Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli seguono una logica più stringente, almeno dal punto di vista dell'idrologia: il deflusso per unità di superficie nelle determinazioni sperimentali con i metodi idrobiologici impiegati varia tra 1,5 e 2 litri/sec*kmq. Gli stessi metodi individuano due valori, da associare a fasi differenti dello sviluppo della fauna ittica nel corso dell'anno: si tratta di una possibilità già espressamente prevista dalle Linee Guida applicative del Dlgs 152/99 Art 22/4°, che risponde ad indiscusse peculiarità dell'ambiente fluviale naturale, applicabile ad esempio mediante il coefficiente T. Le serie idrologiche di riferimento sono quelle ricostruite per il periodo 1960-89: dall'esame delle curve di durata nelle diverse stazioni esaminate (in provincia di Ravenna e di Forlì-Cesena) è stata osservato un ragionevole accordo tra i DMV forniti dai metodi a microhabitat ed alcune portate caratteristiche del bacino (Q_{182} , Q_{274} , Q_{228}), e che le prime due portate sono ragionevolmente correlabili all'estensione del bacino afferente. Da questo l'Autorità ha proposto di assumere la Q_{274} come DMV integrale per i tratti fluviali a ciprinidi da giugno ad ottobre, la Q_{228} nei tratti ad ittiofauna esigente (salmonidi), e la Q_{182} in tutti i tratti per i mesi da novembre a maggio. La correlazione con l'estensione del bacino è particolarmente interessante perché consente l'attribuzione di un DMV in qualsiasi punto del fiume.

La correlazione evidenziata consente anche una ulteriore generalizzazione degna di nota, in quanto ha permesso di individuare un metodo che sarebbe relativamente semplice per calcolare i coefficienti che collegheranno il DMV integrale da microhabitat al DMV idrologico del PTA³².

L'Autorità ha esperito ulteriori approfondimenti ed estensioni del modello in questione.

In sintesi, l'applicazione del DMV completo al 2016, e la determinazione dei corrispondenti coefficienti sono obiettivi di notevole rilievo ambientale ma di impatto notevolissimo, in quanto comportano minimalmente il rilascio in alveo di circa il doppio del DMV idrologico. In termini di volumi i valori non sono ingenti, ma lo diventano se rapportati ai fabbisogni estivi,

³² Se si assumono le correlazioni osservate sotto forma di regressioni lineari, ragionevolmente ammissibili sia per Q_{media} , per Q_{182} e per Q_{274} i coefficienti si potrebbero calcolare come segue:

- le tre regressioni lineari individuano altrettanti fattori angolari pari rispettivamente a 0.0197, 0.0106, 0.0028
- il coefficiente M si desume dall'equazione $k * Q_{media} * M = Q_{274}$, essendo $k = 0.075$ (si trascurano i termini di ordine superiore nella formula del piano di tutela per k)
- il coefficiente T si desume dall'equazione $k * Q_{media} * M * T = Q_{182}$ in cui T è l'unica incognita
- nelle equazioni per il calcolo di M e T le portate media Q_{media} , Q_{274} e Q_{182} sono valutate con le equazioni regressive citate
- il coefficiente N, essendo il correttivo per esigenze naturalistiche alla Q_{274} , è rappresentato come il rapporto fra Q_{228} e Q_{274} (da applicare in zone a salmonidi)

Tali coefficienti sarebbero applicabili alla totalità dei bacini collinari e montani romagnoli maggiori di 50 kmq, con la possibilità di estenderne l'impiego anche verso ovest.

all'infrastrutturazione esistente ed agli attuali assetti colturali (cfr. le tabelle 1-45 ed 1-46, limitate al solo DMV idrologico). Se rapportati invece ai deflussi annuali si tratta di volumi ampiamente sostenibili all'interno di una equilibrata pianificazione delle attività, delle opere e degli interventi.

Il metodo sviluppato dall'AdB Romagnoli sembra versatile, e ne andrebbe verificata la convergenza con i DMV proposti dall'AdB Reno, almeno sul sottobacino del Senio, salvaguardando comunque eventuali peculiarità (ad esempio, la destinazione idropotabile del Rio Cestina). Apprezzabile anche la possibilità di individuare un livello di allarme per le portate, al di sotto delle quali avviare gli adempimenti restrittivi, come proposto dall'AdB Reno.

Sicuramente, nei bacini inferiori a 50 kmq a quota media inferiore a 600 msm, il DMV potrà assumere valore inferiore a 0.05 mc/s quando la portata *naturale* del corso d'acqua (in totale assenza di prelievi), specie d'estate, scenda naturalmente al di sotto di tale valore.

In linea generale, salvo alcune verifiche da compiere a livello locale, il metodo individuato dall'AdB Romagnoli per la determinazione dei coefficienti del DMV integrale attraverso le Q_{139} e Q_{259} , sembra solido sul piano della logica e credibile sul piano della pratica applicativa. **Questa Variante al PTCP attualmente ritiene quindi di suggerire per l'applicazione all'intera provincia e particolarmente alle zone collinari e pedecollinari, il metodo che assume come DMV integrale (nel periodo da giugno a ottobre) la Q_{259} nei tratti fluviali classificati a Ciprinidi, la Q_{164} nei tratti a Salmonidi, e la Q_{139} in tutti i tratti da novembre a maggio.**

Inoltre, nella quasi totalità dei bacini naturali il PTA fissa un DMV anche per la chiusura del bacino (foce). Dal momento che nella stagione estiva quasi tutte le foci vengono deliberatamente sbarrate con il triplice scopo di impedire la risalita del cuneo salino, non nuocere alla qualità delle acque di balneazione e fornire risorsa ad uso irriguo, e considerando che in quei luoghi un deflusso pari al DMV indicato nel PTA indurrebbe un beneficio in termini di qualità ambientale dei fiumi assolutamente trascurabile ed un probabile nocumento per la qualità marina, si ritiene opportuno **suggerire di azzerare nei mesi da giugno a settembre il valore del DMV a valle di tali stazioni**, garantendo tuttavia un certo movimento e ricambio delle acque medesime attraverso il prelievo irriguo.

Può essere il caso di rammentare il concetto secondo il quale il DMV non esplica una mera funzione di salvaguardia delle popolazioni ittiche e di diluizione degli inquinanti (peraltro spesso modesta), ma tende a fornire uno degli elementi indispensabili al processo di rinaturalizzazione dell'ambiente fluviale, che è ben più efficiente nel ridurre l'inquinamento a valle.

2.3 CONSIDERAZIONI DI MASSIMA SUGLI OBIETTIVI REGIONALI ED OBIETTIVI PROVINCIALI

Le considerazioni che seguono, espone in modo sostanzialmente schematico, derivano dal compendio e dalla valutazione delle seguenti informazioni che però, per brevità, non vengono singolarmente citate:

- criticità, note e meno note, indicate a valle dell'approfondimento del Quadro conoscitivo (ultimi paragrafi del capitolo 1);
- obiettivi individuati dal PTA regionale, dal PDG e dagli atti delle due Autorità di Bacino, come riassunti fin qui nel presente capitolo 2, motivati dalle disposizioni di legge e dalle criticità evidenziate in tali documenti;

Tali considerazioni costituiscono un primo gruppo di opzioni assunte da questa Variante al PTCP.

E' indubbia la interconnessione tra gli aspetti qualitativi e quantitativi della gestione delle acque nel territorio. Si sottolinea che la loro gestione quantitativa (ossia prelievo, distribuzione, consumi ed usi) rappresenta il motore primario dei molti altri aspetti che interessano la tutela delle acque e del territorio, e che essa determina più di ogni altra pressione, o più delle modalità di risposta, la sostenibilità ambientale ed economica di un assetto insediativo territoriale. Ne discende una talvolta misconosciuta sostanziale "priorità" di contenuto nell'ambito di una pianificazione territoriale consapevole.

Non è eccessivo affermare allora che in provincia di Ravenna la qualità delle acque fluviali che sono effettivamente di competenza provinciale (ossia esclusi i Fiumi Uniti e l'asta del Reno) è determinata in primo luogo da pressioni *di tipo quantitativo* assolutamente sproporzionate alle disponibilità ed alla infrastrutturazione esistente per il suo accumulo e distribuzione. Il fenomeno è particolarmente grave in collina e pedecollina. Gli impianti fognari e di depurazione, grazie anche ad un impegno continuo di adeguamento, sono invece ragionevolmente in linea con gli standard fino a ieri prescritti, sia pure con qualche eccezione, e necessitano del salto ulteriore di qualità che viene richiesto praticamente in tutta la Regione sul piano degli scolmatori di piena, del funzionamento in bypass dei depuratori e dell'efficienza depurativa. Anche il dimensionamento delle reti deve tener conto delle potenzialità "a valle".

E' poi doveroso sottolineare che l'approvvigionamento idrico provinciale avviene per il 25% da falde, per il 33% da acque superficiali della provincia, per il 42% da acque superficiali importate (essenzialmente da CER e da Ridracoli), e che ciononostante la stagione estiva vede deficit consistenti, soprattutto nell'irrigazione collinare e pedecollinare.

USO	PRELIEVI DA:	SORGENTE	ACQUEDOTTI USO CIVILE	SUPERFICIALI (RA)	CER	RIDRACOLI	FALDA	TOTALE
CIVILE	mc/y	181		11.279		21.000	4.867	37.327
IRRIGUO/ZOO	mc/y			16.800	58.900		26.300	102.000
INDUSTRIALE	mc/y		3.163	30.366			15.363	48.892
		SUPERFICIALI RA			SUPERF. EXTRAPROV.		SOTTERR.	TOTALE
tot migliaia mc/y		61.789			79.900		46.530	188.219
%		33%			42%		25%	100%

Tabella 2-4 Riepilogo dei prelievi idrici

Posto che l'approvvigionamento da acque sotterranee (agricolo, civile, industriale) attualmente determina:

- a) deficit di bilancio idrico negli acquiferi di conoide ed ingressione di inquinanti nelle falde, soprattutto nei comuni di CastelBolognese e Faenza, con probabili deplezioni quantitative e conseguente inquinamento delle falde di subalveo e dei terrazzi alluvionali della collina;
- b) indiscutibili fenomeni di persistente subsidenza, soprattutto nei comuni di Cotignola, Conselice, Massalombarda,...e lungo la costa;
- c) ingressione salinizzazione per ingressione di acque marine degli acquiferi superficiali e profondi costieri;

ed ammesso che la disponibilità delle acque superficiali di pertinenza provinciale è quantitativamente inadeguata alla domanda come manifestatasi a partire dalla fine degli anni '70, ne discende che **gli obiettivi delineati dal PTA, dal PDG e dalle Autorità di Bacino sono largamente condivisibili purché resti in evidenza la priorità della problematica quantitativa.**

Sarà necessario sostituire l'approvvigionamento da falde con quello da acque superficiali, provinciali fin dove è possibile, extraprovinciali ad uso plurimo dove non lo è. Sono inoltre indispensabili ulteriori interventi di infrastrutturazione per accumulare le acque primaverili a monte e al piede delle colline, privilegiando le opere di maggiori dimensioni, ed una decisa disincentivazione delle attività e colture idroesigenti nelle località dove il deficit non può essere compensato mediante invasi od altri sistemi economicamente ed ambientalmente compatibili. Si concorda con le due Autorità di Bacino e con il PTA, dove richiamano ad una verifica (leggasi anche "vigilanza") sulla gestione degli invasi e delle derivazioni, che comprenda anche la prescrizione di contatori di volume e portata, iniziando dalle captazioni maggiori sia superficiali che sotterranee, e progredendo verso quelle minori.

Questo piano assume la pianificazione di invasi a basso impatto ambientale in aree golenali e di ex-cava, o utilizzando altri accumuli già esistenti, per intervenire sui deficit di risorsa idrica evidenziati ed evidenziabili, già esistenti o prevedibili in seguito all'applicazione del DMV. In tal senso la Regione con il supporto di Province, Autorità di Bacino e Confederazioni agricole sta predisponendo un elenco di progetti fattibili, con indicazione delle caratteristiche tecniche e della rispettiva priorità.

Un problema di non secondaria importanza nell'applicazione del DMV, che sembra però attualmente sottovalutato, è il diritto del concessionario a valle rispetto a quello del concessionario a monte: se quello a monte deve contare sulla disponibilità idrica derivante dal displuvio del bacino afferente, al netto del DMV, e quello a valle deve contare sulla disponibilità idrica che deriva dal displuvio del sottobacino afferente detratto dell'estensione afferente al concessionario di monte, sempre al netto di un DMV, è evidente che ha molta rilevanza l'estensione della proprietà di quest'ultimo *all'interno* del sottobacino di competenza del concessionario a valle, in quanto realisticamente tali acque afferiranno al primo e verranno a mancare al secondo. Il caso è tutt'altro che infrequente, in quanto la distribuzione dell'acqua derivata di norma avviene per gravità, quindi l'opera di presa è collocata il più possibile a monte della proprietà da irrigare. Il fatto che anche l'utente di valle a sua volta si estenda a valle della propria opera di presa è irrilevante, perchè il numero delle derivazioni di norma aumenta via via verso valle, generando un probabile squilibrio progressivo "a cascata" che vede molto favoriti gli utenti di monte e molto sfavoriti quelli più a valle. E' dunque opportuna, nell'assegnazione del DMV da rilasciare da ciascun concessionario, una valutazione almeno sommaria, ma comunque complessiva, valle per valle, dell'intero sottobacino relativamente ai singoli fabbisogni, alle SAU aziendali, ed all'estensione del bacino afferente a ciascun titolare di concessione. Tale perequazione può essere attuata mediante i

coefficienti della componente morfologico-ambientale (infatti discende da evidenze morfologiche del bacino).

Gli obiettivi di qualità ambientale per le acque superficiali nel PTA sono definiti a livello di stazioni di monitoraggio di tipo A dei corpi idrici assunti come “significativi” o “di interesse”. Si ritiene necessario **classificare** come corpo idrico significativo il Senio (oggi “di interesse”, ma il cui tratto toscano è già significativo per tale Regione), e si ritiene necessaria una particolare attenzione all’asta del Canale Candiano ed ai suoi canali afferenti, mediante l’attivazione di un monitoraggio con i criteri fissati dal D.Lgs. n.152/99 per i corpi idrici di interesse: ne potrebbero derivare una valutazione del suo attuale stato nei termini dello stesso Decreto, ed informazioni utili al fine delle successive valutazioni in merito alla possibilità di individuazione della stessa come corpo idrico di interesse in relazione a quanto indicato nell’allegato 1 al D.Lgs. n.152/99, paragrafo 1. Equiparando il Senio a corpo idrico “significativo”, l’affluente Sintria diverrebbe “di interesse”.

Non è possibile assumere in questa provincia alcun impegno decisivo su alcune stazioni (Bastia sul Reno, P. Mordano sul Santerno, P. Vico sul Montone, Coccolia sul Ronco, P. Nuovo sui Fiumi Uniti, P. Matellica sul Savio, Casemurate sul Bevano) che sono o al confine della provincia, oppure in tratti di fiume che non ricevono (o quasi) apporti dal territorio provinciale: la loro qualità dipende quasi esclusivamente da territori extraprovinciali (con qualche eccezione, vedi oltre). Non molto è possibile fare in provincia di Ravenna nemmeno per il fiume Reno nella stazione di VoltaScirocco: il contributo provinciale è limitato a quello attraverso il Senio, percentualmente molto modesto. L’obiettivo di qualità in quanto tale è condivisibile, a meno di quanto verrà detto sull’IBE, ma, con poche eccezioni, la qualità ambientale dei suddetti fiumi non viene ulteriormente trattata in questo Documento Preliminare del Piano Provinciale di Ravenna.

Altri corpi idrici ricevono contributi da fuori provincia (Lamone e Senio dalla Toscana, il C. Dx Reno dall’imolese attraverso lo Sc. Zaniolo), ma l’apporto provinciale per questi è prevalente.

Il miglioramento qualitativo è comunque da perseguire, indipendentemente dal fatto che gli obiettivi di “classe” prefissati siano raggiungibili o vengano raggiunti. Relativamente agli obiettivi di qualità individuati nel PTA regionale va però osservato che:

1. per numerose stazioni di pianura l’attuale qualità “scadente” (classe quarta) è determinata tanto da sostanze inquinanti (che vengono indicate dal LIM) quanto dall’IBE, che inevitabilmente rispecchia la non-naturalità degli alvei stretti, pensili e rettificati e del deflusso regolato artificialmente. Se sarà possibile ottenere miglioramenti della qualità chimico-batteriologica, è però quasi impossibile che si possa recuperare una intera classe IBE già al 2008 e sicuramente impossibile guadagnare due classi al 2016. Per questi casi si può proporre una “deroga” all’IBE, più che all’obiettivo (VoltaScirocco sul Reno, P. Nuovo sui Fiumi Uniti, e tutte le altre chiusure di bacino);
2. per la stazione di P. CentoMetri sul Lamone a meno dell’IBE (come sopra) l’obiettivo al 2008 di fatto è già raggiunto in molti mesi dell’anno, salvo in estate ed in autunno, per cui lo sforzo da compiere per il suo raggiungimento sembrerebbe modesto; in realtà la condizione ambientale dell’intero tratto fluviale di pianura è peggiore di quella descritta dalla sola stazione di P. CentoMetri, e un suo miglioramento da conseguire quindi è piuttosto consistente;
3. per le due stazioni di collina Molino del Rosso sul Lamone e P. Verde sul Marzeno, ed in qualche misura anche per Fusignano sul Senio, gli obiettivi al 2008 sono raggiungibili nella misura in cui si riuscirà ad assicurare il DMV o deflussi superiori. Attualmente queste

stazioni, come anche quelle sul Sintria, soffrono di lunghi periodi di asciutte estivo-autunnali. Gli obiettivi al 2016 sono molto impegnativi, ma la combinazione dei deflussi con gli interventi mirati potrebbe renderli raggiungibili;

4. l'obiettivo "sufficiente" al 2008 per P. Pineta sul Fosso Ghiaia, già raggiunto anche perchè la stazione non consente l'IBE, è ovviamente realistico e si prospetta il suo mantenimento anche al 2016; è possibile perseguire qualche miglioramento ma difficilmente si potrà raggiungere la condizione di "buono";
5. l'obiettivo "sufficiente" al 2008 e 2016 per P. Zanzi sul C. Dx Reno, frequentemente raggiunto anche perchè la stazione non consente l'IBE, è realistico. Non lo sarebbe un "buono" al 2016 che richiederebbe, ad esempio, una riduzione del COD di 20 – 30 volte praticamente impossibile da ottenere a costi sostenibili. Sono però possibili miglioramenti più contenuti.

Inoltre:

- gli interventi per il raggiungimento degli obiettivi sono tanto meno costosi e tanto più efficaci quanto più sono mirati alle porzioni di territorio che esercitano le singole pressioni; interventi di tipo sistemico sono efficaci ma ben più impegnativi economicamente;
- a scala generalizzata sono da promuovere e se necessario incentivare i comportamenti "virtuosi", orientati al risparmio, al riciclo, al riuso della risorsa prestando tuttavia attenzione a tutti gli effetti che tali processi comportano;
- è possibile contribuire in modo consistente al miglioramento qualitativo del bacino del T. Bevano, anche in provincia di Ravenna, pur se non esiste una corrispondente stazione di chiusura; gli effetti si tradurranno anche in miglioramenti qualitativi delle acque costiere, però non eccessivamente evidenti perchè parziali;
- esistono ampi spazi di intervento per il contenimento dell'inquinamento diffuso, che interessa i canali di bonifica ed i tratti montani dei fiumi;
- è possibile migliorare ulteriormente la qualità degli affluenti nel porto-canale Candiano;
- è possibile almeno in teoria agire sulla regimazione delle acque a VoltaScirocco sul Reno ed alla Chiusa Raspona sui Fiumi Uniti: tuttavia un maggior deflusso estivo, che ne migliorerebbe la qualità, contrasta con l'uso irriguo e con la balneabilità del litorale;
- anche se l'informazione in merito è carente e poco strutturata, è opportuna l'attenzione a tutti gli elementi connessi o collegabili all'ingressione salina (subsidenza, emungimenti, sollevamento delle acque di bonifica, risalite in alveo, escavazioni e riempimenti,...);
- anche se l'informazione in merito è carente e poco strutturata, è opportuna una riflessione sulla qualità e sulla gestione del freatico di pianura.

Infine, il Piano di Gestione del Distretto dell'Appennino settentrionale (PDG, non ancora approvato), come si è visto, assegna obiettivi che sono mediamente meno restrittivi di quelli di questo PTA, e comunque sono maggiormente dilazionati nel tempo. Solamente nei corpi idrici artificiali superficiali ed in alcuni corpi idrici sotterranei il PDG impone obiettivi maggiormente stringenti rispetto al PTA, ma qualsiasi approfondimento rivelerebbe l'insostenibilità economica del loro completo perseguimento (Dlgs 152/06 art.77/7°), e porterebbe al loro ridimensionamento, così come operato nel PTA.

Approfondimenti ulteriori di queste tematiche seguono nei paragrafi sulle misure da adottare e nel capitolo inerente la VALSAT.

2.4 CONTRIBUTI ED INDICAZIONI FORNITI DA ISTITUZIONI, ENTI, AZIENDE, E DALLA SOCIETA' CIVILE IN SEDE DI OSSERVAZIONI ALLE CONFERENZE DI PIANIFICAZIONE, O COMUNQUE PERTINENTI IL TEMA - CENNI

Tanto il portato e gli strumenti della L.R n.20/2000 per la Disciplina Generale della Tutela e l'Uso del Territorio, quanto la partecipazione ai processi di pianificazione territoriale che la Provincia ha sollecitato ai molteplici soggetti, istituzionali e non, espressione della società civile, hanno fatto sì che anche in materia di pianificazione della risorsa idrica si sia potuto raccogliere un interessante ventaglio di indicazioni, osservazioni, suggerimenti.

Di seguito si rappresenta un elenco delle fonti delle indicazioni espresse, che sono state valutate integralmente nella predisposizione del presente documento di Piano.

Contemporaneamente alla redazione del PTA dell'Emilia-Romagna è stato completato il progetto regionale "Linee Guida per la Gestione Integrata delle Zone Costiere" (GIZC), approvato con DGR n. 2406 del 29/11/2004 e successivamente con DCR n.645 del 20/1/2005, al quale anche la Provincia di Ravenna ha aderito. Le linee guida GIZC contengono importanti elementi ed indicazioni che il presente Piano di Tutela condivide quasi integralmente e, per quanto di competenza, intende implementare ed applicare. Non si reputa necessario citarle singolarmente, in quanto atto ufficiale, ma si farà ripetutamente riferimento ad esse nei capitoli di questo Piano quando le opzioni assunte coincidono letteralmente o quasi con le principali indicazioni del GIZC.

Oltre al contributo degli intervenuti alle sedute della Conferenza di Pianificazione per il PTA regionale, sono stati esaminati i contributi scritti di:

- Faenza social forum
- Autorità di Bacino del Reno
- Hera S.p.a.
- Consorzio di Bonifica della Romagna Centrale
- Tavolo Verde della Provincia di Ravenna
- Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli
- Comune di Ravenna
- Comune di CastelBolognese
- Associazione Industriali di Ravenna
- Report "Uso e gestione consapevole della risorsa idrica" / "Agenda 21 Provinciale" - 2002

La Conferenza di Pianificazione per questo PPTA ha raccolto infine i contributi e le osservazioni di:

- Autorità di Bacino del Reno
- Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli
- Agenzia d'Ambito per i Servizi Pubblici Ravenna .
- Consorzio di Bonifica della Romagna Centrale
- Associazione Intercomunale della Bassa Romagna
- Comuni di Ravenna, Conselice, Cotignola
- Servizio Tecnico di Bacino dei Fiumi Romagnoli / RER
- Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici / RER
- Settore Politiche Agricole e sviluppo Rurale / Provincia di Ravenna
- Società delle Fonti (ex Romagna Acque)
- Associazione Industriali di Ravenna
- Associazione di Volontariato "L'Arca"

2.5 MISURE, AZIONI E PROGRAMMI

Le misure ed i programmi riportati di seguito in termini generali e successivamente in maggior dettaglio, reputati opportuni e delineati da varie fonti e vari soggetti, sono riportati quasi senza commenti sulla loro praticabilità in termini di tempi e di finanziamenti, anche se vengono riportate le principali linee di finanziamento e la normativa di riferimento.

