

PROVINCIA DI BOLOGNA



VARIANTE IN RECEPIMENTO
DEL PTA REGIONALE

QUADRO CONOSCITIVO



**VARIANTE IN RECEPIMENTO
DEL PIANO REGIONALE DI TUTELA DELLE ACQUE**

QUADRO CONOSCITIVO

STRUTTURA ORGANIZZATIVA PER L'ELABORAZIONE DEL PIANO

COORDINAMENTO GENERALE

Gianpaolo Soverini (Direttore Settore Ambiente)

Alessandro Delpiano (Direttore Settore Pianificazione Territoriale e Trasporti)

Valentina Beltrame (Dirigente Servizio Pianificazione Ambientale)

UFFICIO DI PIANO

Gabriele Bollini, Donatella Bartoli, Luca Borsari, Paola Cavazzi, Claudia Pasquali, Patrizia Govoni, Siro Albertini, Luca Piana, Simona Fabbri, Paola Mingolini, Alberto Dall'Olio, Ruggero Mazzoni, Giuseppe De Togni, Michele Zaccanti, Michele Cerati, Giulio Conte (Ambiente Italia)

GRUPPO TECNICO DI COORDINAMENTO

Gianpaolo Soverini (Responsabile), Gabriele Bollini, Paola Altobelli, Valentina Beltrame, Luigi Rudi Munari, Maura Guerrini, Alessandro Delpiano, Sergio Santi, Giovanna Trombetti, Maria Grazia Tovoli, Stefano Stagni, Marco Rizzoli, Gianluca Ziruolo, Giuliana Venturi, Marco Morselli (ATO5), Giuseppe Bortone (RER), Ferruccio Melloni (Autorità di Bacino), Vito Belladonna (ARPA), Claudio Negrini (Consorzio Bonifica Reno Palata), Giovanni Tamburini (Consorzio Bonifica Renana), Giovanni Costa (Consorzio di Bonifica Romagna Occidentale), Fabio Marchi (Consorzio della Chiusa di Casalecchio e del Canale di Reno), Piero Mattarelli (Consorzio di secondo grado per il Canale Emiliano-Romagnolo)

CONSULENTI ESTERNI

AMBIENTE ITALIA SrL

Giulio Conte

Anna Bombonato

Marco Monaci

Bruno Boz

Daniele Lenzi

Fabio Masi (Iridra)

Riccardo Bresciani (Iridra)

Giuliano Trentini (Studio Elementi)

Giordano Fossi (Studio Elementi)

PROVINCIA DI BOLOGNA

Giuseppe Petrucci, Elettra Malossi, Valeria Stacchini, Isabella Lancioni, Federica Torri, Marco Davi, Claudia Piazzzi, Riccardo Sabbadini.

REGIONE EMILIA ROMAGNA

Maria Teresa De Nardo, Stefano Segadelli, Patrizia Scarpulla, Annalisa Parisi, Paolo Severi, Luciana Bonzi (Servizio geologico, sismico e dei suoli)

Leonardo Caporale, Alfredo Coliva (Servizio Tecnico Bacino Reno)

Giovanni Martinelli (ARPA Reggio Emilia)

AUTORITA' BACINO RENO

Lorenzo Canciani, Domenico Preti, Marcello Nolè, Lorenza Zamboni

AATO BOLOGNA

Luigi Vicari, Pier Luigi Maschietto

Progetto grafico

Manuela Matteil

INDICE

1	PREMESSA	7
2	I BACINI IDROGRAFICI DELLA PROVINCIA DI BOLOGNA	7
2.1	Morfologia	7
2.2	Geologia.....	9
2.3	Reticolo idrografico.....	11
2.3.1	Fiume Reno	11
2.3.2	Torrente Samoggia	12
2.3.3	Torrente Idice.....	13
2.3.4	Torrente Sillaro	13
2.3.5	Torrente Santerno.....	14
2.4	I corpi idrici significativi	15
2.4.1	Corpi idrici superficiali	15
2.4.2	Canali artificiali.....	15
2.4.3	Serbatoi artificiali.....	15
2.4.4	Corpi idrici sotterranei	15
3	ACQUE SUPERFICIALI	16
3.1	Stato qualitativo.....	16
3.1.1	Classificazione corsi d'acqua.....	16
3.1.2	Rete di monitoraggio	16
3.1.3	Trend evolutivo	24
4	STATO QUANTITATIVO.....	25
4.1	Deflusso Minimo Vitale (DMV)	25
5	RETE DI MONITORAGGIO.....	25
6	TREND EVOLUTIVO	30
7	CORPI IDRICI A SPECIFICA DESTINAZIONE	35
7.1	Acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile	35
8	BALNEAZIONE	39
9	VITA ACQUATICA	44
10	ACQUE SOTTERRANEE.....	49
10.1	Schema idrogeologico della provincia di Bologna.....	49
10.1.1	Terrazzi Fluviali.....	53
10.1.2	Rocce magazzino.....	56
10.1.2.1	Attività 1 individuazione delle emergenze naturali della falda (Art,44 PTA)....	57
10.1.2.2	Attività 2 individuazione delle aree di ricarica nel territorio collinare e montano: le "rocce-magazzino" (art.44 Norme PTA).....	60
10.1.2.3	Attività 3 individuazione delle aree di possibile alimentazione delle sorgenti utilizzate per il consumo umano.....	62
10.2	Stato quali/quantitativo (arpa sez. provinciale)	67
10.2.1	Rete di monitoraggio	67
10.2.2	Dati di riferimento.....	72
10.2.3	Classificazione ambientale	82
10.2.4	Subsidenza	101
11	STIMA DELLE PRESSIONI E DEGLI IMPATTI SIGNIFICATIVI SULLO STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE	108

11.1	Stato qualitativo.....	108
11.1.1	Dotazione infrastrutturale	108
11.1.2	Stima del carico derivante dal settore fognario–depurativo delle acque reflue urbane	116
11.1.2.1	Sfioratori di piena.....	117
11.1.2.2	Carico sversato dagli impianti di trattamento secondari e/o terziario	119
11.1.3	Stima del carico sversato da abitazioni non servite da rete fognaria pubblica (non serviti).....	123
11.1.4	Stima del carico derivante dal settore produttivo/industriale.....	123
11.1.5	Stima del carico derivante da fonte diffusa – fertilizzanti, liquami zootecnici, fanghi di depurazione.....	125
11.1.5.1	Fanghi di depurazione	125
11.1.5.2	Liquami Zootecnici.....	126
11.1.6	Sintesi finale delle pressioni e degli impatti significativi	131
11.1.7	Definizioni	132
11.2	Stato quantitativo.....	134
11.2.1	Uso idropotabile.....	134
11.2.1.1	Il sistema di approvvigionamento idropotabile della Provincia di Bologna	134
11.2.1.2	I consumi idrici della Provincia di Bologna.....	138
11.2.1.3	Perdite di rete	145
11.2.1.4	Tendenze evolutive della domanda di approvvigionamento acquedottistico..	146
11.2.2	Uso industriale	149
11.2.3	Uso irriguo	154

1 PREMESSA

Nell'ambito del recepimento del Piano Tutela Acque della Regione Emilia Romagna nel PTCP della Provincia di Bologna è stato elaborato il Quadro conoscitivo del Documento preliminare ai sensi della LR 20/2000.

Il documento prevede l'analisi e l'aggiornamento dei dati contenuti nel Piano regionale sulla base dei catasti dati derivabili dall'azione amministrativa svolta dagli uffici interni, dai dati acquisiti da ATO5, Consorzi di bonifica e Arpa.

2 I BACINI IDROGRAFICI DELLA PROVINCIA DI BOLOGNA

2.1 Morfologia

L'attuale assetto geomorfologico è il risultato di un complesso insieme di azioni morfogenetiche di carattere sia naturale che antropico che si vanno a combinare con le caratteristiche litologiche e giaciture delle unità geologiche affioranti e i lineamenti idrologici ed idrogeologici.

Tra i processi naturali prevalgono quelli di tipo gravitativo di versante per l'ambito collinare montano in particolare riferibili a:

- a) fenomeni di soliflusso e reptazione che coinvolgono il suolo di copertura per uno spessore normalmente inferiore al metro;
- b) fratture di trazione, superficiali ed orientate perpendicolarmente alla direzione di massima pendenza, indicanti le fasi iniziali del movimento e della relativa situazione di dissesto;
- c) depositi di versante, ovvero detriti provenienti dal disfacimento di rocce o di residui di accumuli franosi;
- d) frane di vario tipo (di scivolamento rotazionale e traslazionale, di crollo, colate, frane complesse).

Dal punto di vista morfologico il territorio provinciale può essere suddiviso in una parte di montagna appartenente al settore bolognese dell'Appennino settentrionale

tosco-emiliano ed in una di pianura. Le altitudini dei rilievi e le acclività dei versanti diminuiscono progressivamente da SW verso NE.

Il limite morfostrutturale tra le due zone é individuabile in una fascia orientata NW-SE poco a sud della via Emilia.

Il territorio provinciale può essere suddiviso in cinque unità territoriali idromorfologiche omogenee:

- Territorio di alta montagna: corrisponde alle zone di crinale appenninico lungo il quale i rilievi con quote al di sopra dei 1500 m (Corno alle Scale - 1945 m) hanno funzione di spartiacque; le precipitazioni nevose e piovose sono abbondanti nei periodi più freddi.
- Territorio di montagna: area a quota variabile tra i 1300 e 500 m s.l.m. caratterizzata dalla successione di numerose valli principali secondaria orientate NO-SE.
- Territorio di collina: zona caratterizzata da altitudini che vanno da 500 a 80 m s.l.m. e da litologie afferenti alle unità liguri ed epiliguri ed alla formazione gessoso solfifera che danno luogo a morfologie calanchive a forme carsiche. Tale area presenta un significativo carico antropico per lo più concentrato nei fondovalle. Lungo gli alvei sono presenti scarpate di erosione alte anche 3-4 m ed ammassi dei depositi di versante, alluvionali e di conoide (aventi l'apice costituito dalle frazioni più grossolane e posizionato allo sbocco del corso d'acqua nella valle principale).. Il regime pluviometrico prevede precipitazioni meno abbondanti rispetto alle precedenti aree
- Territorio di pedecollina: corrispondente con la fascia delle conoidi caratterizzata da depositi alluvionali grossolani organizzati con la tipica forma a ventaglio. I depositi alluvionali attuali sono regolarmente depositi, rimaneggiati ed erosi durante le piene ordinarie (frequenza annuale). Depositi alluvionali recenti ed antichi sono i terrazzi, costituiti da ripiani suborizzontali e scarpate, che normalmente sono interessati solo da eventi di piene eccezionali. Le condizioni climatiche iniziano ad avere caratteristiche più continentali con forti escursioni termiche
- Territorio di pianura: i corsi d'acqua sono stati nel corso della storia ampiamente regimentati ed arginati scorrendo pensili fino alla foce; i sedimenti fluviali, in prevalenza argille e sabbie, presentano morfologie dolci di tipo terrazzato. Nella bassa pianura (settore più a NE) l'assetto morfologico dei terreni è influenzato dall'andamento blando delle ampie anticlinali emiliane.