Le previsioni degli scenari al 2008 e 2016 in presenza ed assenza delle suddette azioni sono desunte dalla Relazione generale del PTA, e successivamente riaggornate sulla base della revisione di dettaglio effettuata da ARPA / Ingegneria Ambientale nella parte relativa alle proiezioni modellistiche. Si esprimono più avanti nel testo alcune valutazioni di congruità e di opportunità rispetto agli obiettivi individuati ed al contesto territoriale/amministrativo. Anche il capitolo relativo alla Valsat di livello provinciale affronta il medesimo tema, con minor dettaglio ma con modalità formalmente più “strutturate”.

Infine nel contesto si esplicitano, sempre in forma prevalentemente complessiva le:

- valutazioni di priorità a scala generale
- valutazioni di priorità a scala di bacino, sottobacino, tratto fluviale
- considerazioni su tempi e modi
- le valutazioni generali possibili sui rapporti costo/effetti
- indicazioni per esigenze ulteriori attualmente non programmate
- indicazioni per approfondimenti conoscitivi, parte dei quali sono già avviati.

2.5.1. Gli strumenti di pianificazione/programmazione regionale e le principali linee di finanziamento (cenni)

Questi i principali strumenti della pianificazione regionale “a monte” del PTA:

- Piano territoriale Regionale (1990) e Piano Paesistico Regionale
- Piano Regionale di Sviluppo Rurale 2000-2006 (2000, modif. successive)
- Piano Regionale di Sviluppo Rurale 2007-2013 (2007)
- Piano di azione ambientale per un futuro sostenibile (DCR 26/09/2001);
- Accordo di programma quadro, sottoscritto tra il Presidente del Consiglio dei Ministri e il Presidente della Regione Emilia-Romagna, approvato dal CIPE il 17 marzo 2000;
- Programma Triennale Regionale di Tutela Ambientale 2001-2003 (PTAA) (DGR 501/02);
- Programma Stralcio Regionale ex art. 141/4° L 388/00 (DGR 136/02 e DGR 927/03)

Dal Dlgs 152/06 promana il Piano di Gestione della Autorità del Distretto idrografico dell'Alto Appennino (PDG, adottato nel febbraio 2010), che individua specifici obiettivi di qualità.

Complessivamente, a livello regionale, emerge che, in base agli strumenti di pianificazione e programmazione assunti, sono stati individuati 1143 interventi, di cui 913 (circa l'80%) sono stati inseriti nel Piano Stralcio. E' interessante sottolineare che la maggior parte degli interventi riguarda i sistemi fognari e depurativi e di questi oltre il 50% interessa nuovi collettori e nuove fognature, mentre solo l'1,5% riguarda il sistema acquedottistico: ne traspare una palese individuazione di scelte di priorità. Le opere coperte da finanziamento sono circa il 36% del totale previsto, mentre quelle con parziale copertura sono il 13% ed infine quelle non coperte da finanziamento, da finanziare con tariffe o in altro modo, sono circa il 50% del totale previsto. Complessivamente a livello regionale sono stati finanziati interventi per un importo di circa 83,153 ml di euro, così ripartiti:

66% con il PTAA;
29% con i fondi della L. 388/00;
4% con i fondi DOCUP;
1% con economie fondi FIO e PTAA .

Altre azioni ed altri finanziamenti, sempre connessi con la gestione dei sistemi idrici (fiumi, canali di bonifica, etc.) derivano da ulteriori strumenti normativi. Tra tutti si ricordano:

- Programma nazionale d'interventi nel settore idrico (L. 350/2003);
- la L.183/89 per il riassetto organizzativo e funzionale per la difesa del suolo;
- la L. 267/98 (cosiddetta Legge Sarno)
- Piano Irriguo Regionale (29/9/2005).

Altro strumento di programmazione/pianificazione di interesse provinciale, che interagisce con alcuni contenuti di questo PPTA è:

- Programma Rurale Integrato Provinciale (PRIP 2007) ai sensi del PRSR 2007-2013.

2.5.2. Le misure, le azioni ed i programmi adottati o da adottare. Generalità

Il quadro di sintesi seguente riepiloga le azioni obbligatorie, aggiuntive, volontarie indicate dal PTA ed altre che si ritengono sconsigliabili. Una buona parte di queste misure/azioni è già stata attivata (almeno relativamente ai “punti zero” del PTA Regionale, che sono il 2000 per le modellazioni degli effetti delle politiche e degli interventi, ed il 2002 per gli indicatori di stato di qualità ambientale). Il quadro 2005 delle infrastrutturazioni è in continua evoluzione ed uno “stato di fatto” puntuale è stato impossibile da acquisire; si è comunque rivelato utile ma non indispensabile per le valutazioni di trend.

Le misure tendono generalmente al raggiungimento di obiettivi di qualità ambientale per i corpi idrici, ma contestualmente perseguono anche obiettivi di qualità e miglioramento per le acque a specifica destinazione (DLgs 152/99, Dlgs 152/06) ossia da potabilizzare, per la vita dei pesci, per la vita dei molluschi, per la balneazione.

Azioni e misure obbligatorie	Principali Norme
Applicazione del Deflusso Minimo Vitale	L.183/89 L.36/94, D.Lgs.152/99, D.Lgs 152/06
Trattamenti secondari o equivalenti degli scarichi dagli agglomerati da 2.000 a 15.000 A.E. (10.000 se in zona sensibile); per gli agglomerati inferiori a 2.000 A.E. trattamenti opportuni (che equivalgono a un trattamento secondario) al 2016	D.Lgs. 152/99, D.Lgs 152/06,DGR 1053/03
Realizzazione in tutti i depuratori di potenzialità oltre 10.000 A.E. drenanti area sensibile di trattamenti più spinti del trattamento secondario per la rimozione del fosforo (limiti di tab.2 All.5 Dlgs 152/99)	D.Lgs. 152/99, D.Lgs 152/06,DGR 1053/03
Disinfezione e la denitrificazione sui depuratori oltre i 10.000 A.E., al 2008, se influenzano significativamente corpi idrici con prelievi idropotabili	D.Lgs. 152/99, D.Lgs 152/06,DGR 1053/03
Disinfezione estiva per i depuratori oltre i 20.000 A.E. nella fascia dei 10 Km dalla costa, per garantire il mantenimento del livello di balneazione (azione già attuata).	D.Lgs. 152/99, D.Lgs 152/06,DM 185/03,DGR 1053/03
Predisposizione di un Piano di indirizzo per la predisposizione di vasche di prima pioggia per gli agglomerati con oltre 20.000 AE serviti che recapitano direttamente o in prossimità dei corpi idrici superficiali significativi , in misura non inferiore alla raccolta del 25% degli apporti al 2008, da elevare al 50% al 2016 e, sempre al 2016, del 25% per quelli tra 10.000 e 20.000 AE. Per i centri nella fascia entro 10 Km della costa le percentuali precedenti sono aumentate almeno del 20%. Dove possibile progettazione degli interventi di protezione idraulica e laminazione delle reti fognarie unificata tra le aree da urbanizzare ed le aree già urbanizzate; avvalersi per le opere corrispondenti anche degli oneri di urbanizzazione.	D.Lgs. 152/99, D.Lgs 152/06 DGR 286/05
Contenimento degli apporti ai suoli di concimazioni chimiche e di effluenti zootecnici, secondo i disciplinari di buona pratica agricola (già parzialmente attuato)	Ex LR 50/95, ex DCR 570/97 Programmi di azione per le ZVN, DAL 96/2007
Valutazione di nuovi carichi connessi agli effluenti zootecnici, in relazione all'aggiornamento delle aree vulnerabili da nitrati, facendo riferimento ai limiti unitari del D.C.R. 570/97	Ex LR 50/95, ex DCR 570/97 Programmi di azione per le ZVN, DAL n.96/2007

Progressivo riuso delle acque reflue urbane depurate a fini irrigui, per i depuratori individuati ⁽³³⁾ in misura pari al 50% della potenzialità al 2016, nonché il cambio del ricettore al fine di allungare i percorsi e favorire il riuso irriguo, la biodegradazione, la sedimentazione, etc.,	D.Lgs. 152/99 DM 185/03
Azioni e misure aggiuntive	Riferimento
Risparmio e razionalizzazione della risorsa idrica in ambito civile, agricolo e industriale	D.Lgs. 152/99, D.Lgs 152/06
Promuovere iniziative di formazione ed accordi volontari per il risparmio idrico	PTA
Pratiche di fertilizzazione e metodi di coltivazione a minor impatto mediante disciplinari di produzione integrata, pratiche di agricoltura biologica, conservazione e ripristino degli spazi naturali e seminaturali.	Dir. CEE 91/676 Progr. agro-ambientali ex Reg./CEE/2078/92 PRSR 2000-2006
Azioni incentivabili in parte già proposte dalla Provincia in aggiornamento al Piano Regionale di Sviluppo Rurale nell'ambito dell'Asse 2, tra le quali: la piantumazione lungo fiumi e canali di fasce perifluviali tampone vegetate/boscate, in siti già individuati in via preliminare nei recenti studi di questa Provincia e della AdB Reno ³⁴ , ma anche in altri siti da individuare in seguito (anche con azioni volontarie)	PTA Progr. agro-ambientali ex Reg./CEE/2078/92 PRSR 2000-2006
Ricerca e attivazione di zone umide filtro lungo i rami minori del reticolo scolante agricolo. ^{33bis}	-
Ricerca e attivazione di zone umide filtro lungo i rami maggiori del reticolo naturale ed artificiale, preferibilmente mediante vegetazione flessibile che non determini aggravio del rischio idraulico (particolarmente applicabili alle confluenze, ma non solo)	-
Conservazione delle formazioni boscate perifluviali già esistenti	-
Rinaturalizzare, auto-fitodepurare, laminare per quanto possibile i canali della rete di bonifica	-
Recupero della naturalità delle pertinenze fluviali, demaniali e non	-
Inerbimento delle golene ed abbassamento della loro quota verso i livelli più frequenti del fiume, onde favorire l'estrazione di nutrienti dalle acque scolanti mediante l'irrigazione della vegetazione golenale	-
Eliminazione di tutte le colture agricole in golena, passibili ufficialmente o abusivamente di fertilizzazioni "esogene"	-
Azioni puntuali finalizzate alla rinaturalizzazione di alcuni tratti fluviali definiti dalle Autorità di Bacino competenti, per ripristinare processi di adeguata autodepurazione e apporto alle falde.	PTA
Interventi di fitodepurazione da valutare a livello locale (azioni volontarie)	PTA
Estendere ulteriormente la fitodepurazione ed il riuso delle acque reflue urbane depurate	-
Realizzazione in tutti i depuratori di potenzialità oltre 100.000 A.E. di trattamenti spinti per la rimozione dell'azoto al 2008, e di quelli oltre 20.000 A.E. al 2016	Delib. Assemblea ATO n.7 16/12/05

³³ Depuratori di Alfonsine, Villanova di Bagnacavallo, Cervia, Faenza, Ravenna, Marina di Ravenna, Russi, Lido di Classe. Per alcuni l'azione è già parzialmente attivata.

³⁴ "Prima individuazione dei siti lungo i corsi d'acqua naturali ed artificiali della provincia di Ravenna da rinaturalizzare e/o da affiancare con fasce tampone boscate" – Provincia di Ravenna – Istituto Delta di Ecologia Applicata S.r.l. – 2005. e "Contributo per aggiornare ed approfondire le conoscenze sulla conformazione e la qualità dell'alveo, delle rive e delle fasce di pertinenza fluviale" a cura di L.Canciani, G.P. Salmoiraghi – Autorità di Bacino del Reno - Bologna, 2004

^{33bis} E' estremamente interessante il risultato di uno studio pilota a cura del CER che segnala come la conversione a zona umida del 3% di SAU a valle di una opportuna configurazione della rete scolante permette di abbattere in pochissimi giorni praticamente il 90% dei nutrienti sversati. L'incentivazione di questo tipo di riorganizzazione aziendale in ogni luogo ove la sua implementazione non sia economicamente insostenibile va considerata prioritaria in agricoltura;

Riduzione per le aziende industriali soggette alla normativa IPPC degli apporti inquinanti, mediante utilizzo delle BAT all'orizzonte del 2008, ed assunzione al 2008 di concentrazioni medie di azoto e fosforo inferiori a quelle dei limiti di Tabella 3 – Allegato 5 al D.Lgs. 152/99.	Dir. CEE 96/61 Ex D.Lgs 372/99 DGR 2411/04, DLgs 59/05
Favorire la realizzazione di invasi medio-grandi fuori alveo e di sbarramenti in alto corso dei rii affluenti, previa individuazione localizzata del fabbisogno attuale e comunque secondo la pianificazione provinciale, onde garantire il DMV estivo ed una agricoltura effettivamente sostenibile	Piani di Bacino delle AdB-
Ove possibile destinare a stoccaggio idrico le ex-cave in pianura, privilegiando la destinazione idropotabile dove economicamente conveniente, rispetto ad altri usi	-
Fissare una disponibilità idrica limite per la stagione estiva in ciascun microbacino, e vincolare ad essa le possibilità di impianti colturali. Dimensionare su tale base il totale degli invasi privati, consortili o pubblici realizzati e realizzabili	-
Incentivare riconversioni colturali verso minore idroesigenza e tecniche irrigue a minor dispersione di risorsa	-
Applicazione progressiva dei contatori agli attingimenti di acque superficiali e sotterranee. Adottare tariffe commisurate ai volumi prelevati	-
Ridurre i prelievi di gas dal sottosuolo, anche sottocosta	-
Realizzare opere in alveo (briglie) anti-risalita delle acque salse, sia in fiumi che in canali	-
Interdire il prelievo di acque sotterranee freatiche e profonde nelle zone a rischio di ingressione salina o marcatamente subsidenti	-
Trasferire progressivamente i prelievi da corpi idrici sotterranei a corpi idrici superficiali	-
Accelerare la realizzazione degli acquedotti industriali	-
Incentivare a tutti i livelli il riuso delle acque grigie	-
Azioni sconsigliate	Riferimento
Trasferimento ex novo degli scarichi industriali in acque superficiali verso i depuratori civili, a meno che non si tratti di volumi molto contenuti,	-
Collettamento fognario di agglomerati verso depuratori particolarmente lontani, onde evitare ulteriore proliferazione di scolmatori di piena.	-
Realizzazione di invasi di stoccaggio mediante lo sbarramento del basso corso di rii ed affluenti, anche se compatibilizzati con il DMV	-
Nelle zone in deficit irriguo, riconversioni colturali verso coltivazioni maggiormente idroesigenti ancorché più redditizie	-

Tabella 2-5 Azioni e misure del Piano, espresse in termini generali.

2.5.3. Le opere, le misure, le azioni ed i programmi adottati o da adottare. Dettaglio e considerazioni sul trend

Per l'elenco di opere che segue (tabella 2-6) va sottolineato un aspetto: mentre per le grandi opere di infrastrutturazione idraulica e di bonifica si osserva una ragionevole "stabilità" di intenti, e le opere procedono per quanto consentito dalle coperture finanziarie concesse, molto più complessa appare la definizione della programmazione e degli stati di avanzamento degli interventi a cura dei gestori del Servizio Idrico Integrato. Tale complessità deriva certamente dalla parcellizzazione conseguente alla struttura intrinseca degli impianti, ma sembrano anche evidenti alcune "incertezze" nelle scelte di programmazione che, tra l'altro, hanno reso estremamente difficile stabilire un "punto fermo" da confrontare con gli obiettivi del PTA. Dal 2004 ad oggi sembrano essere variati, in modo non sempre esplicito, gli indirizzi di programmazione degli interventi a livello del Gestore che determinano effetti non trascurabili sulla possibilità di raggiungere gli obiettivi. E' abbastanza evidente che il PTA regionale, e questo PTCP provinciale condivide e si associa, individua come prioritari in ambito SII gli interventi in ambito fognario-depurativo (la maggior parte dei quali risultano obbligatori), ed una ulteriore razionalizzazione della pratica agricola, particolarmente urgente là dove è maggiore il deficit irriguo.

Non è stato semplice quindi compendiare le opere già presenti nel Piano Stralcio ed Accordo di Programma Quadro con la programmazione del Gestore. Di seguito (tabella 2-6) si riportano gli interventi previsti (a maggio 2007) ed i corrispondenti importi, che non sono però scomposti negli anni di competenza in quanto le informazioni disponibili in merito non risultavano confermate. Per brevità gli interventi in ambito acquedottistico sono riassunti in sole sei voci per l'intero territorio provinciale, perdendo però le informazioni pro-quota di alcuni interventi a largo raggio di Romagna Acque S.p.a. che al momento è impossibile dividere tra province.

Più avanti si darà comunque indicazione sulle scelte che questo Piano, in sintonia con il PTA regionale od in approfondimento del medesimo, ritiene da attivare prioritariamente.

Vanno tenuti in conto in via non secondaria anche tutti quegli strumenti qui non dettagliati in quanto imprevedibili in modo puntuale, solo apparentemente minori perché di modesta visibilità o di modesto impegno economico, che generano un sicuro beneficio impatto ambientale attraverso azioni e comportamenti diffusi sul territorio. Si citano i comportamenti virtuosi di razionalizzazione d'uso e di risparmio idrico a livello di utente, di edilizia residenziale e dei servizi, di tecnologia irrigua, di tecnologia industriale. Analogamente sono efficaci il contrasto allo *sprawl* edilizio residenziale e delle zone produttive.

Si è già parlato dell'importanza della pratica del riuso delle acque reflue, non solo di quelle di depurazione. Di particolare rilievo sono gli interventi a livello di agricoltura e di assetto del territorio per la riduzione degli impatti sulle acque superficiali: in collina e montagna sui fiumi³⁵, in pianura sulla rete dei canali drenanti della bonifica, sommariamente riportati nella tabella 2.5.

Infine non vanno dimenticati gli studi e gli approfondimenti, per i quali si rimanda allo specifico paragrafo.

³⁵ Studi : Autorità di Bacino del Reno: "Contributo per aggiornare ed approfondire le conoscenze sulla conformazione e la qualità dell'alveo, delle rive e delle fasce di pertinenza fluviale – Senio" 2004 ; Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli : "Studio sulla qualità della vegetazione perfluviale" - 2000 .

N	LOCALITA'	ENTE ATTUATORE	TITOLO INTERVENTO	IMPORTO
1	Faenza	Consorzio di Bonifica della Romagna Centrale	AREA LAMONE-VIA CUPA - 1° Lotto, derivazione e adduzione principale dal CER con condotta interrata per il pompaggio in bassa pressione verso monte	6.059.024
2	Forlì - Faenza	Consorzio di Bonifica della Romagna Centrale	Uso plurimo delle acque del CER - AREA MONTONE nei comuni di Forlì e Faenza - Distretti irrigui S.Martino-S, Tomè e Basiago - 1° lotto. (Condotta di risalita primo tratto, impianti irrigui e vasca di accumulo per l'acquedotto industriale di Villanova).	8059024
3	Forlì - Faenza	Consorzio di Bonifica della Romagna Centrale	Uso plurimo delle acque del CER - AREA MONTONE nei comuni di Forlì e Faenza - Distretti irrigui Villagrappa e S, Biagio - 2° lotto. (Condotta di risalita secondo tratto, impianti irrigui e vasca di accumulo per l'acquedotto industriale).	9295120
4	Ravenna	Consorzio di Bonifica della Romagna Centrale	AREA BEVANO-FIUMI UNITI Completamento degli impianti irrigui in pressione "Canale della Gabbia - Puglioli" a servizio dei territori di Lido adriano, Punta Marina, Porto Fuori e Classe (E + 3) e Realizzazione dell' Impianto Irriguo in pressione "Standi	19908970
5	Russi	Consorzio di Bonifica della Romagna Centrale	AREA LAMONE-VIA CUPA - 2° Lotto, realizzazione dell'impianto irriguo in pressione "Pisanello-S. Egidio" (F+D)	7354144
6	Brisighella	Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale	Lavori di costruzione dell'invaso interaziendale Rio Contro, e relativa rete di distribuzione irrigua, in comune di Brisighella (RA)	1230000
7	Brisighella	Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale	Lavori di ampliamento dell'invaso Rio Ebola ed estendimento della rete di distribuzione irrigua, in comune di Brisighella	430000
8	Brisighella	Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale	Realizzazione di invaso interaziendale ad uso irriguo in loc. Ca' di sotto in Comune di Brisighella in provincia di Ravenna	1869002
9	Brisighella	Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale	Realizzazione di invaso interaziendale ad uso irriguo in loc. San Cassiano in Comune di Brisighella in provincia di Ravenna	822112
10	Brisighella	Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale	Realizzazione di invaso interaziendale ad uso irriguo in loc. Eboletta in Comune di Brisighella in provincia di Ravenna	5489508
11	Brisighella	Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale	Lavori di adeguamento alle nuove norme di legge dell'esistente invaso interaziendale in loc. Rio Ovello, miglioramento ed estendimento della rete di alimentazione e distribuzione irrigua in Com. di Brisighella	280000
12	Brisighella - Casola Valsenio	Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale	Lavori di costruzione dell'invaso interaziendale Valle Sintria, e relativa rete di distribuzione irrigua, nei comuni di Brisighella e Casola Valsenio	2600000
13	Casola Valsenio	Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale	Lavori di adeguamento alle nuove norme di legge dell'esistente invaso interaziendale in loc. Rio Mighe, miglioramento ed estendimento della rete di alimentazione e distribuzione irrigua in Com. di Casola Valsenio	360000
14	Faenza	Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale	Realizzazione di invaso interaziendale ad uso irriguo in loc. Montelodolone-Vezzo in Comune di Faenza in provincia di Ravenna	2579560
15	Faenza - Brisighella	Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale	Realizzazione di invaso ad uso irriguo in loc. Molino del Rosso in Comune di Faenza - Brisighella in provincia di Ravenna	9931600