2.2 Geologia

La dinamica geologica che ha condizionato massimamente l'attuale assetto di tutto il territorio provinciale bolognese è principalmente rappresentata dall'orogenesi della catena appenninica, a sua volta connessa all'evoluzione del Mediterraneo occidentale. Attualmente, nel territorio provinciale possono essere individuati due diversi macro-ambienti geologici, l'Appennino settentrionale e la Pianura Padana, caratterizzati da assetti stratigrafici, elementi tettonici e facies deposizionali distinti.

L'assetto stratigrafico basale mesozoico è costituito in prevalenza dalle rocce del Dominio Ligure e in minor parte da quelle del Dominio Toscano. Le prime, (Liguridi) sono formazioni alloctone che derivano dai processi sia sedimentari che ignei verificatisi nel Bacino Ligure. Le unità autoctone toscane, presenti in modo limitato in prossimità della valle del Santerno, sono sedimenti evaporitici di natura prevalentemente carbonatica. Verso la fine dell'Era Mesozoica si ebbe una lentissima deposizione di fanghi rossi che proseguì anche nella prima parte dell'Era Terziaria, preparando il letto alle arenarie del Macigno e della Marnoso-arenacea.

A partire dall'Oligocene medio (29 Ma) fino al Burdigaliano (17 Ma), si separa dalla placca europea il blocco sardo-corso, ruotando di 30° in senso antiorario, in relazione al processo di estensione del Tirreno ed alla migrazione della fossa di subduzione della litosfera adriatica. Si genera dunque un sistema di catena-avampaese-avanfossa in ambiente sottomarino. La catena è rappresentata dagli Appennini, costituiti dalle coltri alloctone delle Liguridi, variamente piegate e fagliate, che sovrascorrono da ovest verso est, sulle unità autoctone toscane. Queste ultime dunque, vengono ricoperte in parte dalle Liguridi ed in parte da potenti torbiditi marine profonde (Flysch). Al di sopra delle Unità Liguri in movimento verso nord-est sotto il livello del mare, si depositano sedimenti marnosi e arenacei "Epiliguri" o anche di "Successione Ranzano- Bismantova". L'avanzata delle Liguridi termina in tempi diversi da luogo a luogo, ma quasi sempre in corrispondenza della odierna fascia collinare, in un periodo di tempo compreso tra i 10 e i 5 Ma. Successivamente, sia il sistema alloctono che il substrato autoctono sono coinvolti nei processi di emersione della catena appenninica e di sovrascorrimento verso l'avampaese.

Il sistema avampaese-avanfossa denominato anche "Bacino Padano" è costituito attualmente dalla Pianura Padana e dal Mar Adriatico ed è la sede in cui gli importanti processi di erosione e trasporto dei corsi d'acqua superficiale di origine appenninica giungono al loro completamento, dando origine ai depositi di terrazzo fluviale, alle conoidi ed alle alluvioni di pianura. La Pianura Padana è caratterizzata dalle seguenti classi di sistemi deposizionali (Dondi et Alii, 1982; Ori et Alii, 1986 e 1991; Ori, 1993):

1. pianura alluvionale ad alimentazione assiale (paleoPo);
2. conoide alluvionale e pianura alluvionale ad alimentazione appenninica;
3. delta ad alimentazione assiale (paleoPo) ed appenninica;
4. delta conoide appenninico;
5. pianura costiera;
6. scarpata sottomarina;
7. piana bacinale.

L'evoluzione deposizionale del Bacino Padano ovvero, fino al suo colmamento ed al passaggio a condizioni di ambiente sedimentario continentale, avviene in maniera discontinua e rappresenta il risultato di eventi tettonico-sedimentari "parossistici", separati nel tempo da periodi di forte subsidenza bacinale e movimenti ridotti delle strutture compressive (Cremonini & Ricci Lucchi, 1982 e Ricci Lucchi, 1986).

La dinamica geologica descritta implica che la struttura tettonica dell'Appennino prosegua sepolta al di sotto dei sedimenti che costituiscono la pianura alluvionale. E' infatti rilevabile, fino a nord di Ferrara, un sistema di grandi faglie inverse (accavallamenti) con superfici di sovrascorrimento a basso angolo (circa 30°), immerse verso S-SO e con trasporto verso N-NE.

Questi sovrascorrimenti hanno determinato un sistema a grandi pieghe superficiali che si sono sviluppate durante le traslazioni degli elementi appenninici verso N-NE entro l'area padana. Grandi pieghe sinclinaliche sono interposte fra più strette pieghe anticlinaliche che formano rilievi e creste sepolti associati ai fronti di sovrascorrimento. Le aree sinclinaliche sono state sedi del colmamento sedimentario nel Pliocene-Pleistocene inferiore. I grandi depositi, in gran parte marini, con spessori fino a 2 km che seguono quelli del Pleistocene inferiore, estendendosi regolarmente al di sopra dei rilievi (anticlinalici) generalmente con giaciture tabulari, documentano che l'attività tettonica traslativa si era notevolmente attenuata alla fine del Pliocene superiore e del Pleistocene inferiore. Nel Quaternario si svilupparono ingenti movimenti di abbassamento (subsidenza) dell'area padana, che persistono tutt'ora. Il sistema di sovrascorrimenti della Pianura Padana ha determinato pronunciate deformazioni e intense traslazioni, con raccorciamenti nelle coperture sedimentarie dell'ordine di una trentina di km tra il margine pedemontano del bolognese orientale e il fronte ferrarese più esterno. Inoltre, è interessante notare come l'attività tettonica più intensa e prolungata nel tempo, ampiamente estesa anche entro il Pleistocene medio-superiore, si sia sviluppata lungo la fascia pedeappenninica più interna, mentre i fronti settentrionali più esterni risultino in prevalenza disattivati con la fine del Pliocene inferiore o al massimo col Pliocene medio.

2.3 Reticolo idrografico

Per la porzione appenninica del territorio provinciale il reticolo idrografico è costituito da corsi d'acqua scendono fino alla fascia pedecollinare con direzione antiappenninica e restando per lo più sub-paralleli tra loro.

Il regime dei corsi d'acqua appenninici bolognesi è tipicamente torrentizio con portate massime nei periodi tardo-autunnali, invernali e inizio-primaverili (in particolare dicembre, febbraio e marzo) di gran lunga superiori (anche decuplicate) rispetto a quelle dei mesi estivi.

L'alimentazione del reticolo è prevalentemente meteorico pluviale e subordinatamente regolato dalle coltri nevose

La natura prevalentemente impermeabile dei terreni determina nel complesso un equilibrio tra il regime dei deflussi e quello degli afflussi, anche se con caratteristiche peculiari.

I principali bacini idrografici presenti nel territorio provinciale sono

1. Reno
2. Samoggia
3. Idice
4. Sillaro
5. Santerno

2.3.1 Fiume Reno

Il bacino del Reno si estende per un'area totale di 5040 km², dall'Appennino emiliano-romagnolo alla pianura fino alla costa adriatica, di questi, 2540 km² formano il bacino montano, ossia il territorio in cui le acque di pioggia scendono sui versanti e si raccolgono in rii e fossi, lungo tutta la rete di drenaggio fino a formare i deflussi dei corsi d'acqua più importanti.

Il bacino montano del solo Reno, all'opera della Chiusa di Casalecchio, si estende per 1061 km², in direzione sud sud-ovest, nord nord-est, con una quota massima di 1945 m. s.l.m. e minima di 60.35 m alla soglia della chiusa di Casalecchio.

Il reticolo idrografico montano del Reno, piuttosto ramificato e denso, è composto da 8 corsi d'acqua maggiori (classificati principali), 12 secondari (classificati secondari) e da 600 fra torrentelli e rii (classificati minori) e ancora altre centinaia di piccoli rii e fossi (classificati minuti). I corsi d'acqua principali e secondari, seguendo gli affluenti del Reno da monte verso valle, in sinistra sono: il Maresca e l'Orsigna (in territorio toscano), il Randaragna, il rio Maggiore, il Silla con il sub-affluente di sinistra rio Sasso, il Marano, il Vergatello con il subaffluente di destra Aneva, il Croara, il Venola; in destra sono: il Limentra di Sambuca, il Limentra di Treppio, con il sub-

affluente di sinistra Limentrella, il Setta -con i subaffluenti Brasimone in sinistra (e il suo sub-affluente di sinistra Vezzano) e Gambellato e Sambro in destra idraulica.

La porzione più alta ed estrema del bacino montano del Reno chiuso a Casalecchio si trova in territorio toscano e riguarda: le sorgenti del Reno e l'affluente Maresca, la quasi totalità del sottobacino del Limentra di Sambuca, la metà superiore del sottobacino del Limentra di Treppio e le estremità montane dei sottobacini del Setta e del suo affluente Gambellato.

Nel tratto d'alveo a monte di Casalecchio, 83 km circa, le opere idrauliche sono "non classificate", anche se assimilabili a quelle di 4° e 5° categoria; nel tratto compreso fra la Chiusa di Casalecchio ed il ponte della via Emilia, lungo circa 5.5 km, sono presenti opere classificate di 3° categoria, cui seguono, dal ponte ferroviario della linea Milano-Bologna fino allo sbocco in mare, le arginature continue classificate opere idrauliche di 2ª categoria, con uno sviluppo complessivo di circa 124 km.

2.3.2 Torrente Samoggia

Il territorio del bacino confina ad Ovest con il bacino del Panaro, ricompreso nel bacino nazionale del Po; a sud, ad est ed a nord con il bacino del Reno e dei suoi affluenti montani, interessando sia la Provincia di Bologna che quella di Modena.

Lo spartiacque del bacino, da valle verso monte e da Ovest verso Est, corre lungo l'argine sinistro del Torrente Samoggia, dal punto in cui tale argine si unisce all'argine sinistro di Reno fino al centro abitato di Bazzano dove terminano le arginature dopo uno sviluppo di circa 31 chilometri. Da Bazzano, a quota 80 m.s.l.m., lo spartiacque prosegue verso Sud ed entra in territorio della provincia di Modena, intersecando varie strade di crinale ed i centri abitati di Castello di Serravalle (310 m.s.l.m.), Guiglia (442 m.s.l.m.), Rocca Malatina (529 m.s.l.m.), Zocca (754 m.s.l.m.) per raggiungere le massime quote di 890 m.s.l.m. di Monte Acuto e di 883 di Monte Pigna. Nell'anfiteatro naturale tra Monte Tortore e Monte Pigna nasce il Torrente Samoggia. Fino a questo punto lo spartiacque tra Samoggia e Panaro è anche spartiacque del Bacino Interregionale del Fiume Reno.