16	Castelbolognese	Consorzio di Bonifica Romagna Occidentale	Completamento della distribuzione irrigua nell'area "Santerno-Senio" in destra del CER, per la parte residua dei distretti irrigui "San Mauro" e "Felisio" e distribuzione plurima nei distretti "Borello" e "Casanola" al fine di salvaguardare la falda ipode	12537976
17	Cotignola - Faenza	Consorzio di Bonifica Romagna Occidentale	Distribuzione irrigua acque da CER - Progetto esecutivo per l'area "Senio-Lamone" nei comuni di Cotignola e Faenza - Completamento	12627326
18	Cervia	Consorzio di Bonifica Savio e Rubiconde	Realizzazione di casse di espansione ad uso plurimo in località Valle Felici presso Tagliata di Cervia	20461148
19	Ravenna	Consorzio di Bonifica Savio Rubicone	Estensione impianto di adduzione e distribuzione plurima delle acque del Canale Emiliano Romagnolo nei territori a valle del C.E.R. in prossimità del fiume Savio	10000000
20	Cotignola - Faenza	Consorzio Secondo Grado per il CER	Progetto esecutivo per l'area "Senio - Lamone" nei comuni di Cotignola e Faenza - Distretti irrigui di San Severo, Granarolo, Cassanigo, Merlaschio, San Silvestro, Formellino e acquedotti industriali di Granarolo e Faenza - 2°lotto - 2° stralcio - Opere d	13580166
21	Brisighella, Riolo Terme, Faenza	Regione Emilia-Romagna	Cassa di espansione per la laminazione delle portate del torrente Senio in località Cuffiano	10565000
22	Bagnacavallo	H.E.R.A. s.p.a.	Collegamento al sist. depurativo della frazione di Masiera (Bagnacavallo)	330000
23	Bagnacavallo	H.E.R.A. s.p.a.	Collegamento alla depurazione delle frazioni di Villa Prati e di Villanova di Bagnacavallo	1.670.000
24	Bagnacavallo	H.E.R.A. s.p.a.	Collegamento alla depurazione delle frazioni di Glorie di Bagnacavallo	114.000
25	Alfonsine	H.E.R.A. s.p.a.	collegamento alla depurazione di Via Guerrina e Borgo Cavallotti	120.00.00
26	Brisighella	H.E.R.A. s.p.a.	Adeguamento depuratore di Brisighella. Colleg fraz con dep. Fognano e Brisighella. Colleg di fraz del forese non servite da depurazione	593925
27	Brisighella	H.E.R.A. s.p.a.	Adeguamento collettore via Friuli	114044
28	Castelbolognese	H.E.R.A. s.p.a.	Allaccio al sistema depurativo Lughese dei quartieri di Castelbolognese serviti da reti di fognatura che scaricano nel Rio Fantina. Colleg di fraz del forese non servite da depurazione	154937
29	Castelbolognese	H.E.R.A. s.p.a.	Colleg rete fognaria di Biancanigo alla rete di Castelbolognese. Colleg di fraz del forese non servite da depurazione	180760
30	Faenza	H.E.R.A. s.p.a.	Collegamento fraz. Granarolo faentino al dep.centrale di Faenza. Collegamento fraz. Del forese non servita da dep.	361520
31	Faenza	H.E.R.A. s.p.a.	Colleg. Quartieri v.dal Pozzo e v. Biasola al dep centr. di Faenza. Colleg. Quartieri urbani non serviti da depurazione	232406
32	Faenza	H.E.R.A. s.p.a.	Dotazione di reti fognarie e sistemi di depurazione in piccoli nuclei abitati del forese che scaricano direttamente in corsi d'acqua	836660
33	Massa Lombarda	H.E.R.A. s.p.a.	Estensione rete via Bagnarolo	65834
34	Ravenna	H.E.R.A. s.p.a.	Colleg. secondari al collettore zona Cocolia, San Pietro in Trento, Ducenta, Massa, Bastia e Borgo Pasma, Borgo Papale. 2°, 3°, 4° e 5° intervento. Colleg di fraz del forese non servite da depurazione	2398000
35	Ravenna	H.E.R.A. s.p.a.	Colleg fognatura zona nord (Conventello, Ammonite, Camerlona, Ca' di Guardia, Mezzano rete2, S,Alberto rete2). Colleg di fraz del forese non servite da depurazione	2400000
36	Ravenna	H.E.R.A. s.p.a.	Colleg. Fognario diretto fra Savio e depuratore di Lido di Classe. Realizzazione centrale di sollevamento e condotta in pressione	1700000
37	Ravenna	H.E.R.A. s.p.a.	Colleg. Rete nera sud ai depuratori (S.Stefano, Castiglione, Campiano, Casemurate, San Zaccaria, S.Pietro Campiano, Massa, Matellica, Mensa, Osteria, Durazzano, San Bartolo, Carraie), 2°, 3°, 4°, 5°, 6° lotto. Colleg di fraz del forese non servite da depu	3950000
38	Ravenna	H.E.R.A. s.p.a.	Risanamento fognario e depurativo del sistema porto canale Candiano in destra. Realizz impianto chimico-fisico, completam fogne v. classicana, v. marchesato: colleg e altre zone SAPIR (1°fase - 3°, 4° e 5° stralcio)	4000000
39	Ravenna	H.E.R.A. s.p.a.	Risanamento sistema fognario a Lido di Classe (Savio).	1150000
40	RAVENNA	H.E.R.A. s.p.a.	Collettore in pressione per il trasporto diretto al depuratore di città degli scarichi di S.Michele, Piangipane, ecc	1500000

41	Riolo Terme	H.E.R.A. s.p.a.	Colleg fraz di Borgo Rivola al dep di Riolo Terme. Realizz di collettore per il colleg fraz alla rete fognaria già allacciata al dep di Riolo Terme	361520
42	Russi	H.E.R.A. s.p.a.	Collegamento di alcune fraz. e loc. del forese: Godo e via Franquelline	2081000
43	S. Agata SS	H.E.R.A. s.p.a.	Adeguamento collettori comunali zona viz Castellaccio	127000
44	Lugo	H.E.R.A. s.p.a.	Collegamento alla depurazione della frazione di Villa S.Martino Via Prov.le Bagnara	280.000
45	Lugo	H.E.R.A. s.p.a.	Collegamento alla depurazione di S.Lorenzo in Cantarana	108.000
46	Fusignano	H.E.R.A. s.p.a.	Collegamento alla depurazione della frazione di Maiano Monti	135.000
47	Cotignola	H.E.R.A. s.p.a.	Collegamento alla depurazione di Via S.Francesco e Via Guidana	437.000
48	Alfonsine	H.E.R.A. s.p.a.	Adeguamento fase di ossidazione, Realizzaz. Fasi di defostatazione, filtrazione finale e disinfezione dell'effluente del dep. di Alfonsine	1500000
49	Cervia	H.E.R.A. s.p.a.	Potenziamento depuratore di Cervia	4523000
50	Conselice	H.E.R.A. s.p.a.	Adeguamento del depuratore di Conselice e Lavezzola. Potenziamento fase ossidativa depuratore e realizzazione di denitrificazione	610000
51	Lugo	H.E.R.A. s.p.a.	Adeguamento depuratore di Lugo. Adeguam. Fasi di ossidazione e denitrificazione; realizzazione di fasi defostatazione e filtrazione finale dell'effluente; potenziamento disidratazione fanghi	6900000
52	Ravenna	H.E.R.A. s.p.a.	Potenziamento linea acque depuratore di Ravenna fino a 240000 A.E. Potenziamento della linea acque dell'impianto	1891782
53	Riolo Terme	H.E.R.A. s.p.a.	Potenziamento e adeguamento del dep di Riolo Terme. Realizz di fasi di decantazione, ispessimento fanghi, aerazione, denitrificazione e digestione fanghi	270000
54	Russi	H.E.R.A. s.p.a.	Adeguamento depuratore di Russi. Realizzazione di fasi di defostatazione, filtrazione finale, sedimentazione e disinfezione dell'effluente	1220000
55	Lugo	H.E.R.A. s.p.a.	Adeguamento depuratore di Voltana	200.000
56	Lugo	H.E.R.A. s.p.a.	Realizzazione di impianto di depurazione in località Giovecca e in Via Frascata	301.000
57	Fusignano	H.E.R.A. s.p.a.	Adeguamento depuratore di Fusignano	450.000
58	Bagnacavallo - Lugo	H.E.R.A. s.p.a.	Realizzazione di depuraz. delle località di La Viola, Modaniga, Chiesanuova e Passogatto (Lugo): ipotesi fito	228.000
59	Bagnacavallo - Lugo	H.E.R.A. s.p.a.	Realizzazione dil depuratore di Voltana delle frazioni di Belricetto, S.Bernardino e Mazzola (Lugo)	971.000
60	Bagnacavallo - Lugo	H.E.R.A. s.p.a.	Realizzazione di Depuratore nella frazione di S.Maria di Fabriago (fito o biodischi)	325.000
61	Imola - Faenza	H.E.R.A. s.p.a.	Sistemi di equalizzazione e raccolta prime acque di pioggia sulle reti fognarie gestite da HERA Imola Faenza (depuratore di Faenza ecc.)	3000000
62	Imola - Faenza	H.E.R.A. s.p.a.	Adeguamento prese di magra e scolmatori di pioggia sulle reti fognarie miste gestite da H.E.R.A. Imola Faenza	160000
63	Ravenna	H.E.R.A. s.p.a.	Sistemi di equalizzazione e raccolta prime acque di pioggia relativamente alle reti fognarie gestite da HERA Ravenna (bacino del Canale Candiano ecc)	66000000
64	Ravenna	H.E.R.A. s.p.a.	Adeguamento prese di magra e scolmatori di pioggia sulle reti fognarie miste gestite da H.E.R.A. Ravenna. Sistemi di equalizzazione e di raccolta prime acque di pioggia. Realizzazione vasche di equaliz accumulo e prima pioggia	900000
65	Ravenna	H.E.R.A. s.p.a.	Realizzazione vasche prima pioggia al servizio di impianti idrovori	13000000

66	vari	H.E.R.A. s.p.a.	Interventi vari di manutenzione straordinaria in abito acquedottistico	10600000
67	vari	H.E.R.A. s.p.a.	Potenziamenti impianti acquedottistici Lidi Nord	2190000
68	Faenza	PLURIMA s.p.a.	Utilizzazione plurima delle acque del Canale Emiliano Romagnolo per: - Derivazione e trattamento per uso industriale - Predisposizione impiantistica per soccorso ed uso civile; interventi per l'area di Faenza ed area Bevano-Fiumi Uniti	9505000
69	Ravenna	Romagna Acque – Società delle fonti	Interventi di interconnessione dell'Acquedotto della Romagna con gli impianti dell'area ravennate e un nuovo potabilizzatore dell'acqua del CER in località Standiana	73000000
70	Faenza	H.E.R.A. s.p.a.	Interventi di estensione rete idrica nel territorio gestito da HERA Imola Faenza (nel Comune di Faenza località Reda, S.P.Laguna e Prada e nel Comune di Brisighella in località Cepparano)	1500000
71	Imola - Faenza	H.E.R.A. s.p.a.	Monitoraggio e distrettualizzazione reti idriche gestite da HERA Imola Faenza per riduzione delle perdite	200000
72	Faenza	Servizio Tecnico di Bacino Fiumi Romagnoli Ravenna	Predisposizione di volumi di accumulo in ansa fluviale del fiume Lamone a valle dell'abitato di Faenza per la riqualificazione delle acque reflue provenienti dallo scarico del depuratore comunale, in località Casetto Carola	250000
73	Ravenna	Autorità Portuale - Ravenna	Intervento di risanamento della Pialassa del Piombone e di separazione fisica delle zone portuali mediante arginatura naturale	7706589

(*) nota: da ridefinire su base progettuale in esecuzione del futuro Piano di indirizzo.

Tabella 2-6 Opere ed interventi attualmente pianificati a cura dei diversi soggetti interessati (maggio 2007 e alcuni successivi aggiornamenti)

2.6 PROGRAMMI E PREVISIONI AL 2008 E 2016

Il PTA regionale affronta la valutazione di misure, azioni e programmi attraverso un metodo ragionevolmente rigoroso: per ciascuna tematica di interesse confronta la situazione attuale (riferita in genere al 2000) con quelle prevedibili al 2008 e 2016 in assenza ed in presenza delle misure del Piano (e delle altre misure attivate). Ovviamente nelle proiezioni esistono consistenti elementi di incertezza, sia sulla realtà attuale, sia sulle attività preventivate/preventivabili e sui tempi corrispondenti, sia sulle variabili non prevedibili in senso stretto. Si riporta di seguito il quadro di tali confronti, approfondendoli quando possibile o quando appaiono debolmente attendibili, o quando infine dai contributi di osservazioni al PTA pervenute in sede di consultazione emergono elementi di critica fondati e consistenti.

Dal momento che, come scritto più volte, si ritiene che gli aspetti quantitativi, oltre ad avere grande importanza in quanto tali, siano anche il determinante di gran lunga prevalente per gli aspetti qualitativi delle acque superficiali, di seguito si premettono i primi ai secondi.

Un primo elemento di imprevedibilità, di particolare rilievo per gli aspetti quantitativi della risorsa è *il clima*, soprattutto in termini di temperatura e di precipitazioni: mentre per la temperatura è ragionevole prevedere un trend di leggerissimo aumento, risulta praticamente impossibile riconoscere evidenti linee di tendenza per le precipitazioni, particolarmente per quelle in periodo estivo (le più importanti per il comparto più idroesigente, l'agricoltura). L'Autorità di Bacino del Reno ha osservato che negli ultimi 38 anni le precipitazioni si sono ridotte del 25% circa, ma va rilevato che non si tratta di un decremento progressivo e costante, ed anzi sembrano manifestarsi in estate recenti debolissimi segnali in controtendenza. Pertanto la componente precipitazioni è stata giustamente assunta come mediamente invariante.

2.6.1. I consumi stimati in ambito civile e le proiezioni al 2008 e 2016

La variabile principale per le proiezioni è il numero dei cittadini residenti e presenti. Mentre per i residenti si può ragionevolmente fare affidamento sulle previsioni del Servizio di Controllo di Gestione e Sistemi Statistici della Regione, le presenze fluttuanti (leggasi, il turismo) seguono logiche di mercato fortemente etero-dirette (dai prezzi e qualità dei servizi resi, dalle mode, dai grandi operatori turistici, dalla qualità ambientale e gradevolezza delle località prescelte,...). Comunque le oscillazioni della domanda idrica connessa al turismo sono concentrate nella stagione estiva, e quantitativamente incidono più sui dimensionamenti massimi di consumi e infrastrutture a Cervia e Ravenna che non sui loro valori medi.

La popolazione residente in provincia (dato 2000) era di 352.200 individui: nelle proiezioni del PTA (fornite dal Servizio Statistico Demografico della RER) al 2008 se ne prevedevano 357.400 ed al 2016 circa 360.200. La sostanziale invarianza nel futuro della dotazione pro-capite domestica, ed il leggero aumento di quella non domestica (produzione, servizi), che il PTA dichiara di applicare a livello regionale, a giudicare dai dati che esso riporta non sembrano invece applicate in provincia di Ravenna (tabelle 2-7 e 2-8), dove le dotazioni pro-capite lorde e totali (e di conseguenza anche quelle domestiche³⁶) sembrano contrarsi sensibilmente. La stima considera invariati nel tempo i prelievi autonomi (acquedotti rurali, etc.) e prevede: in assenza di interventi, un incremento di consumi circa in linea con l'incremento della popolazione; in presenza di interventi di risparmio, prevede una contrazione di prelievi dovuta in minima parte a riduzione delle perdite di rete (-0,7 e -1,4 Mmc/y al 2008 e 2016, rispettivamente) ed un ben più importante *decremento di consumi all'utenza* (-2,7 e -5,2 Mmc/y): decremento corrispondente a dotazioni pro-capite totali che passerebbero, con interventi, dagli attuali 257 litri/persona*giorno dell'anno 2000 a 241 nel 2008 ed a 224 nel 2016. Le dotazioni domestiche corrispondenti scenderebbero quindi rispettivamente da 164 litri/persona*giorno a 154 nel 2008 ed a 144 nel 2016 (in presenza di interventi di razionalizzazione e risparmio), invece di salire a 167 e 169 in loro assenza. L'efficienza della distribuzione in rete continua a mantenersi tra l'80 e l'81 per cento.

Nell'ottica dell'efficientamento della distribuzione il progettato impianto di potabilizzazione della Standiana (NIP2), alimentato dalle acque di superficie provenienti dal CER, è un nuovo impianto della potenzialità di 1000 l/s che, con le relative condotte di collegamento, rappresenta una scelta strategica per raggiungere le finalità di potenziare la capacità produttiva complessiva. Si potrà affrancare la Romagna dalle attuali problematiche di approvvigionamento e aumentare la sicurezza del servizio, interconnettendo i vari sistemi idrici romagnoli e riducendo le aree totalmente dipendenti da Ridracoli, sgravando così il carico dell'Acquedotto della Romagna alimentato dalla diga. Per queste caratteristiche l'impianto rappresenta, dopo la diga, il secondo punto nevralgico di produzione per tutto il sistema, che si completa con le altre fonti locali (pozzi) in particolare nel riminese, e gli altri impianti di potabilizzazione esistenti e di progetto.

Nel 2006 la Regione ha rivisto in aumento le proprie previsioni demografiche (in uno scenario intermedio 371.600 abitanti nel 2008 e 391.600 nel 2016): ne discende la necessità di rivedere al rialzo le previsioni del PTA. Non disponendo però dell'algoritmo di calcolo impiegato nel Piano è difficile in sede provinciale correggere le proiezioni in modo accurato: considerando però che in provincia il consumo domestico è circa il 65% di quello totale e tentando una revisione che riproponga in termini percentuali le stesse variazioni ipotizzate per incrementi demografici più ridotti, si ottengono dei dati ragionevolmente attendibili, almeno alla prova dei fatti: in assenza di interventi si potrebbero così ipotizzare 35 Mmc/y al 2008 e 37 Mmc/y al 2016; in presenza di

³⁶ La dotazione pro-capite lorda è il prelievo diviso gli abitanti serviti (100%), e comprende le perdite di rete; quella totale è l'acqua distribuita a tutte le utenze, residenziali e non; quella domestica convenzionalmente è il 64% di quella totale e si riferisce alla sola utenza residenziale.

interventi i volumi divengono rispettivamente 33 e 34 Mmc/y , che sembrano ragionevolmente in linea con gli attuali consuntivi, sostanzialmente stabili.

La previsione del PTA di dotazione domestica finale di 144 litri/persona*giorno (tab. 2-8) non va confrontata con lo standard minimo che deve essere garantito all'utenza per legge (150 litri) dal DPCM 4.3.1996, che è un valore di dimensionamento impiantistico, non necessariamente un consumo reale. Si riportano però per completezza di seguito le osservazioni formulate da Hera al PTA, in parte plausibili, che riguardano:

- insufficiente previsione di aumento del fabbisogno qualora in assenza di interventi e politiche di risparmio;
- eccessivo ottimismo nell'ipotizzare il margine per aumenti tariffari e gli effetti di tali ipotetici aumenti sui consumi;
- sovrastima degli effetti degli interventi e politiche di risparmio, almeno nelle forme attuali;
- la comprimibilità dei consumi all'utenza è comunque molto modesta, mentre eventuali margini per risparmi si individuerebbero più facilmente a livello di distribuzione.

In questo senso si osserva che l'attuale struttura della tariffa non ne favorisce efficienza ed efficacia ai fini del risparmio. La possibilità di intervenire sulla distribuzione è oggetto di specifici studi in via di attivazione da parte della ATO.

In conclusione, si segnala che per ottenere una riduzione del prelievo alla fonte si dovrebbero prevedere realisticamente dotazioni domestiche difficilmente comprimibili nel medio periodo (vent'anni), maggiori interventi strutturali agli impianti per far scendere le perdite di rete sotto al 19%, politiche più incisive (vincoli, incentivazioni) per il risparmio a livello di impiantistica edile, con effetto però sul lungo periodo.

	2000					2008						2016					
	Fabbisogno all'utenza	Fabbisogno alla fonte	Perdite di rete	Prelievi a. superf	Prelievi a. sotterr	Fabbisogno all'utenza	Fabbisogno alla fonte	Perdite di rete	Prelievi a. superf	Prelievi a. sotterr	Maggiori disponibilità superf	Fabbisogno all'utenza	Fabbisogno alla fonte	Perdite di rete	Prelievi a. superf	Prelievi a. sotterr	Maggiori disponibilità superf
	Mmc/a	Mmc/a	Mmc/a	Mmc/a	Mmc/a	Mmc/a	Mmc/a	Mmc/a	Mmc/a	Mmc/a	Mmc/a	Mmc/a	Mmc/a	Mmc/a	Mmc/a	Mmc/a	Mmc/a
Senza interventi	33	40,9	7,9	11,5	4,9	34	42,2	8,2	12,4	5,3	0	34,7	42,3	7,6	12,5	5,4	2
Con interventi	33	40,9	7,9	11,5	4,9	31,3	38,8	7,5	10,1	4,2	0	29,5	35,7	6,2	8	3,2	2
differenza		0	0	0	0	-2,7	-3,4	-0,7	-2,3	-1,1		-5,2	-6,6	-1,4	-4,5	-2,2	

Tabella 2-7 Previsioni di bilancio idrico dell'acquedottistica civile in provincia di Ravenna, con e senza interventi di razionalizzazione e risparmio. I fabbisogni includono anche quello per acquedotti industriali (3,2 Mmc/anno nel 2000).

	2000					2008					2016				
	Residenti (x1000)	Rendimento medio rete	Dotaz lorda pro capite	Dotaz totale pro capite	Dotaz domest pro capite	Residenti (x1000)	Rendimento medio rete	Dotaz lorda pro capite	Dotaz totale pro capite	Dotaz domest pro capite	Residenti (x1000)	Rendimento medio rete	Dotaz lorda pro capite	Dotaz totale pro capite	Dotaz domest pro capite
	n	%	l/pers*d	l/pers*d	l/pers*d	n	%	l/pers*d	l/pers*d	l/pers*d	n	%	l/pers*d	l/pers*d	l/pers*d
Senza interventi	352,2	80	318	257	164	357,4	79	323	260	167	360,2	81	322	264	169
Con interventi	-	-	-	-	-	357,4	80	297	241	154	360,2	81	271	224	144

Tabella 2-8 Previsioni di dotazioni idriche pro-capite dell'acquedottistica civile in provincia di Ravenna, con e senza interventi di razionalizzazione e risparmio. Le dotazioni considerano anche i consumi degli

acquedotti industriali.

E' da notare che in tabella 2-7 la differenza tra il prelievo alla fonte e quello in provincia (superficiali più sotterranee) è rappresentata dalle acque superficiali extra-provincia, tra le quali sono preponderanti quelle di Ridracoli (circa 22 Mmc/a).

2.6.2 I consumi stimati in ambito industriale e le proiezioni al 2008 e 2016

Così come nel Quadro conoscitivo, le stime dei consumi idrici attuali sono state condotte attraverso la stima della dotazione idrica per addetto per le diverse attività produttive e sull'applicazione di tali valori al database occupazionale CERVED; per il 45% dei fabbisogni complessivi regionali sono presenti dati documentali che hanno aiutato a calibrare le dotazioni individuali per tipologia di attività. Si ricorda che da queste stime restano escluse le acque utilizzate dai comparti industriali non manifatturieri e quelle di raffreddamento delle centrali termoelettriche (489 Mmc/anno per Enel, da 70 a 100 Mmc/anno per ENIPower)³⁷.

Le previsioni circa la domanda idrica e i relativi prelievi di acque superficiali e di falda al 2008 e al 2016 sono state effettuate nel PTA sulla base dei valori attuali e di valutazioni riguardanti l'evoluzione dei volumi produttivi (in positivo, fonte Unioncamere), del numero di addetti e dei possibili consumi specifici per unità di prodotto, ipotizzando al riguardo che, anche in assenza di specifiche politiche di intervento, sia plausibile un miglioramento dell'efficienza degli usi idrici nei processi industriali (il confronto tra valori attuali e "storici" di consumi specifici mostra infatti una generale tendenza alla diminuzione). I consumi specifici di riferimento in applicazione delle BAT (Best Available Techniques) sono stati applicati alle sole imprese che ricadono nell'ambito di applicazione della normativa IPPC per il rilascio dell'Autorizzazione Integrata Ambientale. Per le altre imprese è stato adottato un plausibile decremento di consumo secondo azioni in linea con gli orientamenti del PTA.

I consumi previsti in presenza ed in assenza di politiche ed azioni di risparmio sono elencati in tabella 2-9. Si nota che, in linea con la tenenza attuale, anche in assenza di interventi si prevede comunque il decremento dei fabbisogni conseguente ad un miglioramento dell'efficienza dell'impiego nei processi industriali che risulta già in atto.

Va sottolineato che, oltre alle opzioni orientate al risparmio, al riciclo, al riuso delle acque di processo e di raffreddamento, è di fondamentale importanza uno sforzo, volontario o meno, per trasferire i prelievi da fonte sotterranea a fonte superficiale (tipicamente dal CER), con priorità assoluta ai comuni di Castelbolognese, Cotignola, Bagnara e Massalombarda che manifestano sia subsidenza, sia deficit di bilancio idrico delle acque sotterranee. Anche Bagnara e soprattutto Massalombarda, pur senza deficit conclamati, presentano subsidenza importante. Si auspicano quindi interventi e/o incentivi aggiuntivi rispetto a quelli del PTA regionale, accanto alla opportuna infrastrutturazione ove necessaria e mancante.

	2000				2008				2016				Maggior i disponi bilità
	Fabbisog no	Prelievi a. superf	Prelievi a. sotterr	da acqued.	Fabbisog no	Prelievi a. superf	Prelievi a. sotterr	da acqued. Civile	Fabbisog no	Prelievi a. superf	Prelievi a. sotterr	da acqued.	
	Mmc/a	Mmc/a	Mmc/a	Mmc/a	Mmc/a	Mmc/a	Mmc/a	Mmc/a	Mmc/a	Mmc/a	Mmc/a	Mmc/a	
Senza interventi	48,9	30,4	15,4	3,2	46,3	28,1	14,6	3,5	44,4	31,1	9,4	3,9	4,7
Con interventi	48,9	30,4	15,4	3,2	41,9	25,7	12,7	3,4	36,4	26,9	6	3,5	4,7
differenza		0	0	0	-4,4	-2,4	-1,9	-0,1	-8	-4,2	-3,4	-0,4	

Tabella 2-9 Fabbisogni attuali e previsti per il settore industriale, con o senza l'adozione di misure di risparmio.