Lo spartiacque dal Monte Pigna, verso Nord-Est, divide il bacino del Samoggia da quello del Fiume Reno e dei suoi affluenti montani Vergatello, Croara e Venola, passando per i centri abitati di Tolè (680 m.s.l.m.) e Case Bortolani (680 m.s.l.m.) da dove inizia lo spartiacque del bacino del Torrente Lavino, più grande affluente del Torrente Samoggia, con un proprio distinto bacino montano che raggiunge la massima quota di 816 m.s.l.m. al Monte Vignola.

Da qui lo spartiacque prosegue verso Nord-Est sul monte Tramonto (776 m.s.l.m.) e lungo la strada di crinale che congiunge le località di Medelana (657 m.s.l.m.) e Mongardino (352 m.s.l.m.) per risalire sul monte Cervo (483 m.s.l.m.) e sul monte Capra (442 m.s.l.m.).

Lo spartiacque tra Lavino e Reno ci riporta poi al centro abitato di Zola Predosa per chiudere il bacino montano del Torrente Lavino.

Da qui lo spartiacque continua verso valle lungo l'argine destro del Torrente Lavino fino al suo sbocco nel Torrente Samoggia, dove si unisce all'argine destro dello stesso Samoggia, in località Forcelli.

2.3.3 Torrente Idice

Il bacino montano del Torrente Idice chiuso alla sezione sul ponte della Via Emilia ha una superficie pari a circa 212 Km², buona parte dei quali (circa 88 Km²) appartenenti al Torrente Zena, che si immette nel Torrente Idice circa 1,6 Km a monte della sopraindicata sezione. Computando anche il contributo del Torrente Savena (168 Km²), la cui confluenza è posta circa 3,5 Km a valle della Via Emilia, il bacino montano complessivo risulta pari a circa 380 Km². La tratta montana di Idice, fino alla S.S. n° 9, ha una lunghezza di poco superiore a 39 Km. Dalla Via Emilia fino al ponte della Rabuina, per una lunghezza pari a circa 13 Km, il torrente presenta una morfologia ad alveo inciso con aree golenali di estensione variabile.

A partire da quest'ultima sezione incomincia il tratto arginato, che si estende per circa 32 Km fino alla confluenza nel Fiume Reno.

Circa 13 Km a monte della confluenza con il Fiume Reno il Torrente Idice raccoglie in destra orografica le acque del Torrente Quaderna: esso ha un bacino complessivo di oltre 160 Km² (52 del bacino di raccolta del Quaderna, 46 del bacino del Gaiana – principale affluente del Quaderna – ed i restanti drenati dal reticolo idrografico minore di bonifica, del quale vanno citati gli scoli Fossatone, Acquarolo Basso e Acquarolo Alto).

2.3.4 Torrente Sillaro

Il bacino del torrente Sillaro ricomprende un'area totale di 353 km²; di questi, 141 km² formano il bacino montano; la chiusura del bacino montano è considerata all'immissione col Correcchio ed ha una altitudine media di 353 m.s.l.m. mentre la quota media di tutto il bacino è di 275 m.s.l.m. Il corso d'acqua nasce alle pendici del Monte Canda (comune di Firenzuola – Provincia di Firenze) e sfocia nel Reno praticamente insieme al torrente Idice presso La Bastia, fra Lavezzola e San Biagio di Argenta.

Il reticolo idrografico del Sillaro, è composto da 2 tratti classificati come principali (tratto montano e tratto di pianura per una lunghezza di 66 km), 5 secondari (Torr. Sellustra, Torr. Dell'AcquaBona, Rio Sassoso, Rio Sassuno, Rio Ronco) e da una quarantina fra torrentelli e rii (classificati minori).

2.3.5 Torrente Santerno

Il Torrente Santerno, penultimo tributario del Fiume Reno, ha origine dalla vallata posta ad Est del Passo della Futa (903 m slm), nel comprensorio Sud-Occidentale del Comune di Firenzuola (FI). Complessivamente è lungo 103 km, circa 60 dei quali costituiscono il bacino montano che termina a Imola (BO) al ponte della S.S. n° 9 "Via Emilia". Per circa 27 km scorre in territorio toscano e, a valle della località Moraduccio, entra in Romagna.

Il bacino imbrifero montano si estende per circa 423 km² di cui 231 km² in Toscana e 192 km² in Romagna.

Nel bacino montano il Torrente Santerno riceve le acque di alcuni torrenti e rii di modesta portata (in destra: il T. Viola a Firenzuola-420 m slm, avente una superficie idrografica di 14 km² e il T. Rovigo a monte di S. Pellegrino-405 m slm, di 47 km²; in sinistra: il T. Diaterna a monte di Coniale-300 m slm, con un bacino idrografico di circa 74 km²).

Il tratto arginato di pianura, lungo 32 km, inizia subito a valle del ponte sulla autostrada A14 e termina 7 km a valle di Bastia (Argenta) immettendosi nel Fiume Reno a Palazzo Tamba. Durante questo percorso di pianura riceve in destra orografica, a valle di S. Prospero (25 m slm), il Rio Sanguinario (lungo circa 10 km e poco più di 23 km² di bacino imbrifero) che nasce dal versante Ovest del Monte Ghebbio (241 m slm) nel Comune di Riolo Terme (RA).

Nella parte pedecollinare il rio Sanguinario e in quella di pianura il torrente Santerno, fin oltre Mordano, costituiscono i confini provinciali tra Bologna e Ravenna. A valle di Mordano il Torrente Santerno scorre completamente in territorio ravennate.

E' da considerare come facente parte della rete idrografica del sistema anche il "Canale dei Molini" che viene alimentato con le acque del Santerno mediante un'opera di presa posta sulla briglia di Codrignano situata a circa nove chilometri a monte di Imola.