³⁷ dati 2004-2005.

2.6.3 I consumi stimati per il comparto irriguo/zootecnico e le proiezioni al 2008 e 2016

Le proiezioni del PTA in questo settore risultano ottenute attraverso stime di particolare complessità, complessità che del resto è adeguata all'importanza dell'agricoltura nella gerarchia dei volumi prelevati.

Cercando di sintetizzare la metodologia adottata se ne possono citare i parametri principali:

l'evoluzione delle superfici irrigate (proporzionale alla variazione delle superfici coltivate);
 gli areali irrigui approvvigionabili dai consorzi, considerati anche i principali interventi infrastrutturali;
 le caratteristiche meteorologiche;
 le caratteristiche dei suoli,
 l'evoluzione delle tecniche irrigue utilizzate,
 l'efficienza delle reti di adduzione e di distribuzione,
 l'applicazione del DMV idrologico

La stima di evoluzione della SAU in assenza di ulteriori opere infrastrutturali ed in costanza di politica agraria comunitaria tende mediamente a -2% al 2016. La SAU irrigata, che forse calerebbe proporzionalmente, per effetto delle opere di distribuzione programmate dai Consorzi di bonifica è invece prevedibilmente in crescita dello 0,55 al 2008 e del 3,5% al 2016 (tabella 2-10), e si realizzano interessanti opportunità per la riduzione degli ettari irrigati da pozzi laddove siano raggiunti da infrastrutture irrigue (in realtà, questa fase delle stime ancora non considera l'applicazione del DMV idrologico).

	2000	2008			2016		
		Senza interventi	Con interventi	Irrig. da pozzi	Senza interventi	Con interventi	Irrig. da pozzi
SAU irrigata (ha)	27.666	26.431	27.795	- 991	25.402	28.641	- 2.491

Tabella 2-10 Evoluzione stimata della SAU irrigata. In evidenza il possibile decremento dei volumi attinti dai pozzi in zone raggiunte dai Consorzi

Se si conferma la tendenza attuale, le future modalità di irrigazione delle colture sono prevedibilmente quelle di tabella 2-11. Da SAU e modalità irrigue sembra quindi che, anche in assenza di interventi infrastrutturali e di politiche di risparmio, i consumi idrici possano leggermente diminuire (tabella 2-12).

	2000	2008	2016
a pioggia	37%	32%	27%
sommersione	0%	0%	0%
scorrimento / infiltrazione laterale	4%	3%	1%
a goccia e microirrig.	59%	65%	71%

Tabella 2-11 Proiezione al 2008 e 2016 delle modalità di irrigazione.

La tabella 2-12 che segue riprende tutte le voci stimate dalla modellistica del PTA al 2008 e 2016, con e senza gli interventi infrastrutturali e le politiche di razionalizzazione e risparmio.

	2000	2008 senza* interventi	2008 con interventi	2016 senza* interventi	2016 con interventi
SAU irrigata (ha)	27.667	27.795	27.795	28.641	28.911
Dotazione irrigua di base reale alla coltura (m ³ /ha/anno)	1.823	1.824	1.824	1.827	1.827
Dotazione reale all'azienda da approvvig. consortili (m ³ /ha/anno)	2.635	2.417	2.416	2.408	2.403
Rendimento legato all'efficienza di adacquamento	0,84	0,86	0,86	0,86	0,87
Dotazione reale al campo da approvvig. autonomi (m ³ /ha/anno)	2.456	2.407	2.411	2.372	2.372
Volume aziendale richiesto ai consorzi (Mm ³ /anno)	46	45	45	50	51
Volume aziendale fornito dai consorzi (Mm ³ /anno)	43	42	42	48	48
Rendimento rete consorziale	0,60	0,60	0,60	0,62	0,63
Volume prelevato dai consorzi (+depurat.) (Mm ³ /anno)	72	71	70	77	77
Volume proveniente dai depuratori (Mm ³ /anno)	5,08	5,80	5,80	5,80	6,7
Volume autonomo da acque superficiali (Mm ³ /anno)	3,40	3,60	3,60	4,00	4,00
Volume autonomo da pozzi su aree non cons. (Mm ³ /anno)	24,70	21,00	21,00	16,50	16,30
Volume da pozzi su areali consortili (Mm ³ /anno)	1,00	0,90	1,10	0,80	0,90
Prelievo totale provinciale (Mm ³ /anno)	101	96	96	98	98

Tabella 2-12 *Proiezione al 2008 e 2016 delle grandezze connesse alle pratiche irrigue.*

Va ricordato innanzitutto che il PTA stima l'impatto dell'applicazione del DMV idrologico in termini di una minore disponibilità di acque superficiali pari a 3 – 3,2 Mmc/y in provincia di Ravenna, che farebbe diminuire anche la possibilità di ridurre in zona collinare i prelievi da falda.

Tra le altre opere che il PTA indica come prioritarie ci sono gli interventi volti ad incrementare l'efficienza di distribuzione (oggi attorno al 60%), particolarmente nei periodi di magra con l'impermeabilizzazione del letto di magra dei canali. In provincia di Ravenna l'intervento avrà effetti piuttosto limitati (tabella 2-12). Importanza ben maggiore avrà l'invaso, sia in zona golenale di bassa collina (a cura dei Consorzi) o in fregio all'alveo in media ed alta collina (a cura di singole aziende agricole) di opportuni volumi di acque primaverili di riserva, da impiegare nella stagione estiva senza compromettere il DMV fluviale. Le Autorità di Bacino dei fiumi Romagnoli e del Reno sono attivamente impegnate nella individuazione dei siti e nella pianificazione delle disponibilità aggiuntive che, come appare evidente, dovrebbero aggirarsi complessivamente attorno ai 3 milioni di metricubi, a colture invariate. Ed altrettanto importante è la prosecuzione delle opere di derivazione dal CER.

La Provincia deve pianificare la realizzazione di invasi a basso impatto ambientale in aree golenali e di ex-cava, o utilizzando altri accumuli già esistenti, per intervenire sui deficit di risorsa idrica evidenziati ed evidenziabili, già esistenti o prevedibili in seguito all'applicazione del DMV. In tal senso la Regione con il supporto di Province, Autorità di Bacino e Confederazioni agricole sta predisponendo un elenco di progetti fattibili, con indicazione delle caratteristiche tecniche e della rispettiva priorità.

Quantunque il risparmio complessivo al 2016 sia solo dell'ordine del 3%, va osservato che esso fa fronte con dotazione irrigua costante a un incremento del 3,5% di SAU irrigata, ed a un decremento di quasi 8,4 Mmc/anno di prelievi pedecollinari da falda (circa un terzo del totale irriguo da falde).

2.6.4 Sintesi dei consumi totali stimati e loro proiezioni al 2008 e 2016

Gli elementi di incertezza che possono affliggere le proiezioni nei singoli settori, produttivi o dei servizi, possono compensarsi o sommarsi a vicenda nel quadro di sintesi, che quindi è ancora più affetto da possibili errori di previsione di quanto non lo siano quelle dei tre paragrafi precedenti. Si è già detto che una variabile poco prevedibile e molto importante è il clima, con i suoi effetti sull'agricoltura da un lato, sul turismo dall'altro, sulla qualità delle acque superficiali e marine sempre. Ancora, trend di sviluppo economico o di recessione, politiche agricole di un tipo piuttosto che di un altro, possono agire pesantemente sull'entità delle pressioni, sulla produttività degli investimenti in infrastrutture, sull'economicità dell'investire, sulle risorse per realizzare opere ed erogare servizi.

Quello che in questo paragrafo si vuole segnalare, al di là del mero totale di tabella 2-13, è che gli interventi, le politiche dei Piani di settore, le politiche generali di pianificazione del territorio, in condizioni favorevoli *potrebbero riuscire* a consentire una riduzione della pressione antropica sulla quantità della risorsa idrica di poco meno del 10% al 2016, non per effetto di contrazione recessiva ma, si sottolinea, in condizioni di ragionevoli previsioni di sviluppo economico.

La tabella che segue riprende e somma i volumi idrici descritti nei tre paragrafi precedenti per lo scenario base della modellazione (2000) e per i quattro scenari futuri. Si è ritenuto utile, per chiarezza, scorporare dai prelievi ad uso civile le acque degli acquedotti industriali, effettivamente prelevate dai Gestori dell'acquedottistica civile ma utilizzati dal comparto industriale. Si ricorda anche che dai totali industriali mancano le acque utilizzate dai comparti industriali non manifatturieri e le "partite di giro" delle acque attinte e poi rese per il raffreddamento degli impianti termoelettrici.

	2000	2008 senza* interventi	2008 con interventi	2016 senza* interventi	2016 con interventi
Prelievo irriguo (Mm ³ /anno)	101	96	96	98	98
Prelievo industriale (Mm ³ /anno)	45,7	42,8	38,5	40,5	32,9
Prelievo civile (Mm ³ /anno)	37,7	38,7	35,4	38,4	32,2
Prelievo da/per acqued. industriali (Mm ³ /anno)	3,2	3,5	3,4	3,9	3,5
Totale(*) (Mm³/anno)	184,4	181	173,3	180,8	166,6
Differenza rispetto al 2000 (Mm ³ /anno)	0	-3,4	-11,1	-3,6	-17,8
Differenza % rispetto al 2000	0	-1,8%	-6,0%	-2,0%	-9,7%

Tabella 2-13 *Prelievi alla fonte di acque sotterranee e superficiali per tutti gli usi previsti, riferiti al 2000 ed agli scenari al 2008 e 2016. Sono compresi i prelievi extraprovinciali da Ridracoli e da CER.*

2.6.5 Le previsioni di qualità delle acque superficiali al 2008 e 2016

Mediante l'applicazione di apposita modellistica il PTA ha previsto l'evoluzione delle quantità dei principali inquinanti sversati nelle acque superficiali, le loro concentrazioni in acqua che ne conseguono ed i probabili valori che assumeranno i punteggi del LIM (livello degli indicatori macro-descrittori) al 2008 e 2016 per effetto delle tendenze naturali e degli interventi di Piano. *Dichiaratamente non si modella l'IBE*, che dipende anche da altre variabili meno "quantitative", limitandosi a prevedere un ragionevole miglioramento dei suoi valori in concomitanza di miglioramenti di LIM. La tabella che segue comprende i risultati della revisione delle previsioni modellistiche del PTA effettuata da Arpa-Ingegneria Ambientale nella primavera 2007, che in alcuni casi modellizzano l'effetto di *misure aggiuntive* rispetto a quelle del PTA, quando necessarie e sufficienti per raggiungere l'obiettivo .

La proiezione è piuttosto dettagliata, distingue tra diversi regimi idrologici (assumendo portate sempre superiori o uguali al DMV), rappresenta gli andamenti previsti per celle di un chilometro lungo tutta l'asta fluviale modellizzata, e tiene anche conto degli abbattimenti che avvengono lungo l'asta fluviale. Osservando i grafici (alcune centinaia di diagrammi, che qui non si riportano) si osservano alcune particolarità che vengono citate poco più avanti. Per la necessaria valutazione comunque è più che sufficiente la tabella di sintesi che segue.

	Punteggi LIM									Livello LIM	Obiettivo	
		Oss	BOD	COD	NH4	NO3	Ptot	Ecoli	Tot			
F. RENO - Voltascirocco	oggi	20	40	10	20	20	20	40	170	3		
	2008	40	40	40	20	20	40	80	280	2	3	si
	2016	80	40	40	20	20	40	80	320	2	2	si
T.SENIO - Fusignano	oggi	80	80	20	20	20	20	40	280	2		
	2008	80	80	40	40	40	80	20	380	2	3	si
	2016	80	80	40	40	40	80	20	380	2	2	si
C.le DESTRA RENO - P.te Zanzi	oggi	10	10	10	10	10	20	40	110	4		
	2008	40	10	5	5	20	10	40	130	3	3	si
	2016	80	10	10	10	20	10	40	180	3	3	si
F. LAMONE - Molino del Rosso	oggi	40	80	40	20	20	40	40	280	2		
	2008	80	80	40	80	40	80	40	440	2	2	si
	2016	80	80	40	80	40	80	40	440	2	2	si
F. LAMONE - P.te Cento Metri	oggi	20	40	20	20	20	20	40	180	3		
	2008	80	80	40	40	20	40	40	340	2	3	si
	2016	80	80	80	40	40	40	80	440	2	2	si
F.UNITI - Ponte Nuovo	oggi	40	10	10	10	20	20	40	150	3		
	2008	80	20	20	20	20	40	20	220	3	3	si
	2016	80	40	40	20	40	80	20	320	2	2	si
T.BEVANO - Casemurate	oggi	20	10	5	5	10	5	10	65	4		
	2008	10	10	5	5	20	5	10	65	4	3	no
	2016	10	20	20	5	20	10	20	105	4	3	no

Tabella 2-14 Proiezioni al 2008 e 2016 dei valori e del livello LIM sulle stazioni modellizzate, confrontate (si/no) con l'obiettivo di qualità di legge. I dati indicati con "oggi" si riferiscono all'anno 2003. Si noti anche che l'unica stazione sul Bevano modellizzata è quella al confine provinciale (Casemurate), e che non raggiungerebbe l'obiettivo.

Come si è detto, le proiezioni considerano gli effetti degli interventi previsti dalle norme e dal Piano, supponendoli adottati integralmente ed entro i tempi prescritti: condizione che ovviamente attualmente non è ancora verificata.

Uno degli aspetti più rilevanti è che per i Fiumi Uniti l'obiettivo di qualità "buono" al 2016

verrebbe raggiunto solo mediante l'adozione di ulteriori interventi ipotizzati. Un altro aspetto interessante è che l'obiettivo "buono" alla chiusura di bacino del fiume Lamone (Ponte Cento metri) risulterebbe raggiunto già al 2008, sempreché tutti gli interventi necessari fossero realizzati. In questo caso infatti (lo si vede anche dai diagrammi di output del modello) ci si attende un notevolissimo calo in ammoniaca e fosforo totale nel tratto di pianura, a seguito degli adeguamenti/messa a regime del depuratore di Faenza. Nello stesso tratto viene previsto anche una considerevole riduzione di COD e BOD₅ particolarmente evidente nel periodo di magra.

Il Bevano, nonostante l'obiettivo al 2016 sia stato realisticamente ridimensionato a "sufficiente", **non raggiunge nemmeno questo modesto livello qualitativo**, ed è pertanto necessario implementare interventi ulteriori, però non necessariamente sufficienti.

Il Canale Destra Reno alla sua chiusura di bacino si prevede raggiungere un realistico obiettivo di qualità "sufficiente" fin dal 2008. In realtà le evidenze di monitoraggio segnalano la necessità di interventi ulteriori.

Nel merito di queste proiezioni si osserva che:

- attualmente gli stati di avanzamento degli adeguamenti impiantistici ed i miglioramenti di gestione sugli impianti di depurazione e sulle reti fognarie non sono esattamente al passo con le previsioni, e sono possibili dilatazioni ed incertezze sui tempi del loro completamento;
- le realizzazioni di vasche di prima pioggia sui principali scolmatori di piena e di vasche di equalizzazione a servizio dei depuratori sono ancora in fase di definizione, all'interno del previsto Piano di indirizzo;
- l'applicazione delle portate di DMV è ancora virtuale, e le opere di assistenza all'irrigazione sono ovviamente ancora lontane dal loro completamento;
- il territorio provinciale di Ravenna non ha praticamente nessuna possibilità di incidere sulla qualità delle acque dei Fiumi Uniti, così come ne ha poche per Savio e Reno (Senio escluso), ed il contributo al Bevano è assolutamente parziale;
- come già rilevato, il PTA non ha individuato il Canale Candiano come un corpo idrico significativo o di interesse, per cui l'andamento dei suoi parametri quali/quantitativi non è stato modellato, e non si conoscono quindi gli effetti prevedibili al 2008 e 2016. L'argomento è affrontato, sia pure in modo qualitativo, nel paragrafo 2.6.7.1;
- il fatto che non si raggiunga probabilmente l'obiettivo di qualità "buono" nel Canale Destra Reno e nel Bevano ovviamente non esime dalle azioni di Piano e da misure aggiuntive provinciali, dato anche che i carichi immessi vengono trasferiti a mare e dunque incidono sulla qualità delle acque marine;
- le previsioni di miglioramento dei valori di indici biotici (IBE) sono sicuramente ottimistiche se riferite all'intervallo temporale ed alla cronologia del flusso degli investimenti. Già attualmente l'IBE nei tratti di pianura fa abbassare di una classe il valore di qualità ambientale che fornirebbe il LIM, rispecchiando caratteristiche dell'ambiente fluviale che non sono facilmente migliorabili con gli interventi preventivi: se un suo piccolo miglioramento potrà venire per effetto della riduzione di inquinanti, occorrerebbero rinaturalizzazioni d'alveo, allontanamento di argini, inerbimento delle golene che nel contesto ambientale ravennate sarebbe molto costoso realizzare estensivamente. Alcuni piccoli interventi di rinaturalizzazione in programma avranno comunque un effetto marginale ma positivo.
- appaiono forse ottimistiche anche le proiezioni per il fiume Lamone, non solo relativamente agli interventi previsti, di non facile realizzazione, ma anche per l'entità della pressione antropica che vi insiste, e che dovrà essere opportunamente riconvertita.
- I valori di LIM che effettivamente si andranno a monitorare risentono pesantemente

oltrechè dell'effetto delle azioni e delle opere, dalla disponibilità idrica: questa a sua volta, anche in presenza di attingimenti limitati ed ottimali, risente della eventuale siccità.

Prendendo in esame gli obiettivi individuati dal Piano di Gestione dell'Autorità del Distretto idrografico dell'Alto Appennino (PDG), adottato ma non ancora approvato, che schematicamente delineano il mantenimento della qualità ambientale "elevata" ove presente, il raggiungimento della qualità "buona" entro il 2105 per i corpi idrici montani ed alto-collinari, ed il raggiungimento della qualità "buona" entro il 2027 per i corpi idrici di bassa collina e di pianura, si possono proporre le seguenti considerazioni. Mentre nei fiumi, almeno per quanto dipende dal contributo della provincia di Ravenna e limitatamente alle loro caratteristiche chimiche e batteriologiche, l'obiettivo è almeno teoricamente raggiungibile (forse con l'eccezione del Bevano, perchè risente drammaticamente dell'influenza di una falda freatica discretamente salata che sarà risanabile in tempi più lunghi), per il canali di bonifica, corpi idrici artificiali, l'obiettivo "buono al 2027" è difficilmente raggiungibile in termini di sostenibilità economica. Trattandosi infatti della rete scolante non solo del sistema infrastrutturale civile ed industriale, ma anche dell'intero comprensorio agricolo, la qualità idrica risulta realisticamente migliorabile, ma non fino al punto da poter divenire "buona". Naturalmente questa Variante di PTCP suggerisce e prospetta comunque alcuni metodi che si ritengono realisticamente applicabili e sufficientemente efficaci (fasce boscate, mini-fitodepuratori aziendali, riduzione dell'impiego di fitofarmaci, etc...).

Diversamente dalle previsioni delle pagine precedenti, supportate dalle modellazioni calcolate da ARPA – Ingegneria Ambientale, le stime del precedente paragrafo non derivano da calcoli matematici ma da valutazioni empiriche esperte.

Ulteriori valutazioni sulla raggiungibilità degli obiettivi vengono riportate sia nella VALSAT, sia nella definizione delle priorità di intervento.

2.6.6 Le previsioni di qualità delle acque superficiali a specifica destinazione al 2008 e 2016

Le valutazioni sulle possibilità di raggiungere l'obiettivo di qualità ambientale si applicano ovviamente anche alla qualità per le specifiche destinazioni d'uso. E' corretto assumere che dove si raggiungerà l'obiettivo di qualità "buono" sarà sostanzialmente raggiunta anche l'idoneità delle acque per la vita dei pesci ciprinidi (con qualche vincolo ulteriore per l'ossigenazione e la temperatura). Ne deriva che, se la modellazione del PTA fosse realistica, se le azioni/interventi avessero luogo nei tempi e modi previsti e se le portate fossero quelle opportune³⁸, sarebbe *almeno teoricamente* possibile prevedere al 2016 l'estensione verso valle delle zone classificate come idonee per la vita dei ciprinidi nel Senio (fin quasi al Reno), nel Lamone (già dal 2008 fin quasi alla foce) e nel Savio (fin quasi alla foce). Per quanto riguarda Ponte Alberete e Valle Mandriole un consistente miglioramento delle acque del Lamone (che le alimenta) potrà portare un indubbio "sollievo" alle loro condizioni ambientali, anche se occorrono approfondimenti ulteriori ed azioni conseguenti per diminuire la frequenza dei superamenti dei parametri interessati: superamenti che sono relativamente normali in un ambiente palustre ma difficili da conciliare con l'idoneità alla vita dei pesci. Anche l'attuale ipotesi di un fitodepuratore e/o di un filtro a sabbia all'ingresso delle Punte è senza dubbio benvenuta.

La probabilità che le acque destinate alla potabilizzazione di VoltaScirocco (categoria A3) (Reno) e Ponte Cento metri (categoria A3 – primo elenco speciale) (Lamone) possano raggiungere l'obiettivo di qualità previsto dal PTA (categoria A2) appare realistica nell'eventualità che la qualità ambientale in quel punto raggiunga l'obiettivo "buono". Potrebbe dare eventualmente qualche problema l'azoto totale Kjeldahl (TKN) il cui limite di 2 mg/l (esclusi nitrati e nitriti) è ragionevolmente difficile da raggiungere in acque naturali di pianura, anche se di qualità relativamente buona.

Per le acque interne destinate alla molluschicoltura e per quelle marine destinate alla balneazione si fa riferimento ai prossimi paragrafi sulle previsioni di qualità ambientale rispettivamente delle acque di transizione e di quelle marine.

³⁸ Il deflusso necessario per la vita dei pesci ciprinidi (ai sensi del Dlgs 152/99) nei tratti fluviali di pianura almeno empiricamente è superiore a quello minimo vitale definito nel PTA, soprattutto per i problemi di temperatura e di ossigenazione (e particolarmente a valle delle immissioni dei depuratori)

2.6.7 Le previsioni di qualità delle acque di transizione al 2008 e 2016

Il Dlgs 152/99 ed il PTA regionale individuano indistintamente per le acque di transizione l'obiettivo "sufficiente" al 2008 e "buono" al 2016: mentre per l'Ortazzo la classificazione di fatto si deve fondare sulla sola qualità delle acque immesse (e non sui giorni annui di anossia che interessino almeno il 30% della superficie...) perchè in estate va in quasi completa asciutta, per le due piallasse il problema è molto più complesso. Le acque dolci che alimentano l'Ortazzo sono prelevate sotto controllo umano da un canale di bonifica (Acquara) e, per quanto l'abbondante vegetazione di fatto sia un'ottima fitodepurazione, la qualità complessiva di un ambiente così particolare dipende anche da molti altri fattori tra i quali principalmente vanno citati i movimenti della falda freatica (salmastra), i trafiletti dai manufatti di immissione d'acqua salmastra dal Fosso Ghiaia, ed il clima.

Per le piallasse (di seguito) il tema viene affrontato in modo semi-quantitativo dal momento che nel PTA regionale il bacino del Candiano non è stato classificato né corpo idrico "significativo", né corpo idrico "di interesse", in ragione dei criteri geometrici fissati dal D.Lgs. N.152/99. Di conseguenza il PTA regionale non lo ha valutato nelle modellazioni svolte e pertanto non sono state computate le previsioni al 2008 e 2016. Tuttavia il bacino del Candiano, comprensivo delle **piallasse Baiona e Piombone che sono corpi idrici significativi quali acque di transizione**, con la sua geometria complessa drena un territorio rilevante per l'estensione e per l'importanza dei recettori (piallasse e mare Adriatico). Al di là dell'individuazione come corpo idrico "significativo" o "d'interesse", e tenuto conto che l'asta del Candiano, così come parte della Piallassa Piombone, costituiscono parte dell'ambito portuale così come individuato dal Piano Regolatore del Porto di Ravenna, si ritiene sia necessario porre una particolare attenzione all'asta del Canale Candiano ed ai canali afferenti, con conseguente approntamento di un monitoraggio con i criteri fissati dal D.Lgs. n.152/99 (e successive modifiche) per i corpi idrici di interesse che consenta la valutazione del suo attuale stato nei termini dello stesso Decreto, ed una valutazione complessiva aggiornata di flussi, immissioni, carichi, e di quant'altro ne condiziona la qualità ambientale. Gli esiti del monitoraggio e le valutazioni di cui sopra potranno fornire le informazioni utili al fine di individuare adeguate misure per miglioramento qualitativo delle acque: quantunque l'asta del Candiano (e solo quella) non sia da ricomprendere nelle "aree sensibili", le misure potranno prevedere ove necessario l'imposizione di valori limite alle immissioni puntuali anche più restrittivi di quelli previsti per tali aree sensibili. Impiegando il metodo adottato per gli altri corpi idrici, si ritiene che obiettivo di qualità per questo bacino debba essere minimamente la classe III, ossia la qualità "sufficiente".

Va dato atto della particolare condizione dei sedimenti, che in numerose zone sia del Candiano sia delle piallasse accolgono anche sostanze inquinanti depositate molti decenni or sono, e che come tale va sempre tenuta presente nelle attività che li possono interessare (cfr. paragr. 1.3.4). Entrambe le piallasse, oltre all'asta del Candiano ed al bacino afferente, certamente si gioverebbero di uno studio dettagliato ed aggiornato.

2.6.7.1 Previsioni di qualità per la Piallassa Baiona

Occorre innanzitutto distinguere tra la “buona” composizione chimico-batteriologica delle acque di transizione, la buona qualità ambientale intesa come vicinanza ad una condizione totalmente “naturale”, e la buona qualità ambientale espressa ai sensi del Dlgs 152/99 come “giorni annui di anossia che interessino almeno il 30% della superficie”: i giorni di anossia sono un indice notevolmente “indiretto” ed orientato alla molluschicoltura, ma con scarso significato ambientale per sè. Le anossie infatti possono essere poco gradevoli e poco gradite, ma sono sicuramente normali in una laguna poco profonda, ricca di nutrienti e con basso ricambio. Se poi la Baiona fosse ovunque più profonda di almeno un metro probabilmente avrebbe meno episodi anossici pur con la medesima qualità di acque.

E’ comunque incontrovertibile l’assunto secondo il quale se la qualità delle acque migliora la probabilità di anossie diminuisce; ma va anche detto che in quel particolare contesto, in cui i sedimenti vedono il lento tombamento di apprezzabili concentrazioni di mercurio, la presenza di occasionali anossie favorisce attraverso la produzione di solfuri la formazione di composti di mercurio meno solubili, quindi meno biodisponibili. In un certo senso quindi è difficile scegliere se preferire un miglioramento qualitativo delle acque, con meno anossie, o la conservazione dello stato attuale. Anche per altre sostanze contaminanti immesse nel passato, purtroppo, si deve necessariamente attendere il lento tombamento.

Va anche detto, rispettando le volontà che le Amministrazioni locali hanno manifestato nei decenni, che la gestione della Baiona è improntata ad una multi-funzionalità sicuramente singolare: si è riusciti a far convivere una valle di indiscutibile valore ambientale, alcuni usi civici tradizionali come la raccolta dei molluschi bivalvi, la caccia, etc., una zona industriale e portuale di rilievo notevolissimo, la fruizione turistico-balneare di Porto Corsini e Marina Romea, la presenza di un entroterra pinetato, la presenza di almeno un grande depuratore urbano. Viene quindi implicitamente esclusa la possibilità di considerare questo specchio d’acque secondo un approccio “filologico” ambientale che la vedrebbe destinata ad un lento naturale interrimento.

La Baiona è oggetto di incessante attività, particolarmente da parte del Comune di Ravenna. Negli anni abbiamo assistito alle compartimentazioni dei chiari ad ovest (Ch. del Comune, del Cavedone, infine del Pontazzo) con la loro riconversione ad acque dolci o semidolci, all’approfondimento dei principali canali con la costruzione ex novo di argini e barene, alla realizzazione a riva di casse di colmata e, ultimo della serie, allo sbarramento “morbido” del canale Magni con deviazione delle sue acque in Candiano attraverso un ampio by-pass scatolare. Sono state trasferite al Candiano mediante condotta anche le acque dell’ex depuratore consortile della Società Ambiente, e ci si appresta a farlo con i reflui del depuratore di città: nel canale Via Cupa rimarrebbero solamente le acque del depuratore di Russi, quelle scolanti il bacino agricolo afferente e quelle di raffreddamento delle centrali termoelettriche ENIPower ed Enel, prelevate dal Candiano. Poichè le acque degli altri immissari della Baiona sono in pratica moderatamente fitodepurate, escluse quelle di piena, (Canala-Valtorto e Via Cerba nel Pontazzo, il Taglio nelle Punte Alberete, ed il Fossatone è quasi sempre sbarrato), apparentemente l’insieme di questi interventi si dovrà tradurre in una riduzione dei carichi di nutrienti immessi, e quindi in un miglioramento di qualità delle acque.

Sarà necessaria una valutazione sull’efficacia sulle soluzioni recenti che si vanno adottando. Si può osservare, infatti, che mentre il tempo medio di ricambio delle acque della Baiona è dell’ordine dei tre giorni, quello delle acque del Canale Candiano si aggira intorno ai dieci. Il notevolissimo aumento dei carichi immessi nell’asta del Candiano, peraltro già piuttosto

consistente (parlando di solo azoto: circa 123 tonn/anno ai quali si aggiungeranno 240 t/a da ex-Ambiente e 220 t/a dal depuratore di città – dati 2000) ed il basso ricambio comporteranno sicuramente un peggioramento rilevante della sua qualità idrica. Questo sarebbe un male minore rispetto ad un beneficio per la Baiona, ma la presenza della centrale Enel, che preleva 489 Mmc/anno³⁹ di acque di raffreddamento dal Candiano e le immette in Baiona creerà un “cortocircuito” non trascurabile (i carichi di Ambiente e dei depuratori dalla Via Cupa entravano in Baiona in un volume di soli 36 Mmc/anno). Dal momento che la centrale Enel nel 2000 con 329 Mmc/anno era responsabile per quasi il 25% delle immissioni di nutrienti in Baiona (227 t/a, non da lei generati ma attinti dal Candiano), deviare una buona parte delle altre immissioni ma triplicare (almeno) i carichi di nutrienti re-immessi dalle centrali, sembra una soluzione i cui effetti saranno da verificare.

Attualmente purtroppo non si hanno gli elementi per spingersi nelle previsioni di merito. Se il percorso degli interventi sarà quello previsto, e salvo consistenti abbattimenti ulteriori da parte dei depuratori di città ed industriale consortile, non si può essere assolutamente certi degli attesi importanti miglioramenti di qualità. Qualche progresso sarà probabilmente raggiungibile anche dal punto di vista batteriologico, quando saranno a regime il sistema della depurazione e degli scolmatori di piena fognari, con il completo controllo delle acque di prima pioggia.

Un altro aspetto in termini di qualità ambientale, per il quale ci si limita ad un accenno, è la distribuzione delle acque calde delle due centrali, che attualmente sembrerebbe generare qualche possibile problema nei confronti delle popolazioni animali, meritevole di ulteriori verifiche.

2.6.7.2 Previsioni di qualità per la Piallassa Piomboni

Essendo parte del bacino del Canale Candiano, come si è già detto questa piallassa non è stata presa in esame dal PTA regionale per la modellazione previsionale di qualità al 2008 e 2016.

Questa piallassa non è compresa in area di Parco, non è zona SIC, ZPS, nè Ramsar, non è classificata per la molluschicoltura, che quindi vi è interdotta. In quanto salmastra accoglie indiscutibilmente acque di transizione, e come tale è classificata e monitorata, ma è inserita all'interno del Piano Regolatore delle zone portuali. In questi termini, pertanto, la sua tutela potrebbe applicarsi con una elasticità maggiore rispetto agli obiettivi di qualità che il Dlgs 152/99 ed il PTA assegnano alle acque di transizione in senso lato. Tuttavia, diversamente dall'asta del Candiano, le due Pialasse sono “aree sensibili” ai sensi dell'art.91 Dlgs 152/06. Dunque gli interventi per migliorare la qualità delle acque che vi si immettono sono opportuni e necessari, anche perché soprattutto recentemente si sono osservate immissioni di qualità problematica. Ci riferiamo in particolare al collettamento fognario delle aree in destra Candiano, con le necessarie vasche di prima pioggia (aree oggi in parte afferenti alla cosiddetta Idrovora SAPIR), al potenziamento/adequamento del depuratore di Marina di Ravenna (che insiste sulla Idrovora S.Vitale), al mantenimento dei vincoli igienico-sanitari (di non-scarico) sui capanni da pesca di via del Marchesato.

Si sono succeduti numerosi progetti di gestione ambientale; quello citato in elenco (tabella 2-6) prevede la separazione mediante un argine del comparto nord-ovest, più profondo, adibito da tempo a prevalente uso portuale, da quello sud-orientale, sostanzialmente barenoso, da destinare a fito-depurazione. Si ritiene che la qualità ambientale complessiva tenda a peggiorare compartimentando il sistema, e particolarmente nella porzione barenosa, salvo che non si adottino espedienti idraulici tali da potenziare vistosamente il ricambio idrico in tale zona.

³⁹ dato 2004 -2005, successivo alla riconversione a metano

Dal momento in cui gli interventi di adeguamento impiantistico verranno effettivamente realizzati, si potranno avere in tempi ragionevolmente brevi consistenti miglioramenti di qualità delle acque e riduzione degli episodi anossici (attualmente di circa 10 giorni/anno, su area non molto estesa).

2.6.8 Le previsioni di qualità delle acque marine al 2008 e 2016

Per quanto riguarda la qualità ambientale delle acque marine si possono assumere senza alcun dubbio le stesse previsioni del PTA regionale, che si riportano di seguito. Anche se i carichi sversati attualmente dai fiumi ravennati secondo questo Documento preliminare sono leggermente inferiori (paragrafo 1.2.5, al lordo degli abbattimenti in asta) a quelli calcolati dal PTA (tabella 2-15), le proiezioni al 2008 e 2016 si possono mantenere sostanzialmente invariate, in quanto contemporaneamente il PTA per contro sottostima l'apporto del Canale Candiano. La tabella successiva trascrive i carichi provenienti dal Po, che sono di gran lunga prevalenti, ed i valori prevedibili ipotizzando che tutto il bacino padano attui gli interventi previsti dall'Emilia-Romagna, e che questi esplicino la stessa efficacia. Si ricorda che la qualità delle acque costiere emiliano-romagnole è largamente determinata da questo fiume.

Bacino	BOD			COD			N			P		
	attuale	2008	2016	attuale	2008	2016	attuale	2008	2016	attuale	2008	2016
SENIO	246,0	220,8	198,7	1166,8	1072,2	946,1	227,1	195,5	132,5	22,1	18,9	9,5
RENO	8325,5	6149,5	4919,6	28319,3	22800,5	19489,2	5361,1	4383,5	3815,9	788,4	599,2	504,6
DESTRA RENO	2270,6	2081,4	1986,8	9334,7	9082,4	8703,9	1955,2	1639,9	1450,7	126,1	110,4	104,1
LAMONE	504,6	441,5	315,4	1892,2	1986,8	1356,0	504,6	473,0	346,9	69,4	63,1	31,5
F.UNITI	1009,2	977,6	914,5	4667,3	4730,4	4509,6	410,0	346,9	315,4	41,0	37,8	31,5
BEVANO	788,4	567,6	567,6	2901,3	2617,5	2554,4	378,4	315,4	283,8	47,3	41,0	37,8
SAVIO	1892,2	1734,5	1702,9	8577,8	8609,3	8483,2	662,3	599,2	536,1	88,3	78,8	72,5

Tabella 2-15 Previsioni del PTA regionale sui carichi sversati in Adriatico dai fiumi che sfociano in provincia di Ravenna (il Senio è inserito solo per completezza d'informazione)⁴⁰.
Dati in tonn/anno.

	N			P		
	attuale	2008	2016	attuale	2008	2016
Po a Pontelagoscuro	110000	92840	76120	7100	5723	5119

Tabella 2-15 Previsioni del PTA regionale sui carichi sversati in Adriatico dal Po, ipotizzando che tutto il bacino attui gli interventi previsti dall'Emilia-Romagna e che questi esplicino la stessa efficacia. Dati in tonn/anno.

Sulla base dei dati suddetti il Piano di Tutela regionale attende una riduzione dei nutrienti (azoto e fosforo) in alto Adriatico del 17,3% al 2008 e del 29,6% al 2016, che si rivela insufficiente a raggiungere l'obiettivo di qualità ("buono", corrispondente a indice TRIX medio non superiore a 5): si potrebbe arrivare forse al valore 5.2.

Perciò il PTA ha stimato quali dovrebbero essere gli abbattimenti necessari per raggiungere l'obiettivo prescritto almeno al 2016: si richiede di raggiungere un abbattimento di nutrienti a livello padano del 11,3% al 2008 e del 39,6% al 2016, mantenendo comunque una probabilità

⁴⁰ Dati del PTA regionale. Alcuni valori sono più alti di quelli della tab. 1-61 perché in quella i carichi sono corretti ed aggiornati su base provinciale.

del 50% del superamento di tale limite.

Si tratta però di cifre molto rilevanti, estremamente difficili da raggiungere, tanto più che per le altre regioni padane l'abbattimento necessario in termini di fosforo per raggiungere lo standard richiesto è percentualmente quasi doppio di quello necessario per l'Emilia-Romagna. La Regione si è impegnata a segnalare all'Autorità di Bacino del Po queste previsioni, e la necessità di adeguare di conseguenza obiettivi, strumenti ed azioni del Piano Stralcio per il controllo dell'Eutrofizzazione (di cui alla Deliberazione del di lei Comitato Istituzionale n.15/2001).

Per quanto riguarda invece le condizioni di balneabilità, come si è detto (paragrafo 2.2.3.2) la conformità ai requisiti del DPR 470/82 e s.m.i. in provincia di Ravenna è di norma osservata, a meno della deroga per l'ossigeno disciolto e di episodi accidentali.

E' comunque fuor di dubbio che l'adeguamento dei depuratori entro i 10 km dalla costa e di quelli più lontani, la realizzazione delle vasche di prima pioggia per gli scaricatori di piena, la generale diminuzione dei carichi nutrienti sversati, la possibile presenza di portate più consistenti alla scala locale potranno produrre apprezzabili miglioramenti almeno relativamente alla frequenza degli episodi critici.

2.6.9 Le previsioni di qualità delle acque sotterranee profonde

Il PTA regionale per queste acque non sviluppa specifiche previsioni di scenari al 2008 e 2016 per due ragioni: *in primis* perché il modello di calcolo sviluppato è un modello stazionario, non dinamico; poi perché gli elementi strutturali e di pressione quali-quantitativa, così importanti per prevedere comportamenti dinamici, vanno preferibilmente valutati a livello di singola conoide o di piccoli comprensori. In questo senso, il Piano delega genericamente (alle Province) lo sviluppo dei modelli idrodinamici e di trasporto, e la loro applicazione alle fattispecie locali.

La complessità dei contenuti di detta delega è evidente: poche realtà territoriali possono essere in grado di affrontare correttamente il tema senza attivare collaborazioni esterne di alto livello. Per le province costiere alle problematiche tipicamente pedemontane si aggiunge il problema della modellizzazione e stima delle ingressioni saline.

Potrà essere quasi certamente adatto ad affrontare tali problematiche il modello “in transitorio” EMIRO3D, sviluppato su commessa dell’Autorità dei Bacini Romagnoli in collaborazione dalla medesima Autorità, da Arpa-Ingegneria Ambientale e da Servin s.c.r.l. Ravenna. Altri approfondimenti ed aggiornamenti delle conoscenze particolarmente urgenti, riguardanti le ingressioni saline, sono stati commissionati dalla medesima Autorità di Bacino al CIRSA dell’Università di Bologna e Ravenna, e sono stati appena conclusi^{39bis}.

Rispetto al grado di approfondimento praticabile in questo Documento di PTA, in attesa degli approfondimenti modellistici di cui sopra, è senz’altro possibile affermare che:

1. il recupero della condizione ambientale di “buono” dove mancante (conoide del Senio, e parzialmente del Lamone) richiede dapprima il riequilibrio dei deficit di bilancio idrogeologico, con una diminuzione di emungimenti di acque freatiche e profonde nella zona di almeno 1 Mmc/anno nella conoide del Senio e di 0,5 Mmc/anno in quella del Lamone;
2. secondariamente, occorreranno tempi non brevi (vent’anni?) affinché il *vulnus*, attualmente contenuto, si diluisca completamente mediante la ricarica con acque pulite;
3. la qualità delle acque di alimentazione, che si infiltrano nelle zone di ricarica propriamente dette, ma vi giungono anche dai distretti confinanti, dovrà necessariamente migliorare in modo drastico, e con particolare urgenza: l’alternativa è sospendere *tutti* gli emungimenti, compresi gli idropotabili, nella zona ed a valle (idrogeologicamente parlando) della zona; particolari situazioni locali potranno richiedere specifici approfondimenti.
4. l’attivazione delle misure qui anticipate dovrebbe consentire, con ragionevole lentezza, il necessario lento recupero della qualità delle acque sotterranee di conoide e profonde.
5. per quanto concerne le ingressioni saline dal mare e dai tratti terminali dei fiumi e canali, indiscutibilmente presenti nel freatico e nei primi acquiferi, ed indiscutibilmente accentuate dagli emungimenti costieri, i recentissimi aggiornamenti di conoscenza ed approfondimenti^{39bis} confermano la criticità della situazione e consigliano le azioni urgenti di limitazione già riportate in altra parte di questo Piano (ad es. paragrafo 2.5.2).

^{39bis} M. Antonellini, P. Mollema, E. Fabbri, A. Minchio: “Studio dell’ingressione salina all’interno del territorio di competenza dell’Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli” – CIRSA Università di Bologna, su incarico dell’Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli – Luglio 2007.

2.7 INDIVIDUAZIONE DELLE PRIORITA' DI INTERVENTO

Si sottolinea che il recupero della sostenibilità ambientale in un territorio “in discreta sofferenza” dal punto di vista idraulico, come è la nostra provincia, deve fondarsi, più che su singoli validi interventi, su un loro efficace coordinamento e che la definizione del percorso complessivo nel contempo ha anche il mandato di privilegiare azioni che permettano un riequilibrio coordinato ed integrato delle molteplici componenti ambientali coinvolte. In questo ambito le competenze tecniche necessariamente devono affiancarsi a percorsi di governance che possano risultare compatibili con il contesto economico-sociale e quindi effettivamente praticabili per raggiungere tale riequilibrio, e fondarsi su opportune scelte di pianificazione generale del territorio. Un esempio evidente di questo tipo di compatibilizzazione è la gradualità di applicazione del DMV idrologico adottata dalla Regione (un terzo per volta), che lascia il tempo ai soggetti utenti di attrezzarsi in relazione alla diminuita disponibilità della risorsa idrica (in realtà: alla diversa distribuzione annua della risorsa).

Questo Piano provinciale fornisce gli elementi tecnici necessari, nella misura in cui è stato possibile approntarli od almeno individuarli, e qualche contributo per la governance: l'individuazione delle azioni prioritarie, quando opportuno localizzate sul territorio, e le valutazioni dei rapporti costi/efficacia. Le valutazioni dei rapporti costi/benefici apparirebbero invece per definizione piuttosto velleitarie (occorrerebbe assegnare un valore monetario al beneficio “qualità ambientale”), salvo che non fossero espresse in termini di bilancio ambientale, tematica che però esula palesemente dall'ambito di questo Piano.

Le scelte di pianificazione generale del territorio già adottate precedentemente nel PTCP, di cui questo Piano costituisce variante, non configgono con gli indirizzi ed adempimenti che questo Piano delinea; anzi, di frequente, il portato degli approfondimenti esperiti si rivela del tutto convergente.

Nello spirito di una sostenibilità ambientale “di sostanza” oltrechè “di forma“ si è scelto di indicare interventi anche negli ambiti dove è più difficile raggiungere gli obiettivi al 2008 e 2016, o dove le previsioni sono pessimistiche.

2.7.1 Richiamo delle principali criticità

Al solo scopo di agevolare il lettore nella comprensione delle priorità di intervento di seguito indicate, si riporta quanto già riportato (paragrafo 1.6.2) in merito alle maggiori criticità riscontrate. Alla luce delle numerose limitazioni, previste ed imprevedute, nell'acquisizione dei dati e delle informazioni aggiornate e nella loro elaborazione, è probabile che in questo testo sussistano imprecisioni ed errori. Avendo però la convinzione di poterne stimare gli effetti "di massima", si reputano le valutazioni che ne conseguono ragionevolmente affidabili e "robuste".

1. Da sottolineare è la notevolissima pressione esercitata dai comuni extraprovinciali limitrofi (Imola, Cesena, Forlì, Mordano,..) in termini di sostanze immesse nel nostro reticolo idrico scolante, naturale ed artificiale, che ammontano da un terzo a metà di quelle immesse dall'intera provincia di Ravenna. Questo Piano ovviamente non ha competenza sui territori suddetti, ma per il raggiungimento degli obiettivi del PTA è indispensabile l'adozione di adeguate misure da parte dei Comuni e Province interessati. Il problema è estensibile alle intere province confinanti (Bologna, Forlì-Cesena) per l'entità dei carichi da esse sversati, ed ha risvolti concreti anche sulla qualità delle acque marino-costiere.
2. Si sottolinea la interconnessione tra gli aspetti qualitativi e quantitativi della gestione delle acque nel territorio. La loro gestione quantitativa determina più di ogni altra pressione, o più delle modalità di risposta, la sostenibilità ambientale ed economica dell'assetto insediativo territoriale. Ne discende una talvolta misconosciuta sostanziale "priorità" di contenuto nell'ambito della pianificazione di settore. L'approvvigionamento idrico provinciale avviene per il 26% da falde, per il 32% da acque superficiali della provincia, per il 42% da acque superficiali importate (essenzialmente da CER e dall'invaso di Ridracoli). Le perdite di rete nella distribuzione delle acque potabili ammontano al 20%, e quelle nella distribuzione delle acque irrigue (canali adduttori ed impianti in pressione, esclusi i canali ad uso promiscuo) ammonta circa al 38%. Entrambi questi parametri sono da considerarsi buoni rispetto alla media regionale, ma sono sicuramente migliorabili; particolarmente il secondo viene a corrispondere a volumi notevolissimi, che differenti modalità di recapito potrebbero alquanto ridimensionare.
3. Nonostante volumi irrigui assolutamente ragguardevoli, la stagione estiva vede deficit consistenti, nell'irrigazione collinare e pedecollinare, ed anche altrove quando come nel 2003, la risorsa CER non può derivare acque dal Po. I fabbisogni idrici estivi associati alle colture praticate in collina, nelle basse valli di Marzeno, Lamone, Sintria e Senio superano largamente i volumi disponibili in alveo e quelli invasati, con l'effetto di disastrose asciutte estivo-autunnali (corrispondenti alla peggior qualità ambientale che sia possibile immaginare) e di incrementare il deficit di ricarica dell'acquifero sotterraneo. L'applicazione obbligatoria del DMV, da completare al 2016, dovrebbe migliorare la qualità ambientale, ma nel contempo richiede altri interventi per non aggravare il deficit irriguo, che la ricorrenza di estati siccitose tende a rendere drammatico.
4. Per le acque sotterranee la provincia di Ravenna si trova in condizioni critiche ma non ancora drammatiche, probabilmente reversibili: si osservano un deficit di circa un milione di metricubi/anno nell'acquifero di conoide del Senio (Castelbolognese) ed uno leggermente più limitato nella conoide del Lamone (Faenza). Gli eccessivi emungimenti di Castelbolognese e Faenza, a loro volta rinforzati da quelli nei comuni

idrogeologicamente “a valle” (Cotignola, Bagnara) e contigui (Imola, Mordano) determinano inevitabilmente flussi idrici accelerati dalla superficie di ricarica e quindi infiltrazioni di nitrati ed altri inquinanti, conclamate a Castelbolognese, ancora iniziali a Faenza. Gli emungimenti sono di tipo civile, industriale ed agricolo nel primo comune, industriali ed agricoli nel secondo. E’ opportuno il raggiungimento dell’equilibrio del bilancio idrogeologico, ossia l’azzeramento dei deficit.