Il "Canale dei Molini", che sfocia in Reno dopo un percorso di circa 42 km, ha una funzione prevalentemente irrigua. Esso è alimentato anche naturalmente dal rio Montrone (con un bacino di circa 0,7 km²) e, ad Imola, dalle acque meteoriche provenienti da un bacino urbano di circa 2 km².

Bisogna sottolineare che i confini amministrativi della Provincia di Bologna comprendono anche una porzione orientale del Bacino del Panaro ed una piccola parte del bacino del Torrente Senio.

2.4 I corpi idrici significativi

Sulla base delle indicazioni riportate nell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99 la Regione Emilia-Romagna ha individuato, nel Piano di Tutela delle Acque, i corpi idrici significativi sia superficiali che sotterranei, come riportato nelle tabelle seguenti.

2.4.1 Corpi idrici superficiali

Autorità di Bacino	Codice di riferimento	Asta idrografica	Area totale km ²	Quota media (m s.l.m.)
Reno	060000000000	F. RENO	4174.23	327
Reno	062000000000E	T. IDICE	585.43	314
Reno	062200000000F	F. SANTERNO	468.39	454

Tabella 1

2.4.2 Canali artificiali

Autorità di Bacino	Codice di riferimento	Asta idrografica	Area totale km ²	Quota media (m s.l.m.)
Reno	061700000000	C.LE NAVILE-SAVENA	65.92	69
Reno	061800000000	SC. RIOLO - CAN. BOTTE	336.16	20

Tabella 2

2.4.3 Serbatoi artificiali

Autorità di Bacino	Codice di riferimento	Asta idrografica	Area totale km ²	Quota media (m s.l.m.)
Reno	060600000000BAS	LAGO DI SUVIANA	1.47	473
Reno	061002000000CBAS	LAGO DEL BRASIMONE	0.4	840

Tabella 3

2.4.4 Corpi idrici sotterranei

CONOIDI ALLUVIONALI APPENNINICHE			
Conoidi Maggiori	Conoidi intermedie	Conoidi Minori	Conoidi Pedemontane
Reno-Lavino	Samoggia Savena Zena Idice Sillaro Santerno	Ghironda-Aposa Quaderna Sellustra	Cartografate ma non distinte singolarmente
PIANURA ALLUVIONALE APPENNINICA			
PIANURA ALLUVIONALE PADANA			

Tabella 4

3 ACQUE SUPERFICIALI

3.1 Stato qualitativo

3.1.1 Classificazione corsi d'acqua

Con l'emanazione del Decreto legislativo n.152/2006 "Norme in materia ambientale" il Governo, sentita la Conferenza Stato-Regioni, ma senza la sua intesa, ha coordinato, riordinato ed integrato le disposizioni legislative di tutti i settori ambientali, con un complesso testo normativo di 318 articoli e 45 allegati che sostituisce ed abroga buona parte delle normative in vigore, prevedendo la sostituzione di molti atti normativi secondari e degli atti amministrativi generali (norme tecniche, piani, ecc...) che su di esse si fondano. In materia di tutela delle acque il D.Lgs. 152/99 risulta abrogato.

La definizione dello stato ecologico dei corpi idrici secondo il D.Lgs.152/2006 passa attraverso la valutazione di diversi elementi:

- elementi di qualità (fitoplancton, macrofite, fitobenthos, macroinvertebrati bentonici e fauna ittica);
- elementi di qualità idromorfologica (regime idrologico e condizioni morfologiche tra cui la continuità fluviale e la struttura della zona ripariale);
- elementi di qualità fisico-chimica a sostegno degli elementi biologici (temperatura, ossigeno, pH, salinità e condizioni dei nutrienti);
- inquinanti specifici (sostanze prioritarie di cui è stato accertato lo scarico nel corpo idrico e sostanze non prioritarie di cui è stato accertato lo scarico in quantità significative).

La ridefinizione delle reti e dei relativi programmi di monitoraggio compete alle Regioni; intanto i dati del monitoraggio 2006, che sostanzialmente rappresentano buona parte degli elementi che compongono lo stato ecologico, sono stati elaborati con i criteri del precedente decreto, garantendo tra l'altro continuità di giudizio.

3.1.2 Rete di monitoraggio

Nella Provincia di Bologna sono attualmente designate 21 stazioni poste su corpi idrici correnti naturali (fiumi e torrenti) e artificiali (canali), e 2 stazioni poste sui laghi artificiali.

- 5 stazioni AS sono posizionate su corpi idrici significativi, la cui importanza deriva da caratteristiche quali l'ampiezza del bacino o la portata.

- 2 stazioni AS sono posizionate su invasi significativi, la cui importanza deriva dalla superficie dello specchio liquido nel periodo di massimo invaso o dalla capacità di invaso.
- 4 stazioni AI, dichiarate di interesse, sono poste su corpi idrici che influiscono negativamente sui corpi idrici significativi.

Per tutte queste stazioni (AS e AI) esiste l'obbligo di classificazione e di raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale previsti dal Piano di Tutela delle Acque regionale.

- 6 stazioni di tipo B completano il quadro regionale, con la funzione di integrare le informazioni ambientali fornite dalle stazioni principali AS e AI.
- 6 stazioni di tipo C sono state aggiunte poichè, d'intesa tra Provincia di Bologna, Arpa e Autorità di Bacino del Reno, sono ritenute utili a chiarire aspetti del quadro di qualità a livello provinciale.

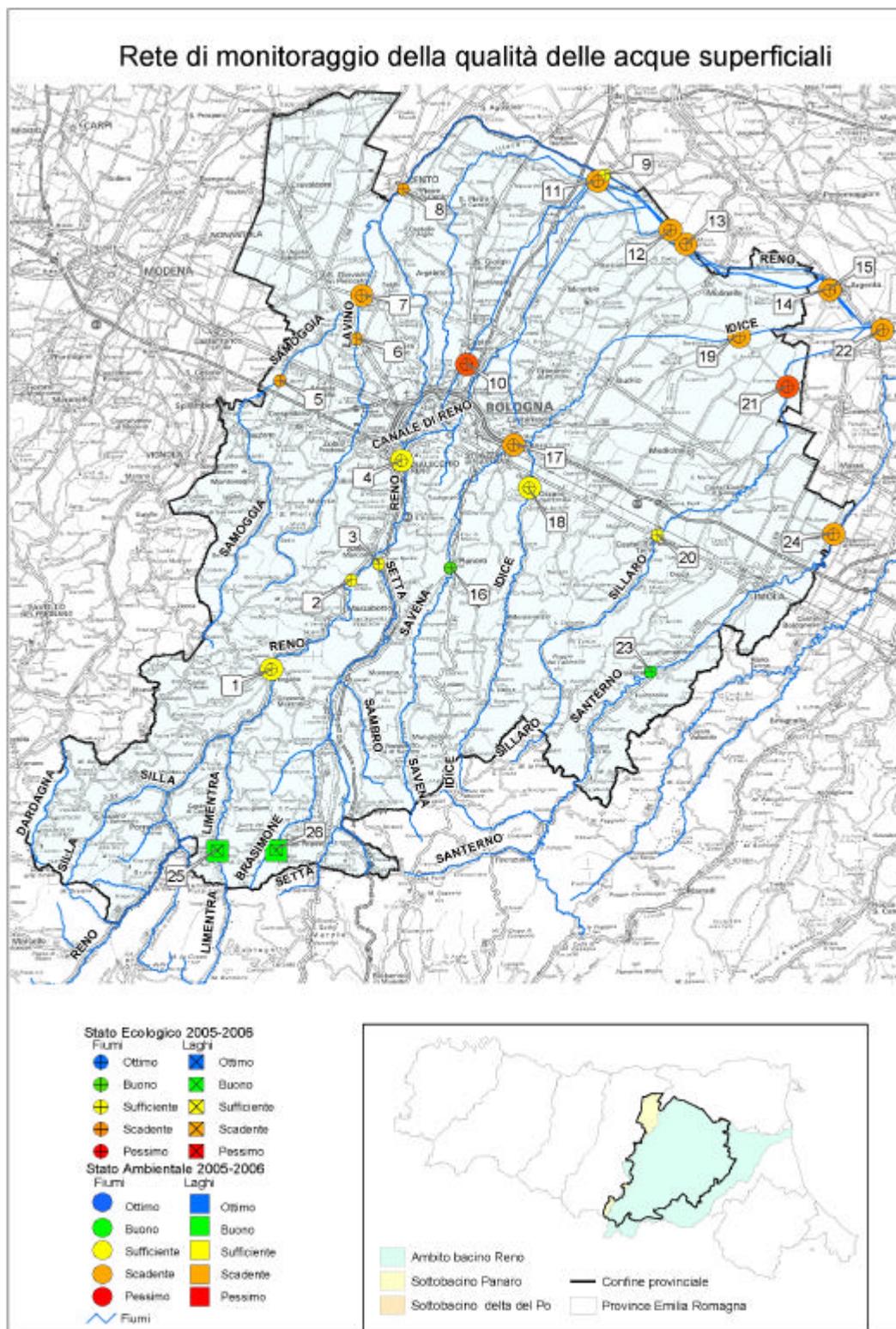


Figura 1

Variante al PTCP in recepimento del Piano Regionale di tutela delle acque
Quadro Conoscitivo

	NOME STAZIONE	TIPO	CORPO IDRICO	STATO ECOLOGICO		
				Biennio 2003-2004	Biennio 2004-2005	Biennio 2005-2006
1	Vergato (America-Europa)	B	Reno	Classe 2	Classe 3	Classe 3
2	Lama di Reno	uso potabile	Reno	Classe 3	Classe 3	Classe 3
3	Sasso Marconi-ACOSER-	uso potabile	Setta	Classe 3	Classe 3	Classe 3
4	Casalecchio chiusura bacino montano	AS	Reno	Classe 3	Classe 3	Classe 3
5	Calcara	C	Samoggia	Classe 4	Classe 4	Classe 4
6	Lavino di Sotto	C	Lavino	Classe 4	Classe 4	Classe 4
7	Nv. P.te s.p. trasv.di pianura-Forcelli	AI	Samoggia	Classe 4	Classe 4	Classe 4
8	Pieve di Cento	C	Reno	Classe 3	Classe 3	Classe 4
9	Malalbergo	C	Reno	Classe 3	Classe 3	Classe 3
10	Castelmaggiore a valle scarico Bologna	B	C. Navile	Classe 5	Classe 4	Classe 5
11	Malalbergo chiusura bacino	AS	C. Navile	Classe 4	Classe 4	Classe 4
12	Gandazzolo chiusura bacino	AI	C. Savena Abb.	Classe 4	Classe 4	Classe 4
13	S.Maria Codifiume a valle Navile-Savena	B	Reno	Classe 4	Classe 4	Classe 4
14	Chiavica Beccara Nuova	AS	Scolo Riolo	Classe 4	Classe 4	Classe 4
15	Argenta centrale di Saiarino	AI	C. Lorgana	Classe 4	Classe 4	Classe 4
16	A monte di Pianoro Vecchio	C	Savena	Classe 2	Classe 2	Classe 2
17	Caselle chiusura bacino	B	Savena	Classe 4	Classe 4	Classe 4
18	Pizzocalvo-San Lazzaro di Savena	C	Idice	Classe 2	Classe 3	Classe 3
19	Sant'Antonio chiusura bacino	AS	Idice	Classe 4	Classe 4	Classe 4
20	Castel San Pietro	C	Sillaro	Classe 3	Classe 3	Classe 3
21	Porto Novo chiusura bacino	B	Sillaro	Classe 4	Classe 4	Classe 5
22	Bastia valle confluenza Idice-Sillaro	AS	Reno	Classe 4	Classe 4	Classe 4
23	Ami (Borgo Tossignano)	uso potabile	Santerno	Classe 2	Classe 2	Classe 2
24	A valle p.te Mordano - Bagnara di R.	AS	Santerno	Classe 4	Classe 4	Classe 4
25	Lago di Suviana	AS		Classe 2	Classe 2	Classe 2
26	Lago Brasimone	AS		Classe 2	Classe 2	Classe 2