5. Accanto ai deficit di bilancio idrico ed all’inquinamento delle falde, l’eccessivo emungimento dal sottosuolo in provincia di Ravenna ha generato e genera subsidenza, che ha conseguenze non estremamente gravi in alta pianura, ma notevoli nei pressi della costa. La principale conseguenza è la necessità di adeguare continuamente tutta l’infrastrutturazione civile delle aree subsidenti, con opere pubbliche di gran lunga più onerose degli interventi necessari per arrestare la subsidenza stessa.
6. La individuazione in sede regionale dei Corpi Idrici “significativi” e “di interesse”, fondata più che altro su dimensioni geografiche, sottostima l’oggettiva rilevanza del torrente Senio, che in Toscana è classificato “significativo” e dal PTA solo “di interesse”. **Questo Piano provinciale ritiene che il Senio debba essere classificato “significativo”,** con quanto ne consegue sul piano dei monitoraggi, delle stime, della definizione degli obiettivi e delle azioni per ottenerli. Il suo affluente Sintria diverrà quindi corpo idrico “di interesse”.
7. Analogamente, il bacino del Canale Candiano che, a dispetto della sua geometria complessa, drena un territorio rilevante per l’estensione e per l’importanza dei recettori (piallasse), nelle stime modellistiche del PTA regionale non è stato valutato, in quanto non classificato né corpo idrico “significativo” nè “d’interesse”. Al di là della classificazione, e tenuto conto che l’asta del Candiano, così come parte della Piallassa Piombone, costituiscono parte dell’ambito portuale così come individuato dal Piano Regolatore del Porto di Ravenna, si ritiene sia necessario porre una particolare attenzione all’asta del Canale Candiano ed ai canali afferenti, con conseguente approntamento di un monitoraggio con i criteri fissati dal D.Lgs. n.152/99 per i corpi idrici di interesse che consenta la valutazione del suo attuale stato nei termini dello stesso Decreto, ed una valutazione complessiva aggiornata di flussi, immissioni, carichi, e di quant’altro ne condiziona la qualità ambientale. Gli esiti del monitoraggio e le valutazioni di cui sopra potranno fornire le informazioni utili al fine di individuare adeguate misure per miglioramento qualitativo delle acque: quantunque l’asta del Candiano (e solo quella) non sia da ricomprendere nelle “aree sensibili”, le misure potranno prevedere ove necessario l’imposizione di valori limite alle immissioni puntuali anche più restrittivi di quelli previsti per tali aree sensibili, e questo è anche più vero per le due piallasse che, oltre che “zone sensibili”, sono anche corpi idrici “significativi” in quanto acque di transizione.
8. Tra le criticità che devono essere tenute presenti figurano anche le condizioni non buone dei sedimenti di piallasse e Candiano, in via di lento tombamento, ma da valutare particolarmente negli interventi che possono interessare la loro movimentazione.
9. I carichi immessi nei corpi idrici sono citati in dettaglio a partire dal paragrafo 2.7.2.3.

2.7.2 Le priorità di intervento

2.7.2.1 Le priorità rispetto alle pressioni quantitative per acque superficiali e sotterranee.

La priorità va posta sulla gestione quantitativa delle acque. Ne discendono anche importanti effetti qualitativi sugli ambienti acquatici e sulla qualità chimico/batteriologica delle acque superficiali e sotterranee che non sarebbe possibile conseguire altrimenti. Effetto secondario non meno importante sarebbe il controllo ed in prospettiva l'annullamento della più importante tra le fonti della subsidenza.

E' sempre opportuno riaffermare il valore della risorsa idrica in quanto bene pubblico, da destinare ad usi che devono sempre tener conto della rispettiva priorità. L'attribuzione di una tariffa non è l'assegnazione di un prezzo, ma deve rispecchiare fedelmente gli oneri del suo trattamento e distribuzione. La derivazione diretta di acque superficiali e sotterranee, che pure non hanno un prezzo, comporta oneri aggiuntivi per la società che i proventi delle rispettive concessioni non compensano se non in minima parte. Ne consegue una evidente disparità di trattamento tra le diverse utenze.

L'imperativo di merito è: **tesaurizzare la risorsa idrica superficiale, combatterne le dispersioni e gli sprechi, e nel contempo trasferire ogni possibile emungimento sotterraneo verso la disponibilità di acque superficiali, che deve necessariamente aumentare.** Nelle basse vallate di Marzeno, Lamone, Sintria, Senio e nelle fasce attorno alla via Emilia l'attingimento irriguo estivo da qualche anno è incompatibile con le portate estive esistenti, e lo è ancor più con l'attivazione (obbligatoria) del Deflusso Minimo Vitale, dapprima solo idrologico e ridotto ad un terzo, ed in futuro a valore integrale. Al prelievo di acque superficiali si affianca un copioso emungimento di falde sotterranee che rischia di incrementarsi, invece di calare, nel caso in cui la disponibilità di acque superficiali decresca invece di aumentare.

Se, come pare di capire, nel traumatico riassetto dell'economia rurale attualmente in corso non si verificano le necessarie riconversioni massicce verso **produzioni meno idroesigenti**, e se le politiche di incentivazione non possono svilupparsi più di tanto in quel senso, la scelta obbligata è quella di invasare una piccola frazione delle portate di morbida (4 o 5% dei deflussi annuali), più che sufficiente per i fabbisogni, attualmente stimabili in collina a circa 6 Mmc sui tre mesi estivi. Occorre sfruttare al massimo i tempi rallentati di avviamento del DMV per pianificare, incentivare ed attuare la **realizzazione di invasi consortili**, scegliendo localizzazioni il più possibile prossime all'alveo fluviale, oppure sbarrando con modalità eco-compatibili impluvi generalmente asciutti e *l'alto corso* dei rii di ordine minore. A tal proposito si indicano di seguito gli invasi a Basso Impatto Ambientale individuati dall'Autorità dei Bacini Romagnoli aggiornati con le iniziative irrigue successivamente progettate.

Comune/i	Nome dell'opera	Capacità (mc)
Brisighella	Invaso Rio Contro	100.000
Brisighella	Ampliamento invaso Rio Ebola	140.000
Faenza	Invaso Zona S. Lucia	600.000
Brisighella	Invaso Rio Corneto (località S. Cassiano)	60.000
Brisighella	Invaso Eboletta	300.000
Brisighella	Adeguamento invaso Rio Ovello	110.000
Faenza-Brisighella	Invaso Molino del Rosso	2.000.000
Brisighella	Invaso Montelodolone-Vezzo	70.000
Brisighella/Casola V.	Adeguamento invaso Rio Mighe	120.000

Tab . 2.15 bis: Gli invasi programmati (ambito A. Bacini Romagnoli) aggiornati con le iniziative irrigue successivamente progettate

Scelta strategica è quella di fissare un tetto di disponibilità irrigua estiva per ciascun micro-bacino, e condizionare le riconversioni colturali al rispetto di tale limite; questo contemporaneamente rappresenterà il traguardo finale per la realizzazione di invasi privati, consortili e pubblici.

In pedecollina, invece, sono sicuramente ammissibili i costi di **distribuzione delle acque del CER** in risalita di dislivelli modesti, e l'infrastrutturazione in tal senso è certamente da perseguire. Sarebbe invece difficile giustificare l'ipotesi di un loro sollevamento sino in piena collina.

Il lento ma continuo estendersi delle reti irrigue consortili, con modalità tecnologicamente evolute che devono perseguire minori dispersioni e prelievo da fonti di approvvigionamento maggiormente certe, dovrebbe rendere via via sempre meno necessarie anche le cosiddette derivazioni fluviali "storiche", che per la maggior parte attingono dalla media collina e impattano pesantemente sulle portate dei tratti pedecollinari e di alta pianura. Appena possibile occorrerà disattivarle.

Non va dimenticato che il PTA dispone che dal 2016 dovrà applicarsi il cosiddetto DMV "integrale", e non più il solo DVM "idrologico" attuale. La conversione dall'uno all'altro valore, comunque in aumento, deve avvenire mediante l'applicazione di coefficienti che rappresentano la *componente morfologico-ambientale* del DMV medesimo (vedi paragrafi 1.2.8.3, 2.2.4.1 e 2.2.4.2). La quantificazione di tale componente andrebbe effettuata entro la fine del 2008, ma è ragionevole utilizzare per gli opportuni affinamenti gli anni che intercorrono. Alla luce di considerazioni sviluppate nel paragrafo 2.2.4.2, **questo Piano provinciale attualmente ritiene di privilegiare per l'applicazione all'intera provincia e particolarmente alle zone collinari e pedecollinari, il metodo che assume come DMV integrale la Q_{274} nei tratti fluviali classificati a Ciprinidi, la Q_{228} nei tratti a Salmonidi e la Q_{182} in tutti i tratti da novembre a maggio.** Non si esclude tuttavia la possibilità di ridiscutere in futuro tale criterio con la Regione e le due Autorità di Bacino.

E' importante il concetto in base al quale i risparmi vanno conseguiti in primo luogo dove le perdite o lo spreco sono maggiori, e dove è possibile realizzarli con il minore impiego di risorse. Occorre nel contempo sviluppare, per contro, la consapevolezza del valore della risorsa idrica anche nei comparti dove tradizionalmente il "prezzo" applicato risulta meramente simbolico. Anche senza adottare specifiche tariffazioni, l'obbligo di installare gradualmente **contatori di portata e di volume** su tutte le derivazioni superficiali e sotterranee, ufficiali o officiose, è un utile contributo.

Dove i volumi sono particolarmente importanti (ad es. di acque sotterranee in ambito industriale) l'applicazione dei contatori ed una revisione delle modalità di autorizzazione contribuirà ad incentivare l'auspicabile **riconversione verso fonti superficiali** e verso il massimo riciclo. L'applicazione delle norme per il conseguimento dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (IPPC) è sicuramente una opportunità da non perdere per orientare o vincolare, in modo più o meno graduale, la riconversione impiantistica in tal senso.

Di conserva viene la promozione delle infrastrutture acquedottistiche industriali e dello sviluppo di forme associative per l'accesso comune alla risorsa CER.

Da più parti sono venute in forma di osservazioni al PTA regionale (sia pure secondo interessi talvolta in contrasto tra loro) richieste di **individuare priorità d'uso**. Al di là dell'ovvia prevalenza della funzione idropotabile ad uso strettamente civile e, al limite, zootecnico, si ritiene che l'argomento meriti sicuramente un approfondimento, e pertanto lo si ripropone. Il tema va però affrontato a valle di studi specifici di tipo economico che non sottovalutino le delicate implicazioni conseguenti.

Le priorità di intervento sulle pressioni quantitative espresse in termini di localizzazione geografica indicano:

1. nell'ordine, le medie e basse vallate collinari di Marzeno, Lamone, Sintria e Senio, nelle quali occorre almeno garantire il DMV, dapprima idrologico, poi integrale. Si dovrà **individuare anche nel territorio di competenza dell'Autorità dei Bacini Romagnoli, come già fatto da quella del Reno, un valore di allerta, moderatamente superiore al DMV, al raggiungimento del quale attivare le prime misure restrittive sui prelievi.** Queste sono le stesse valli nelle quali viene pianificata la realizzazione di invasi e di casse di espansione ad uso plurimo, anche di stoccaggio irriguo e fitodepurativo, secondo i criteri ed i limiti già citati. Quelle in corso di realizzazione a valle di Riolo Terme (Cuffiano) sono altamente benvenute;
2. anche il torrente Bevano, nella sua parte in provincia di Ravenna, subisce probabilmente eccessive pressioni quantitative. Non essendo stato definito un suo DMV alla foce, occorre almeno mantenere quello di Casemurate a valle di questa località;
3. occorre attivare un controllo efficace della effettiva presenza in alveo (e non solo nelle stazioni tabulate) del DMV;
4. nella quasi totalità dei bacini naturali il PTA fissa un DMV anche per la chiusura del bacino (foce). Dal momento che nella stagione estiva tutte le foci vegono deliberatamente sbarrate con il triplice scopo di impedire la risalita del cuneo salino, non nuocere alla qualità delle acque di balneazione e fornire risorsa ad uso irriguo, e considerando che in quei luoghi un deflusso pari al DMV indicato nel PTA indurrebbe un beneficio in termini di qualità ambientale dei fiumi assolutamente trascurabile ed un probabile nocumento per la qualità marina, si ritiene opportuno **azzerare nei mesi da giugno a settembre il valore del DMV in tali stazioni**, garantendo tuttavia un certo movimento e ricambio delle acque medesime attraverso il prelievo irriguo.
5. per le acque sotterranee, i comuni sui quali prioritariamente ridurre gli emungimenti sono Castalbolognese (anche limitando appena tecnicamente possibile gli emungimenti idropotabili di Hera), Faenza, Cotignola, Alfonsine, e tutta la costa. Nel contempo estendere le restrizioni ai pozzi freatici della media collina (Brisighella, Riolo). Vale quanto detto sopra sulla riconversione ubiquitaria dei prelievi industriali verso acque superficiali, con massima priorità per le zone subsidenti;
6. Lungo la costa vanno minimizzati non solo i prelievi di acque profonde, che in verità non risultano molto frequenti, ma anche quelli di acque freatiche, in quanto tendono a favorire l'ingressione salina nel freatico; può essere utile anche rivedere i cicli di pompaggio degli impianti idrovori di bonifica costieri, in modo da limitare ove possibile e/o necessario il dislivello di esercizio, e quindi il gradiente idraulico che richiama acque salate.

Le Norme di questo Piano provinciale individuano in dettaglio le restrizioni opportune nella realizzazione e nell'esercizio delle captazioni di acque sotterranee, qui delineate solamente in linea generale, diversificandole tra le diverse zone della provincia in base alle rispettive necessità.

2.7.2.2 Le priorità rispetto alle pressioni sulla qualità delle acque sotterranee

La principale azione per la difesa ed il recupero di qualità delle acque sotterranee è **l'annullamento del deficit idrogeologico**, che attualmente comporta accelerato richiamo ed infiltrazione dalle zone di ricarica, con le azioni indicate nel paragrafo precedente. Si ricorda che la situazione è critica nel comune di Castelbolognese (conoide del Senio) ed un po' meno critica in quello di Faenza (conoide del Lamone).

La seconda operazione è **la limitazione delle sostanze applicate al suolo** entro e non oltre i limiti della sua potenzialità di utilizzo. Il suolo agricolo in quanto coltivato ha la possibilità di ricevere nutrienti da utilizzare per l'alimentazione delle colture. Le conoidi di cui sopra manifestano sintomi qualitativi idrologici che dipendono sia da eccessiva velocità di ricarica, sia da eccesso di carico nutriente applicato. Prudenzialmente tale carico va limitato e ridotto.

L'infiltrazione di nitrati ed altre sostanze si limita e riduce quindi anche mantenendo controllato in tenore di fertilizzanti applicati. E' utile controllare quanto è realmente applicato, al limite con analisi del terreno già fertilizzato, adottare metodi di restrizione e di controllo dell'impiego delle polline e delle acque reflue fertirrigue, includendole nel bilancio di azoto e fosforo applicati. Questa operazione è prioritaria nella zona a vincolo per i nitrati (ZVN), ma è bene sia estesa anche al settore di protezione C, a monte della ZVN, sul quale le acque meteoriche dilavano il suolo con acque superficiali e sub-superficiali che in buona parte scendendo verso valle raggiungono la ZVN e si infiltrano nella ricarica. L'inclusione delle polline e delle acque fertirrigue nel budget calcolato come applicabile al suolo è una possibile misura di ulteriore contenimento, volta anche a contrastare la tendenza surrettizia sempre più marcata ad usare il suolo, anche abusivamente, come illimitato accumulatore del rifiuto organico in eccesso.

2.7.2.3 Le priorità rispetto alle pressioni sulla qualità delle acque superficiali ed ai rispettivi carichi inquinanti

Per quanto riguarda i carichi di sostanze eutrofizzanti ed inquinanti immessi nella rete naturale ed artificiale delle acque superficiali della provincia di Ravenna si ricorda che la materia è stata descritta nei paragrafi da 1.2.2 a 1.2.4 e riassunta, mantenendo però un buon grado di dettaglio, nel paragrafo 1.2.5 che contiene le tabelle di sintesi ed 1.2.6 che contiene le mappe geotematiche. Il testo che segue riprende quanto evidenziato nei paragrafi di cui sopra interpretandolo dal punto di vista della priorità (e quindi perdendo parte dell'informazione di dettaglio). A parte le numerose evidenze "maggiori" che risaltano al di là di ogni dubbio e che quindi vanno affrontate prioritariamente, nel range delle pressioni "minori" l'indicazione di una scala di priorità non è molto affidabile, sia per la non assoluta certezza sulla esattezza ed attualità di tutti i dati, sia perché non sempre ha senso fisico privilegiare ad esempio la riduzione di un certo carico di BOD₅ piuttosto che un altro ad esempio di Azoto. Infatti la VALSAT in molti di questi casi fornirebbe risultati di indifferenza. Per questa classe dimensionale di immissioni è bene prevalgono le indicazioni di tipo generale sulle misure ed azioni da attivare.

Più che ragionare in termini di carichi totali per bacino (es. tabella 1-28: nell'ordine, C. Dx Reno, Baiona, C. Candiano, Bevano, Lamone, Reno ossia Senio), in termini di priorità di interventi è più utile distinguere di seguito tra le diverse fonti dei carichi sversati. Si è anche già scritto (paragrafi 2.7.1 e 1.2.5) sul notevolissimo impatto dei comuni extraprovinciali limitrofi.

2.7.2.3.1 Le priorità dal punto di vista della fonte di generazione

1. In provincia di Ravenna l'azoto che raggiunge i corpi idrici superficiali (CIS) da **fonti diffuse** (ossia da fertilizzazioni agricole e case sparse) è stimato circa il doppio (2188 tonn/anno) di quello immesso dagli scarichi puntiformi; il fosforo diffuso (141 tonn/anno) è di poco inferiore a quello da fonti puntuali, mentre il carico organico come BOD₅ (1148 tonn/anno) è circa la metà. La modellistica non ha consentito di stimare i carichi organici sotto forma di COD. Si ricorda che nei calcoli è stato considerato l'ammontare di fertilizzanti *teoricamente* applicati, non quello ben più alto di quelli *venduti*.

Si verifica un discreto abbattimento dei carichi lungo le aste di fiumi e canali che però non è tale da modificare di molto le quantità che raggiungono il mare. E' quindi evidente la **necessità di ridurre gli eccessi di apporto di azoto diffuso**, con la probabile conseguenza di ridurre contestualmente, sia pure in percentuale minore, anche fosforo e BOD₅. Ne trarrebbero beneficio sicuramente le acque marino-costiere, oltre alle acque dolci superficiali stesse. Una opzione aggiuntiva, ma non sostitutiva della riduzione di apporti, è la moltiplicazione degli ecosistemi filtro lungo gli alvei di maggiore e media importanza, ed a livello di azienda agricola. In collina questo si traduce nella **rinaturalizzazione delle rive** boscate fluviali, in pianura nella formazione di **fasce tampone boscate** in fregio ai canali di bonifica, prioritariamente quelli drenanti. Va anche detto che gli sforzi per limitare lo sversamento degli apporti diffusi non potranno mai raggiungere, per causa naturale, il loro totale annullamento. Il beneficio maggiore è rivolto alle acque superficiali, ma in collina, pedecollina e ZVN se l'intervento fosse capillare ne beneficerebbero anche le sotterranee. Va anche sottolineato che, volendo impiegare i reflui di depurazione in funzione fertirrigua, è necessario: a) impiegarli in stagioni in cui le piante possono assimilare il fertilizzante così apportato b) ridurre contestualmente l'apporto di altri fertilizzanti, già oggi impiegati probabilmente in modo eccessivo c) monitorare attentamente il rendimento, gli effetti sul freatico e quelli sulla composizione del suolo, per il rischio non trascurabile di accumuli di sostanze inopportune.

I bacini prioritari dal punto di vista dell'azoto da fonti diffuse sono quello del **C. Dx Reno**, che contribuisce con oltre la metà dell'azoto (con, nell'ordine, tutti i suoi sottobacini a cominciare dal Fosso Vecchio, dal bacino proprio, Arginello, Fossatone, Principale, Fosso Munio e Fiume Vetro), del **C. Candiano** (con il proprio bacino principale, quello della Via Cupa, della Via Cerba, della Canala e del Lama inferiore) e del **Lamone**, con larga prevalenza dal bacino proprio rispetto a quello del Marzeno. Osservando le pressioni normalizzate, ossia divise per l'estensione del bacino, dalle mappe geotematiche è possibile individuare anche quali sotto-sottobacini incidono maggiormente per unità di superficie, cioè dove si stimano le pressioni più intense.

Dal punto di vista del BOD₅ da fonti diffuse, prevalgono tutti i sotto-sottobacini del C. Dx Reno in comune di Lugo (Arginello, Casale, Fossatone..), quelli del **Senio** nei comuni di Riolo Terme e di Casola Valsenio, il Lamone in comune di Brisighella, il Fosso Vecchio e la Via Cupa nel comune di Faenza.

Per il fosforo da fonte diffusa i sottobacini collinari di Lamone e Senio sono largamente prevalenti sugli altri sottobacini.

Il contributo agli inquinanti da fonti diffuse espresso rispetto ai comuni che li immettono vede per l'azoto Ravenna seguito da Faenza, Lugo, Alfonsine, Bagnacavallo, Brisighella, Conselice. Da notare che in quanto a BOD₅ Casola Valsenio da sola risulta fornire un contributo (connesso ad allevamenti avicoli ed a letami/liquami impiegati in agricoltura)

pari a quello di Ravenna. Poichè questi dati risentono ovviamente dell'estensione del comune, la loro normalizzazione rispetto all'estensione medesima rende meglio l'idea dell'"intensità" locale di sversamento: che è massima a Casola Valsenio, nei sottobacini del C. Dx Reno Fossatone, Diversivo in Valle, Cantrighella, Fiume Vetro, Munio e Principale, e del Lamone appena sopra Faenza e nel Brisighellese. Gli studi preliminari affidati da questa Provincia e dalla Autorità di Bacino del Reno⁴¹ individuano una prima localizzazione di possibili fasce tampone di pianura o di collina.

2. Le immissioni **di tipo puntuale** prevalgono su quelle diffuse solo in termini di carico organico espresso come BOD₅, che è circa doppio di quello da fonti diffuse (si tratta di 2781 tonn/anno). Come si è detto invece l'azoto è la metà del diffuso e il fosforo è di poco dissimile.

Con le stime del PTA regionale e di questo Piano, il carico organico immesso da fognature non depurate (742 tonn/anno di BOD₅) risulta prevalente e molto vicino a quello dagli sfioratori di piena (703 tonn/anno), che a sua volta prevale su quello immesso dai depuratori civili (compresi gli episodi di loro non-funzionamento in bypass, quando necessario) (585), che a sua volta prevale sul carico industriale (462) (si ricorda che si è scelto di non applicare al bacino Candiano il carico di azoto spostato dal canale alla piallassa Baiona dalle due centrali termoelettriche).

Per azoto e fosforo le sorgenti principali sono i depuratori civili (643 tonn/anno di N), seguiti dalle immissioni industriali (487), dalle fognature non depurate (152) e infine dagli sfioratori fognari (82).

- a. Le immissioni da **fognature non depurate**, riferite al momento delle stime del PTA ammontano a 742 tonn/anno come BOD₅, 152 come azoto, 23 come fosforo: Ravenna prevale su Faenza, Brisighella, Lugo. In termini di carico organico immesso nei bacini, il torrente Bevano (con tutti i suoi sottobacini) prevale di poco sul C. Dx Reno (con nell'ordine, il Fosso Vecchio, il Fiume Vetro, il Nuovo Tratturo, il Fossatone S.B., il Cantrighella, etc.). Seguono il C. Candiano (Lama Inferiore, Cerba, Drittolo,..) ed il Lamone, con il bacino proprio nel comune di Brisighella, e poi col Marzeno.
- b. In graduatoria di comuni, per il carico organico l'azoto ed il fosforo sversati in CIS dagli **sfioratori di piena fognari** Ravenna prevale su Faenza, Lugo e Cervia; in termini di bacini il C. Dx Reno (con nell'ordine i sottobacini Fosso Vecchio, Arginello, proprio e Cantrighella) è seguito dal Candiano (con Lama inferiore, proprio, Drittolo e Via Cupa), dal Lamone collinare ed infine dal Bevano (sottobacini Saviola ed Acque Basse). Il Piano di indirizzo, previsto dalla DGR 286/2005, che individuerà le linee di intervento in merito terrà conto di quanto evidenziato.
- c. Il contributo dei **depuratori civili** è importante soprattutto per azoto e fosforo, essendone la sorgente puntuale prevalente (risp. 644 e 68 tonn/anno, con 570 di BOD₅): come è prevedibile dalle dimensioni degli impianti, Ravenna prevale su Lugo, su Faenza e su Cervia, ma per il fosforo è Faenza a prevalere su Lugo e

⁴¹ "Prima individuazione dei siti lungo i corsi d'acqua naturali ed artificiali della provincia di Ravenna da rinaturalizzare e/o da affiancare con fasce tampone boscate" – Provincia di Ravenna – Istituto Delta di Ecologia Applicata S.r.l. – 2005 e "Contributo per aggiornare ed approfondire le conoscenze sulla conformazione e la qualità dell'alveo, delle rive e delle fasce di pertinenza fluviale" a cura di L.Canciani, G.P. Salmoiraghi – Autorità di Bacino del Reno - Bologna, 2004

Ravenna. I bacini impattati sono ovviamente il Candiano (sottobacini Magni, Via Cupa e Principale), il C. Dx Reno (Arginello, Alfonsine e Treppiedi), il fiume Lamone (con i depuratori di Faenza e di Brisighella) e lo scolo Cupa Nuovo.

- d. Infine per le **immissioni industriali** il comune di Ravenna è seguito da quello di Conselice (rispettivamente 245 e 201tonn/anno di BOD₅, 420 e 50 di azoto, 23 e 18 di fosforo) e, molto più lontano, da Faenza. I bacini che ricevono le immissioni sono il Canale Candiano (sottobacini asta, Canala, Magni), il C. Dx Reno (Diversivo in Valle, Zaniolo, F. Vetro), ed in misura molto minore il Lamone (nel comune Faenza). Si ricorda che il PTA non modella il carico organico in forma di COD, che però negli scarichi di acque industriali può essere molto consistente.

2.7.2.3.2 Le priorità dal punto di vista della localizzazione lungo i corpi idrici superficiali

Di seguito si forniscono le indicazioni sul tipo di pressioni, e quindi indirettamente di azioni da privilegiare nei diversi tratti dei fiumi e dei canali di bonifica. L'applicazione minimale del DMV in tutti i corpi idrici naturali ed il contenimento delle sorgenti diffuse sono ovviamente prerequisiti essenziali. Si inizia dai corpi idrici naturali per il loro maggiore valore ambientale.

1. **Fiume Lamone e Ponte Alberete.** Il bacino del Lamone di fatto termina poco a valle di Faenza. Nel brisighellese soffre di un relativo eccesso di immissioni diffuse e puntuali civili: le azioni da intraprendere, oltre a quelle sul diffuso, sono la razionalizzazione delle fognature non depurate ed il controllo degli scolmatori di piena (ottimizzando il posizionamento di vasche di prima pioggia).

Nei dintorni di Faenza come è ben noto la condizione ambientale del fiume è molto grave, e rappresenta la priorità rispetto all'intero bacino. In estate la sua acqua di fatto coincide con il refluo del depuratore urbano, che non di rado incontra problemi tecnici di conduzione a causa dell'incostanza del carico in ingresso, del frequente suo eccesso di cloruri, della presenza di sostanze tanniche mal degradabili, e di altro ancora che deriva principalmente dalle consistenti immissioni agro-industriali recapitate dalla fognatura civile. Non è questa la sede per la valutazione delle soluzioni impiantistiche ottimali, però qualche indicazione di massima può essere data. E' necessario che le immissioni in fogna rispettino standard più restrittivi, anche relativamente ai cloruri; sono sicuramente necessarie delle vasche di equalizzazione in ingresso all'impianto, onde diluire nel tempo le discontinuità qualitative del refluo fognario; occorre realizzare un impianto di defosfatazione in uscita; occorre riconsiderare le possibilità di deviare il refluo depurato in canale Naviglio o in Fosso Vetro, specialmente riuscendo ad ottenere dagli utenti industriali una migliore gestione dei propri cloruri. La realizzazione dell'intervento di fitodepurazione in alveo al Formellino (loc. Casetto Carola) è sicuramente utile ma difficilmente potrà essere risolutiva, mentre è di fondamentale importanza ridare al fiume almeno parte della sua acqua.

Sempre nel faentino sono molto consistenti gli apporti da scolmatori di piena, addirittura superiori alle non trascurabili immissioni da fonti diffuse.

Più a valle (Pieve Cesato) il fiume riceve l'immissione di acque dal CER per la potabilizzazione a Ravenna, che lungo il transito vanno anche all'alimentazione di

Punte Alberete e Valle Mandriole. Sia il Gestore dell'impianto di potabilizzazione, sia i Conducenti della gestione di Punte Alberete lamentano la insufficiente qualità della miscela di acque che ne deriva.

Le condizioni ambientali di Punte Alberete e, in misura minore, di Valle Mandriole, non sono ottimali: in parte ne è causa l'alterna qualità delle acque di alimentazione, in parte iniziano probabilmente a verificarsi problemi con i sedimenti del fondo. E' necessario un approfondimento delle condizioni reali, onde assumere i provvedimenti maggiormente indicati. Nel frattempo si rende necessario in via provvisoria aumentare le immissioni dal CER di una quota ad uso delle due valli in questione, precisando che si tratta di un intervento di tutela ambientale indispensabile al mantenimento di un determinato livello qualitativo delle acque del fiume Lamone e dei bacini di P. Alberete e V. Mandriole. Sarebbe comunque opportuno inoltre pre-depurare (fitodepurare) le acque in ingresso.

2. **Torrente Marzeno.** L'affluente del Lamone riceve modesti carichi da depurazione e non depurati (peraltro in via di collettamento al depuratore di Faenza) a fronte di un ben superiore apporto diffuso. Il suo problema principale comunque è connesso con la scarsità d'acqua che discende in parte dalle derivazioni, quasi tutte agricole, in parte dalla sopravvivenza di concessioni relativamente consistenti, oramai superate ma ancora attive. Si cita ad esempio una derivazione presso Ponte Verde che in estate rappresenta una vera e propria "deviazione" della ridottissima portata del torrente, che quindi a valle rimane in asciutta per l'intera stagione.

3. **Torrenti Senio e Sintria.** Le sole possibilità per la provincia di Ravenna di incidere sulla qualità delle acque del Reno riguardano la parte emiliano-romagnola del Senio e del suo affluente Sintria, che entrano in regione già con un carico non trascurabile immesso dal depuratore urbano di Palazzolo sul Senio, ma con qualità sostanzialmente buona. Alcune modeste quote di carichi da fonte diffusa sono stati attribuiti in fascia pedecollinare al Santerno, che segna il confine.

Il problema principale del Senio è di natura idraulica, con un alveo di pedecollina e pianura moderatamente troppo stretto per le massime portate di piena. In questo senso è estremamente utile la prevista realizzazione delle tre casse di laminazione a Cuffiano (poco a valle di Riolo Terme), con potenzialità di invaso ad uso irriguo di circa 0,95 Mmc, che vengono anche incontro al secondo e terzo problema della zona: l'insufficienza di acque irrigue ed il conseguente sovrasfruttamento della falda oltrechè del fiume.

Il bacino del fiume praticamente termina a Castelbolognese. Tra i carichi immessi prevalgono largamente quelli diffusi, con netta prevalenza del sottobacino di Casola Valsenio (63 tonn/anno di BOD₅), mentre per i carichi puntuali Riolo Terme supera di poco Casola per la presenza del depuratore ed una maggior consistenza in termini di scolmatori. A Casola Valsenio invece il depuratore, gli scolmatori e le fognature non depurate forniscono contributi praticamente uguali.

Va anche ricordato che la pressione quantitativa corrispondente alla derivazione del Rio Cestina per l'acquedotto di Casola (e la galleria drenante sul Senio), con funzione ovviamente prioritaria, incide negativamente sulla diluizione degli inquinanti, per cui la qualità in alveo risulta moderatamente peggiore. Si sottolinea la necessità di limitare le attività nella valle del Rio Cestina in quanto zona di protezione della captazione idropotabile.

Sul torrente Sintria i carichi sono largamente da fonti diffuse, con poche fognature non depurate, mentre la pressione di gran lunga più rilevante risulta quella quantitativa, con lunghe asciutte estive ed attingimenti eccessivi fin da Zattaglia.

4. **Torrente Bevano.** Entra in provincia a S.Pietro in Laguna / Casemurate già in condizioni ciritiche e con poca acqua. Raccoglie i reflui diffusi e puntuali di tutta la parte sud-est del comune di Ravenna. Con le stime del PTA regionale e di questo Piano (dati 2002) risulta una notevolissima pressione da fognature non depurate (298 tonn/anno di BOD₅), sette volte superiore ad un consistente carico diffuso (45), e dieci volte superiore al contributo degli sfioratori di piena fognari (28). Il progressivo collettamento delle zone sud del comune e convogliamento a Ravenna e Russi, o il trattamento in loco delle acque non depurate, già avviati, dovrebbero attenuare questo rilevante impatto: comunque mentre il carico diffuso è distribuito uniformemente e prevale solo nel sottobacino del Fosso Ghiaia, i contributi da fognature non depurate prevalgono nel sottobacino del Fosso Ghiaia (94 tonn/anno di BOD₅), seguito da Acquara Alta, Acquara Bassa e Bevanella, e quelli da scolmatori nel Saviola, nelle Acque Basse e nel Fosso Ghiaia. Ai problemi di carichi si aggiungono altri problemi ambientali che rendono difficile un recupero, connessi con l'ingressione salina in falda freatica e lungo le aste di Bevano e Fosso Ghiaia (le porte vinciane su quest'ultimo non sono efficientissime).
La previsione in PTCP ed in PSC del Comune di Ravenna di un polo funzionale tra la E45 e la S.P. Standiana (sottobacino Saviola) esige quindi un perfetto collettamento a reti separate dei futuri scarichi ed il loro convogliamento a depurazione, e la presenza di ben efficaci vasche di prima pioggia a servizio di tutti gli scolmatori.
La modellistica del PTA prevede il non-raggiungimento della qualità "sufficiente" al 2008 e dell'obiettivo "buono" al 2016. Come *interventi aggiuntivi* a livello provinciale è possibile prospettare una accelerazione dei collettamenti fognari, con vasche di prima pioggia sugli scolmatori, e l'adozione in via preliminare delle fasce tampone vegetate già individuate negli appositi studi.
5. **Fiumi Uniti.** La prevalenza delle immissioni extraprovinciali è larghissima: alla provincia di Ravenna competono poche immissioni non depurate direttamente in alveo del Ronco, e carichi diffusi provenienti per la maggior parte dal sottobacino Cosina del faentino (18 tonn/anno di azoto, in Montone) e dal Canale Lama Superiore, ma solo in piena quando sfiora in Ronco.
6. **Fiume Savio.** Anche per il Savio la prevalenza delle immissioni extraprovinciali è larghissima. Sono presenti modesti carichi diffusi.
7. **Canale in Destra di Reno.** E' il maggior recettore dei carichi generati in provincia di Ravenna. Anche la parte extraprovinciale del sottobacino Scolo Zaniolo apporta carichi consistenti. La modellistica del PTA prevede il raggiungimento della qualità "sufficiente" al 2008, ma non dell'obiettivo "buono" al 2016. Per quanto si siano già osservati negli ultimi due anni discreti miglioramenti qualitativi, probabilmente a seguito del convogliamento a Lugo di reflui fognari non ben depurati negli impianti satellite, e delle restrizioni ulteriori che il Dlgs 152/99 ha imposto agli scarichi industriali, forse l'obiettivo "sufficiente" al 2008 è un po' ottimistico, mentre si concorda sicuramente per il 2016. Appartiene alla categoria dei corpi idrici per i quali il raggiungimento dell'obiettivo di qualità risulta raggiungibile a tempi lunghi, e molto oneroso: ma questo spinge a perseguirne comunque il miglioramento, anche a tutela delle acque costiere.
Questo canale trasporta 2188 tonn/anno di azoto, 1148 di BOD₅, 141 di fosforo provenienti da fonti diffuse, e 1381 tonn/anno di azoto, 2781 di BOD₅, 161 di fosforo provenienti da immissioni puntuali.
Le immissioni di origine diffusa, riducibili controllando le quantità applicate al suolo,

mediante fasce tampone boscate e soprattutto con opportune zone umide a livello aziendale, sono largamente prevalenti, nell'ordine, nei sottobacini Fosso Vecchio, Arginello, proprio (ossia le zone confinanti con l'asta in riva destra), Fossatone, Casale e Principale.

Le immissioni da sorgenti puntiformi prevalgono nei sottobacini Arginello e Fosso Vecchio, salvo il fosforo che è più abbondante nel Diversivo in Valle, provenendo dalle immissioni industriali nel comune di Conselice. In particolare (nell'ordine) le immissioni da sfioratori di piena (303 tonn/anno BOD₅) prevalgono largamente su quelle da fognature non depurate (237), su quelle industriali (208) e su quelle da depuratori (131), salvo per l'azoto, per il quale i depuratori immettono in quantità superiore alle altre fonti (223 tonn/anno).

Per gli sfioratori di piena i sottobacini di Fosso Vecchio ed Arginello all'incirca si equivalgono (ma il primo è molto più esteso), seguono il sottobacino proprio del Dx Reno, il Cantrighella e l'Alfonsine. Per le fognature non depurate il Fosso Vecchio supera di molto il Fossatone, il Fiume Vetro, il Nuovo Tratturo, etc.

Per le fognature non depurate il sottobacino del Fosso Vecchio con le sue immissioni del comune di Faenza prevale largamente sul resto del sottobacino, e sui sottobacini Fossatone, Fiume Vetro e Nuovo Tratturo.

Per le immissioni da depuratori il sottobacino Arginello, ricevendo i reflui del depuratore di Lugo, prevale sull'Alfonsine, sul Treppiedi e sul Menata di Fusignano.

Infine le immissioni industriali sono importanti nel Diversivo in Valle molto più che nello Zaniolo (che però importa altro dall'imolese) e nel Fiume Vetro.

Le possibilità di riqualificazione del bacino del C. Dx Reno passano evidentemente per interventi difficili da scegliere ed ancor più da applicare. A complicare, però in positivo, il quadro c'è il previsto incremento di acque derivate dal CER, che probabilmente comporterà variazioni nella distribuzione delle immissioni diffuse. E' piuttosto palese la necessità di agire decisamente sui carichi da fonte diffusa, con le modalità già dette e le priorità indicate, e di sfruttare le possibilità di fertirrigare con le acque di depurazione riducendo nel contempo le altre forme di fertilizzazione. Ma è altrettanto evidente la necessità di contenere le immissioni fognarie non depurate che risultano così consistenti nel faentino, e di migliorare la gestione degli sfioratori di piena razionalizzandone la distribuzione di concerto con l'attivazione delle vasche di prima pioggia. L'entità dell'impatto che essi risultano esercitare suggerisce l'opportunità di una particolare misura provinciale per dotare più consistentemente di vasche di prima pioggia i sottobacini indicati, da prevedersi nell'ambito del Piano di indirizzo specifico..

Infine, il Bacino del C. Dx Reno è uno di quelli in cui, una volta gestiti singolarmente i sopracitati sottobacini più impattati, è bene prevalgono le indicazioni di tipo generale sulle misure ed azioni da attivare.

8. **Canale Candiano e Piallasse.** Si è già detto (paragrafo 2.6.7) che questo bacino, per l'entità dei carichi interessati e la sua rilevanza ambientale merita un trattamento specifico come corpo idrico, e le evoluzioni previste andrebbero adeguatamente stimate per mezzo di approfondimenti specifici.

Le immissioni più rilevanti nell'intero bacino sono quelle di azoto (1069 tonn/anno), seguite dal carico organico BOD₅ (983) ed infine dal fosforo (50) . L'azoto da fonti puntuali è circa il doppio di quello da fonti diffuse, il BOD₅ da fonti puntuali è circa dieci volte quello da fonti diffuse, il fosforo è una volta e mezzo. L'azoto puntuale è principalmente di origine industriale, poi da depuratori civili (Ravenna, Russi), poi da

sfioratori fognari, infine da immissioni fognarie non depurate. Il carico organico deriva soprattutto dai depuratori, poi dall'industria; è consistente anche quello da scolmatori fognari e da fognature non depurate. Il fosforo deriva in quantità equivalenti tanto dall'industria quanto dai depuratori civili, mentre le altre fonti sono meno importanti.

In termini di sottobacini impattati, se nel carico da fonti diffuse prevale la Via Cupa sulla Via Cerba, sul Canala-Valtorto e sul Canale Lama, il Canale Magni e l'ultimo tratto della Via Cupa ricevono la maggior parte dei carichi da depurazione civile (BOD₅, fosforo, azoto), l'asta del Candiano, il canale Lama e la Via Cupa ricevono i maggiori carichi da scolmatori fognari, e Lama e Via Cerba quelli da fognature non depurate. I carichi di origine industriale sono principalmente in asta del Candiano e nella Canala. Si è anche detto (2.6.7.2) che la piallassa Piomboni soffre di immissioni fognarie non depurate dalla zona Sapir e riceve le immissioni del depuratore di Marina di Ravenna.

Prima di esplicitare le priorità di intervento è il caso anche di ricordare che in piallassa Baiona le "fioriture" macro-algali sembrano controllate dalle concentrazioni di fosforo mentre per la crescita fitoplanctonica studi differenti assegnano un sostanziale equilibrio tra azoto e fosforo⁴² oppure una decisa fosforo-limitazione⁴³. In entrambi i casi si deduce che una riduzione degli apporti di fosforo sarebbe efficace nel limitare le fioriture macro- e micro-algali, con diminuzione dei cicli distrofici ed anossici che ne conseguono.

Appare quindi evidente la necessità di ridurre ulteriormente gli apporti di fosforo, a beneficio delle piallasse (il depuratore di Ravenna ha già l'impianto necessario, con rendimenti tra il 70 e il 95% che sarebbe difficile migliorare ulteriormente), mantenendo i limiti già bassi per il fosforo imposti al depuratore di Russi, abbassando ulteriormente quello di origine industriale e limitando quello da scolmatori mediante idonee vasche di prima pioggia, che avrebbero anche l'effetto di diminuire di molto gli apporti in BOD₅.

La diminuzione dei carichi di azoto, più che altro industriali e da depurazione non è molto semplice. In ambito industriale si è già compiuto un consistente sforzo di contenimento negli ultimi anni, ed il trasferimento dei reflui dalla Via Cupa al Candiano è volto ad alleviare l'impatto in Baiona⁴⁴. Qualcosa di più si può certamente fare con la depurazione dei reflui industriali sversati in Canala, anche per agevolare l'efficienza della depurazione naturale nello specchio del Pontazzo. La prospettiva, in parte già attivata, di avviare i reflui del depuratore urbano almeno parzialmente a fertirrigazione agricola richiede un attento equilibrio con le altre forme attive di fertilizzazione del suolo, fortemente motivato dalla presenza in zona sensibile (entro 10 km dalla costa).

⁴² M.Ponti, S.Giaquinta, M.Abbiati, "Bilancio di massa dei nutrienti: applicazione del modello LOICZ" in: "La Piallassa della Baiona" ed. La Mandragora – Ravenna 2003.

⁴³ S.Giaquinta "Progetto di caratterizzazione del bacino del Canale Candiano" – Commissionato dalla Provincia di Ravenna 2001-2002.

⁴⁴ si è già detto della possibilità di un effetto paradossale, attraverso la sua re-immissione con le acque delle centrali termoelettriche (§ 2.6.7.1.)

2.7.2.3 Le priorità in termini di tecnologia degli interventi

Le azioni, le opere e gli interventi a livello di sistema pongono ulteriori questioni sui criteri di scelta, alle quali non è sempre facile dare risposta.

La prima di queste questioni è di tipo impiantistico: dismettere depuratori medio-piccoli conferendo gli scarichi fognari ai depuratori maggiori ha il pregio di diminuire il rischio di disfunzione dei primi e dei secondi, di eliminare i costi di gestione di questi ultimi, ma ha l'inconveniente di comportare i costi del collettamento, spesso più onerosi di un eventuale adeguamento degli impianti esistenti, e la necessità di assistere i rami collettati con inevitabili scolmatori di piena. Va anche previsto un aumento dei costi impiantistici per l'adeguamento del depuratore centralizzato agli aumentati volumi in ingresso. Non è però preferibile "a priori" che un depuratore non ben funzionante venga sostituito con un collettore accompagnato da una "collana" di scolmatori, che tra l'altro spesso comportano diluizioni progressive del refluo fino a perderne una buona parte lungo il percorso. In via minimale, occorrerebbe dotare tutti gli scolmatori maggiori di vasche di prima pioggia, aumentando ulteriormente i costi e contravvenendo il principio e la Direttiva Regionale che vorrebbero evitare una proliferazione eccessiva di queste. Invece in termini di frazionamento nel tempo degli investimenti, e quindi di rapidità degli effetti ambientali è probabilmente da preferire l'affrontare adeguamenti a breve degli impianti esistenti, ogni qual volta sia possibile. Naturalmente questo non solleva il Gestore del SII dalle future spese e problemi della loro gestione e dalla responsabilità sui reflui sversati. Nel caso in cui le valutazioni di carattere economico portino a ritenere fattibile la sostituzione dei depuratori periferici con sistemi di collettamento a depuratori centralizzati, sarà opportuno valutare la possibilità di utilizzare le strutture impiantistiche dei depuratori dimessi per la gestione delle acque di prima pioggia.

La seconda questione riguarda le vasche di prima pioggia per le fognature, sia miste sia bianche. Il problema ha particolare rilievo nella fascia sensibile dei 10 km dalla costa, ma non solo in quella. Si ricorda che il carico iniziale sversato da uno sfioratore da fogna bianca è circa un quarto di quello corrispondente da fogna mista. L'entità degli sversamenti da sfioratori è tale da richiedere un alto grado di priorità per la loro riorganizzazione e per le corrispondenti vasche di prima pioggia: la riduzione del loro numero comporta o collettamenti di dimensioni maggiori oppure proliferazione delle vasche, bene al di là dei numeri previsti dagli attuali indirizzi regionali. Nella progettazione delle vasche stesse, criteri di economicità a volte consiglierebbero di dimensionare le vasche delle nuove realizzazioni in modo che possano servire anche impianti che attualmente ne sono privi. Un elevato numero di vasche richiede anche accuratezza della loro realizzazione e tecnologie adeguate per il controllo della proliferazione degli insetti.

Si è accennato più volte alla utilità ormai indiscussa delle fasce tampone vegetate e boscate per la riduzione e depurazione del drenaggio dalle fonti diffuse verso i corpi idrici superficiali drenanti (i fiumi in collina, i canali in pianura). Le fasce hanno anche l'effetto non meno importante di infittire ed estendere le maglie dei corridoi ecologici. Lo studio commissionato da questa Provincia⁴⁵ ha già consentito l'individuazione preliminare di un certo numero di siti prioritari nei quali è possibile ed opportuno procedere fin da ora alla loro realizzazione. Una

⁴⁵ "Prima individuazione dei siti lungo i corsi d'acqua naturali ed artificiali della provincia di Ravenna da rinaturalizzare e/o da affiancare con fasce tampone boscate" – Provincia di Ravenna – Istituto Delta di Ecologia Applicata S.r.l. – 2005.

seconda fase di individuazioni e di impianto sarà sicuramente auspicabile ed utile. Occorrerà comunque gestire adeguatamente le problematiche di gestione collegate ai modesti costi di impianto, ai mancati redditi dal suolo occupato, al rapporto con le infrastrutture e le servitù, ed in generale con la molteplicità degli assetti di proprietà che si riscontrano dentro e fuori dagli argini.

Ci sembra che si possano sostenere validamente *in aggiunta anche* altri tipi di intervento sulle reti scolanti:

- Aziende sperimentali del CER segnalano la possibilità di organizzare il drenaggio delle aziende agricole verso piccole zone umide fitodepuranti sul proprio terreno che sembrano produrre risultati eccellenti almeno sulle acque superficiali. Per una applicazione su larga scala è però richiesto un esame capillare delle sistemazioni fondiari aziendali. E' da incentivare con decisione l'individuazione ed attuazione nei fondi già oggi attrezzabili, od attrezzabili con interventi modesti, e proseguire con un programma a medio-lunga scadenza che potrebbe portare effetti notevolissimi sulle sorgenti di contaminanti diffusi.
- Sicuramente per gli insediamenti civili attualmente non connessi a collettori fognari depurati, e non "collettibili" in tempi brevi, l'ambiente acquatico si gioverebbe di modalità di depurazione dei reflui "alternative" e meno costose (fitodepuratori), che sono quindi fortemente suggerite e promosse.

In merito agli invasi collinari, l'indirizzo che il presente Piano esprime prevede: invasi pianificati per posizione e numero in base alla domanda locale ed alla potenzialità; invasi in numero possibilmente medio-basso; invasi consortili e di consorzi di aziende in fregio all'alveo o poco distanti da questo, con funzionalità aggiuntiva di riduzione del rischio idraulico; gli sbarramenti a diga preferibilmente da evitare, e da realizzare quasi esclusivamente dove una piccola valle od un displuvio sono in secca per la maggior parte dell'anno. Nei casi in cui si opti per lo sbarramento in alveo di un rio maggiore, salvaguardare sempre la continuità biologica del corpo idrico con idonee scale di risalita. Contestualmente alla realizzazione degli invasi deve essere pianificata e regolata la futura gestione dei rispettivi sedimenti, che non potranno essere reimmessi direttamente nell'alveo senza provocare gravi danni ambientali. La laminazione in casse in fregio all'alveo (ex cave) è benvenuta anche in pianura, anche a scopo di stoccaggio, con priorità alla destinazione d'uso idropotabile.

Infine, ma non certo ultima per importanza, si ribadisce l'efficacia, già citata al paragrafo 2.7.2.1, della lotta agli sprechi di acqua potabile anche al livello del consumatore finale, che è motivata anche dall'elevato valore economico ad essa associato per il costo dei trattamenti di potabilizzazione e per la gestione degli impianti. Questo fine è perseguibile attraverso una adeguata formazione-informazione della cittadinanza e degli operatori impiantisti, e promuovendo Accordi volontari con soggetti pubblici e privati. In questo senso il successo del progetto pilota di conservazione e risparmio idrico realizzato nella cittadina di Bagnacavallo mediante l'installazione di riduttori di flusso e di altri dispositivi, oggi concluso, rappresenta il presupposto che avvalorà il Protocollo d'intesa attualmente in approvazione tra la Regione Emilia-Romagna, diciassette comuni della provincia, la Provincia stessa, HERA Ravenna srl ed HERA Imola-Faenza srl, per l'estensione a scala più vasta dell'analogo "Progetto di conservazione e risparmio idrico ed energetico nei comuni della provincia di Ravenna".

2.8 CENNI DI ANALISI ECONOMICA E COSTI-BENEFICI

2.8.1 Analisi economica

2.8.1.1 Premessa

Tra le evidenze riscontrate nella redazione di questo Documento preliminare di PTA è emersa la notevole “fluidità” del quadro di interventi infrastrutturali programmati, da programmare, effettivamente programmabili che si muove ovviamente in risposta alle disponibilità reali e/o ipotizzabili di finanziamenti pubblici e di opzioni tariffarie. La già vista tabella 2.6 del paragrafo 2.5.3 è sostanzialmente la rappresentazione aggiornata al 2007 delle opere previste e prevedibili, e comprensibilmente non riporta gli interventi già attuati successivamente ai “punti zero” del PTA regionale (2000 e 2002).

Manca anche la disponibilità di numerosi indicatori economici a scala regionale e locale, soprattutto per il comparto industriale, per cui sarebbe alquanto avventato allontanarsi di molto dalle analisi effettuate dal PTA, salvo per un aspetto non secondario di cui si dirà poi.

Di conseguenza ci si limita ad estrarre dal PTA regionale la parte di analisi economica inerente la provincia di Ravenna sottolineandone alcune particolarità ed alcune discordanze palesi rispetto alle proiezioni più probabili, e tenendo ben presente che la logica economico-valutativa ivi adottata non è incontestabile. Per quanto riguarda, infine, l’analisi economica e di costi-benefici delle opzioni “aggiuntive” che questo Piano potrà assumere, ci si limita di necessità a valutazioni di tipo qualitativo ad integrazione di quelle del PTA.

2.8.1.2 La metodologia

Gli elementi oggetto di valutazione economica evidentemente sono:

- gli usi: le diverse “funzioni ambientali” che la collettività associa ai diversi corpi idrici, attraverso gli indicatori (monetari e non) che ne descrivano il “valore” per la collettività;
- le tendenze a medio-lungo termine dei principali fattori di pressione, rappresentate in termini di variazione della domanda di “funzioni ambientali”;
- i costi industriali ed ambientali delle misure ed interventi;
- i costi delle misure non strutturali.

“L’obiettivo principale è quello di supportare la scelta del “mix” di politiche socialmente ottimale, per favorire l’acquisizione del consenso politico alla decisione. Rispetto alle politiche idriche più tradizionali, fondamentalmente infrastrutturali, e con un costo che veniva posto in gran parte a carico della collettività, quelle sottese dal D.Lgs. 152/99 (e dalla Dir. 2000/60, di cui esso è in parte attuazione) si caratterizzano per una discrezionalità politica maggiore, per gradi di libertà delle scelte più grandi, e per una ripartizione dei costi e dei benefici molto eterogenea..... fra le diverse aree territoriali, categorie sociali, tipologie di usi dell’acqua. Proprio per questo motivo, è bene sottolineare l’importanza di vedere l’analisi economica

soprattutto nel suo essere funzionale alla chiarificazione di questi fenomeni in vista di un confronto fra i diversi stakeholder nella logica di una politica idrica di tipo partecipato. L'ottimalità delle scelte non può essere valutata solo secondo il metro dell'efficienza complessiva (costi totali - benefici totali) ma anche secondo quello dell'equità della ripartizione del costo fra i diversi stakeholder” (ripreso dal PTA).

I costi approssimativi per le opere pianificate nella tabella 2.6 del paragrafo 2.5.3, già finanziati o da finanziare, previste e prevedibili, e che *non* comprendono gli interventi già attuati successivamente ai “punti zero” del PTA regionale (2000 e 2002), si possono aggregare come segue (le cifre qui riportate sono attualizzate ai dati consuntivi e preventivi disponibili a fine 2008):

INVESTIMENTI SUL SETTORE FOGNATURA E DEPURAZIONE	€
per collettamenti fognari e/o depuratori periferici	37'105'000 ⁴⁶
per adeguamenti e/o potenziamenti depuratori	32'555'000 ⁴⁷
per adeguamento scolmatori di pioggia e vasche di prima pioggia	83'060'000 ⁴⁸
2005-2012: sommano	152'720'000
INTERVENTI CONNESSI ALL'IRRIGUO e RISCHIO IDRAULICO	156'039'680
INTERVENTI CONNESSI ALL'ACQUEDOTTISTICA CIVILE E INDUSTRIALE	86'995'000
ALTRI	7'956'589

Il PTA regionale invece, pur intendendo riferirsi alla totalità degli interventi a partire dal “punto zero”, esegue valutazioni e calcoli a partire da previsioni di spesa notevolmente inferiori (vedi oltre). Il fatto che molte opere realizzate o da realizzare siano obbligatoriamente prescritte più o meno espressamente da norme di legge non deve indurre ad ignorare i costi industriali associati.

2.8.1.3 L'ambito di competenza dei Servizi Idrici Integrati

Il PTA sembra assumere la copertura economica degli interventi in tale settore come interamente legata alla tariffa di erogazione, adottando però ipotesi di costo che appaiono sottostimate. Il PTA stima l'incidenza tariffaria degli interventi sui sistemi fognari e depurativi della nostra provincia pari a 0,115 €/mc depurato, al 2016. Considerando che in provincia di Ravenna si depurano circa 33 milioni di mc/anno (come ordine di grandezza, nei depuratori civili di ogni tipologia), i costi descritti sembrano non commisurati alle effettive previsioni di spesa. Stime di larga massima calcolate a livello provinciale (in verità più recenti rispetto alle informazioni sulle quali il PTA si è basato), se fino al 2008 sono sostanzialmente sovrapponibili a quelli del PTA,

⁴⁶ Di cui 7'000'000 € nel periodo 2005-2007

⁴⁷ Di cui 8'000'000 € nel periodo 2005-2007

⁴⁸ Cifra interamente a preventivo 2008-2012, probabilmente da ridimensionare, cui nulla nel periodo 2005-2007

in prospettiva indicano un valore attorno a 0,35 €/mc depurato⁴⁹.

Per quanto riguarda la sola acquedottistica, le stime del PTA considerano solamente gli interventi per la riduzione delle perdite di distribuzione (0,078 €/mc) trascurando i costi per la realizzazione di nuove infrastrutture distributive. Anche queste valutazioni sembrano largamente ottimistiche.

Secondo la stima del PTA il totale per gli interventi di competenza del Servizio Idrico Integrato porterebbe quindi ad aumenti tariffari di 0,193 €/mc di acqua distribuita o trattata. Anche ammettendo che, comunque, solo parte degli interventi da realizzare dovranno essere finanziati integralmente o parzialmente dalla tariffa, e che è ragionevole assumere un consistente coefficiente di possibile imprecisione nelle previsioni dei costi, tuttavia l'ipotesi del PTA regionale risulta notevolmente sottostimata. L'eventualità di consistenti finanziamenti non reperiti attraverso la tariffa potrà naturalmente avvicinare l'incidenza ai valori stimati dalla Regione.

2.8.1.4 L'ambito irriguo ed i costi del DMV

Il PTA regionale espressamente ammette nel calcolo solo una parte degli interventi previsti (progetti nel Piano Nazionale Irriguo) per il ripristino funzionale e l'estensione delle reti di distribuzione ed adduzione. Non prende in considerazione altre opere tra le quali hanno costo molto rilevante quelle a funzione plurima (ad esempio, le casse di laminazione sul Senio a Riolo Terme, con funzione di difesa dal rischio idraulico ma anche di supporto all'irrigazione). Ipotizza infatti investimenti in provincia di Ravenna pari a 77.627.000 €. Su tale base, ed assumendo una vita utile delle opere pari a circa trent'anni, ne si ricava un investimento medio annuo di 2.588 che, riportato in termini unitari, comporta costi pari a 94 €/ha irrigato * anno, oppure a 0,050 – 0,075 €/mc * anno.

Giustamente l'analisi economica del PTA osserva che il costo per ettaro è dello stesso ordine di grandezza degli attuali canoni consortili, ed evidenzia che, *qualora il costo delle opere dovesse essere finanziato dalla tariffa irrigua*, per alcuni tipi di produzione di minore valore aggiunto (seminativi) verrebbe ad annullarsi la convenienza economica della pratica irrigua. Il calcolo del "valore economico" dell'acqua irrigua viene approssimato per ciascuna tipologia di produzione agricola attraverso la differenza tra il reddito netto delle aziende irrigate e quello delle aziende non irrigate per ettaro di SAU. Il risultato è molto interessante: mentre per i seminativi (comprensivi delle foraggere) tale differenza in media regionale è estremamente modesta (309 €/ha), per le colture orticole e frutticole si sale a 3.682 €/ha come valore medio regionale. A livello di provincia ravennate manca il dato sui seminativi (Bologna 2001: 299 €/ha ; Ferrara 2001: 619 €/ha), mentre è presente quello sui fruttiferi, pari nel 2001 a 10.765 €/ha. **E' quindi messa in evidenza, nei tempi e nei termini citati (2001), la sostenibilità economica di eventuali adeguamenti tariffari per l'irrigazione delle colture pregiate, mentre essa è praticamente nulla per quelle meno redditizie.** Ne discende anche che l'applicazione di una tariffa superiore agisce da pressione verso l'impianto di colture più redditizie, che però in linea

⁴⁹ Ipotizzando finanziamenti costanti, ammortamenti venticinquennali, remunerazione del capitale al 7%.

di massima sono anche maggiormente idroesigenti.

Gli effetti dell'applicazione del DMV sono valutati in termini schematici: si suppongono la stessa incidenza su tutti i tipi di colture e la costanza nel tempo della tecnologia irrigua, ricavandone una minore disponibilità di superficie irrigabile. Sulla base dei valori medi regionali di cui sopra il decremento di superficie irrigabile è in provincia di Ravenna risulta pari a 1,13 %, corrispondente ad un valore di 0,9 milioni di euro l'anno. Oltre ad osservare che il calcolo del decremento fa riferimento ai deflussi annuali, e non a quelli estivi come dovrebbe, va anche considerato che il DMV va ad incidere soprattutto in zone già fortemente deficitarie, perché coltivate con produzioni da un lato pregiate e redditizie, dall'altro piuttosto idroesigenti: ne consegue un mancato reddito sicuramente ben superiore.

2.8.1.5 L'ambito delle produzioni industriali

Ad un primo livello di analisi, di breve periodo, il PTA suppone che la domanda d'acqua sia rigida perché le imprese non hanno la possibilità di intervenire sul processo produttivo allo scopo di modificare i consumi: il danno per gli operatori industriali, e quindi il valore della risorsa idrica, è rappresentato dalla diminuzione della produzione derivante da una riduzione della fornitura dell'acqua. Come sempre si fa riferimento, per ogni settore industriale, al valore aggiunto medio giornaliero per addetto. Conoscendo l'"intensità idrica" di ogni settore (*consumo d'acqua per addetto*) si calcola il contributo dato alla produzione dall'utilizzo dell'acqua. Moltiplicando il contributo di ogni addetto alla produzione per l'acqua consumata in quel settore, è possibile determinare la perdita derivante da una mancata fornitura d'acqua; si individua il valore aggiunto medio per settore che diviso per 365 giorni rende la perdita per l'interruzione della fornitura di acqua per un giorno.

Va ricordato che l'indicatore è ragionevolmente distorto⁵⁰ e che, soprattutto, i dati disponibili sul numero di addetti per i diversi settori sono altamente imprecisi.

Non sono disponibili dati disaggregati a livello provinciale perciò ci si limita a rimandare al grafico seguente (Figura 2-1, riprodotta dal PTA regionale), osservando però che la forma nella quale è rappresentato l'indicatore, che viene riferito anche al singolo metrocubo e non solamente alla giornata, *si presta ad interpretazioni ingannevoli*: a parità di valore della produzione, il valore marginale unitario della risorsa nei settori più idroesigenti ovviamente si abbassa al crescere dei consumi idrici (ad esempio è inferiore a 0,10 €/giorno*mc per le industrie alimentari e delle bevande). Il dato va letto come valore aggiunto associabile all'unità di volume; al decrescere del suo valore, cala la redditività dell'impiego della risorsa e cresce il danno economico nell'ipotesi di trasferire l'approvvigionamento verso fonti maggiormente costose. Viene inoltre interamente ignorato "l'impatto ambientale", per quanto difficile da monetizzare, che indubbiamente si aggrava al crescere dei consumi di acqua sotterranea.

Va comunque osservato che il costo pressoché nullo delle acque sotterranee si può accompagnare, a seconda delle zone, a pesanti costi a carico della collettività per gli adeguamenti infrastrutturali compensatori dei possibili danni ambientali (subsidenza, infiltrazione di acque inquinate o saline,....).

⁵⁰ ad esempio, nello stesso settore ipotizza il medesimo costo marginale per qualsiasi quantità di risorsa utilizzata.

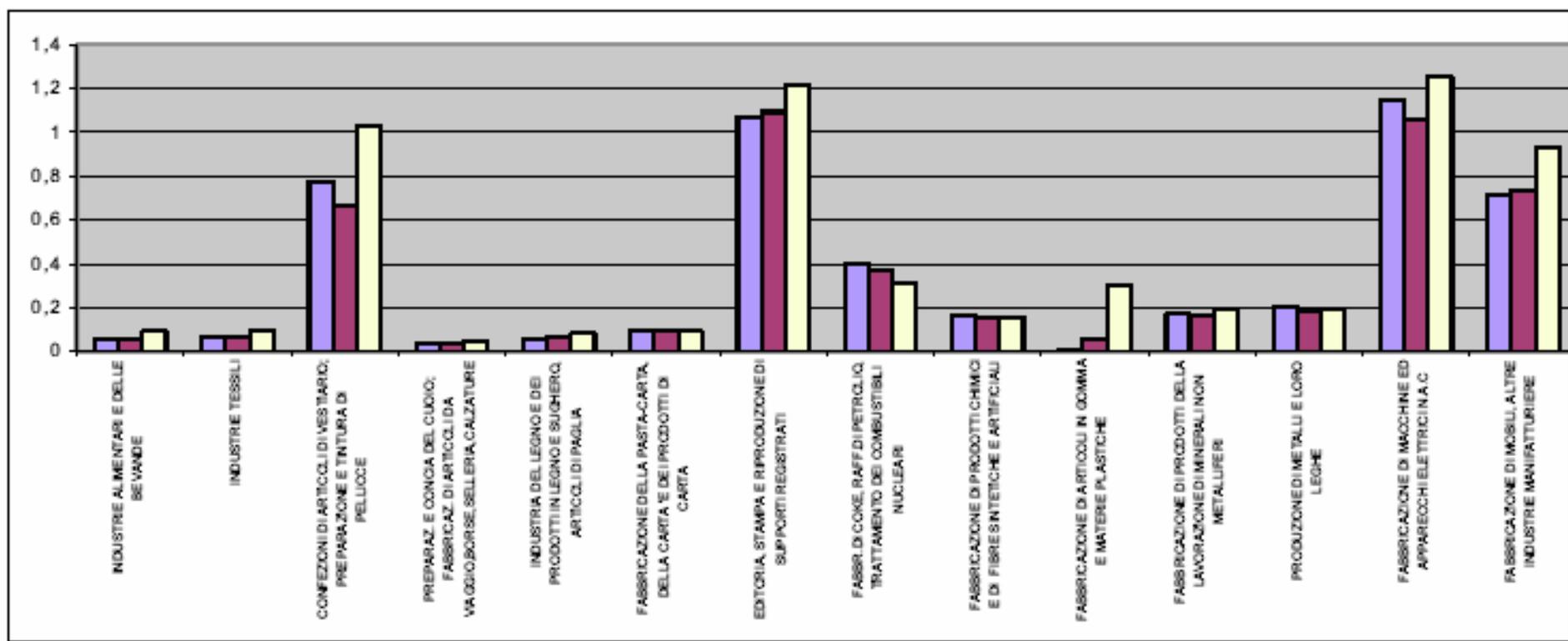


Figura 2-1 Settore industriale: valore aggiunto giornaliero per metrocubo di acqua utilizzata (media regionale) in €/giorno * mc. (dal PTA)

2.8.2 Analisi costi-efficacia

Una analisi costi-benefici realistica ed espressa in termini di dettaglio, stanti le informazioni disponibili, sarebbe praticamente impossibile. E' ipotizzabile una sua redazione in termini di contabilità ambientale e solo per grandi linee, ma sarebbe comunque difficile disaggregare la componente idrica ed assegnare dei corrispettivi economici a valori totalmente immateriali (quali la sostenibilità), o largamente tali (quali la qualità ambientale). Nella trattazione di questo Documento ci si è già ripetutamente attenuti alla formulazione più generica di valutazione dei rapporti costi-benefici laddove nell'indicare obiettivi ed azioni corrispondenti si è evidenziata la maggiore o minore "praticabilità" od "onerosità" degli stessi.

E' invece ben più accessibile una analisi costi-efficacia, anche se quasi mai è possibile ripartire i costi di un effetto "esattamente" tra le sue componenti strutturali. In analogia con il PTA regionale, quindi, si preferisce valutare il costo delle infrastrutture previste per il raggiungimento dell'obiettivo di qualità ambientale al 2016 prescritto dal Dlgs 152/99 (stato ambientale "Buono" e, localmente, "Sufficiente"). Sono del tutto ignorati i costi, i minori utili, ed i risparmi di tutte le azioni più o meno aggiuntive indicate dal PTA e/o suggerite da questo Documento, quali l'applicazione delle BAT nell'industria, l'ulteriore razionalizzazione della fertilizzazione agricola, le risistemazioni infrastrutturali acquedottistiche ed irrigue, i comportamenti maggiormente "virtuosi" da parte delle utenze, i trasferimenti dei prelievi da un tipo di fonte ad un altro. Nonostante queste non indifferenti limitazioni, l'analisi che ne consegue è altamente interessante.

Il PTA riporta dei costi previsti per bacino e ne deduce costi unitari per l'abbattimento di BOD₅, azoto e fosforo, si presume attraverso gli interventi infrastrutturali. Estrahendo i dati provinciali, non senza qualche incertezza sui bacini condivisi, e calcolando come pertinente a Ravenna anche un terzo degli areali costieri regionali di superficie inferiore a 10 kmq, il PTA stima dal 2003 al 2008 costi per circa 31 milioni di euro e dal 2008 al 2016 altri 2,6 milioni di euro (tabella 2-16). Dagli abbattimenti di sostanze inquinanti previsti per il raggiungimento degli obiettivi di qualità, si calcolano i costi unitari da sostenere per il loro conseguimento. La logica della tabella è la seguente: al totale dei costi delle opere si associa un risultato impiantistico che si traduce in un abbattimento annuale di BOD₅, N e P che si ipotizza verificarsi fin dal primo anno e costante nel tempo (ipotesi assolutamente non vera). Ogni tonnellata in meno ha quindi un preciso costo impiantistico infrastrutturale che rende l'idea del suo "valore" (espresso in € / tonnellata).

In tabella sono inseriti anche i costi ben superiori, parte a rendiconto, parte preventivati dal Gestore del SII e dalla ATO per i soli investimenti nel settore fognature e depurazione. Gli stessi indici unitari sono calcolati assumendo che la realizzazione delle opere pianificate decorra dall'inizio 2003 e termini a fine 2016.

Previsioni del PTA	costi delle opere	BOD ₅ abbattuto	N abbattuto	P abbattuto
	€	t/anno	t/anno	t/anno
2003 - 2008	31'028'000	649.442	89	16.196
2009 - 2016	2'672'000	230.92	24.797	7.687
totale 2003 - 2016	33'700'000	880	114	24
2003 - 2008 (ogni anno)	€ /anno	47'776	348'629	1'915'782
2003 - 2008 (in 6 anni)	€ /tonn	7'963	58'105	319'297
2009 - 2016 (ogni anno)	€ /anno	11'571	107'755	347'600
2009 - 2016 (in 8 anni)	€ /tonn	1'446	13'469	43'450
2003 - 2016 (ogni anno)	€ /anno	38'280	296'141	1'411'046
2003 - 2016 (in 14 anni)	€ /tonn	2'734	21'153	100'789
Previsioni del Gestore ed ATO	costi delle opere	BOD ₅ abbattuto	N abbattuto	P abbattuto
	€	t/anno	t/anno	t/anno
totale 2003 – 2016 ⁵¹	157'057'000	880	114	24
2003 - 2016 (in 14 anni)	€ /tonn	178'473	1'382'930	6'582'080

Tabella 2-16 Costi globali, annuali e per tonnellata dell'abbattimento dei principali carichi per il raggiungimento degli obiettivi di qualità del Piano attraverso gli adeguamenti impiantistici nel settore fognario e depurativo. Sono illustrati sia i costi indicati nel PTA, sia quelli previsti dal Gestore SII e da ATO.

Al di là della ovvia incongruenza della stima del PTA, questa analisi dei costi da sostenere per raggiungere l'efficacia richiesta (gli obiettivi) mette in evidenza con estrema chiarezza il notevole valore economico da collegare a ciascun abbattimento, secondo una formulazione che può essere forse sotto- ma certamente non sovra-stimata. **Detto valore può anche essere letto come il valore minimale del danno unitario da inquinamento da BOD₅, azoto e fosforo.**

⁵¹ Per il periodo 2003-2004 si considerano all'incirca 5.500.000 € e 15.000.000 € per il periodo 2005-2007. Va segnalato inoltre che le opere prescritte attualmente sono pianificate tutte entro il 2012; il 2016 è impegnato per il raffronto con il PTA.