Tabella 5

Lo Stato Ecologico (SECA) coincide con lo Stato Ambientale (SACA) in quanto non è stata rilevata presenza di microinquinanti, ad eccezione del biennio 2002-2003 dove nelle stazioni di Malalbergo chiusura bacino (C.le NAVILE) e S. Antonio chiusura bacino (T. IDICE) c'è stato un superamento del valore soglia del mercurio; questi superamenti non si sono tradotti in una differente classe SACA perché già classificati come pessimo il primo e scadente il secondo.

BIENNIO 2003-2004: superamenti Hg nelle stazioni di Malalbergo chiusura bacino (C.le NAVILE) 4 su 19, S. Antonio chiusura bacino (T. IDICE) 2 su 19 e Bastia valle confluenza Idice Sillaro (F. RENO) 3 su 22.

Nell'attesa che trovi applicazione la metodologia di classificazione definita dal D. Lgs. 152/2006 si continua ad utilizzare la metodica per la classificazione dei corpi idrici dettata dall' allegato 1 del D. Lgs. 152/99, che definisce gli indicatori e gli indici necessari per costruire il quadro conoscitivo dello stato ecologico ed ambientale delle acque, rispetto a cui misurare il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale prefissati.

LA CLASSIFICAZIONE DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI

Il Decreto Legislativo 152/99 introduce lo Stato Ecologico dei corpi idrici superficiali come "l'espressione della complessità degli ecosistemi acquatici", alla cui definizione contribuiscono sia parametri chimico- fisico- microbiologici di base relativi al bilancio dell'ossigeno ed allo stato trofico attraverso l'indice LIM, sia la composizione della comunità macrobentonica delle acque correnti attraverso il valore dell'Indice Biotico Esteso (IBE).

Le frequenze di campionamento per i parametri LIM sono mensili, mentre l'analisi del biota con l'IBE è di norma trimestrale. Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori

Il Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM) si ottiene sommando i punteggi ottenuti da 7 parametri chimici e microbiologici "macrodescrittori", considerando il 75° percentile della serie delle misure. Il risultato viene quindi fatto rientrare in una scala con livelli di qualità decrescente da uno a cinque.

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 t. (P mg/L)	< 0,07	≤ 0,15	≤ 0,30	≤ 0,60	> 0,60
E.coli (UFC/100 mL)	< 100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 20.000	> 20.000
Punteggio	80	40	20	10	5
L.I.M.	480 – 560	240 – 475	120 – 235	60 – 115	< 60

Tabella 6: LIM (Tab.6 All.I D.Lgs.152/99)

Indice Biotico Esteso

Il controllo biologico degli ambienti di acque correnti, basato sull'analisi delle comunità di macroinvertebrati, rappresenta un approccio complementare al controllo chimico- fisico, per giungere ad un giudizio sintetico sulla qualità complessiva

dell'ambiente e stimare l'impatto che le diverse cause di alterazione determinano sulle comunità che colonizzano i corsi d'acqua. Con l'indice I.B.E si classifica la qualità di un corso d'acqua su di una scala che va da 12 (qualità ottimale) a 1 (massimo degrado), suddivisa in 5 classi di qualità.

Classi di qualità	Valore I.B.E.	Giudizio	Colore di riferimento
Classe I	10-11-12	Ambiente non alterato in modo sensibile	Azzurro
Classe II	8-9	Ambiente moderatamente alterato	Verde
Classe III	6-7	Ambiente alterato	Giallo
Classe IV	4-5	Ambiente molto alterato	Arancione
Classe V	1-2-3	Ambiente fortemente degradato	Rosso

Tabella 7: Conversione dei valori IBE in Classi di Qualità e relativo giudizio

Il valore IBE da utilizzare 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.

Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua

Per definire lo Stato Ecologico di un corpo idrico superficiale (SECA) si adotta l'intersezione riportata in tabella, dove il risultato peggiore tra quelli di LIM e di IBE determina la classe di appartenenza.

	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 5
I.B.E.	≥10	8-9	6-7	4-5	1, 2, 3
L.I.M.	480 – 560	240 – 475	120 – 235	60 – 115	< 60

Tabella 8: Stato Ecologico dei corsi d'acqua

Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua

Lo Stato Ambientale (SACA) si ricava incrociando lo Stato Ecologico con le Concentrazioni degli inquinanti chimici indicati nella tabella 1 dell'Allegato1 del D.Lgs. 152/99, secondo lo schema riportato di seguito:

Stato Ecologico	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
Concentrazione inquinanti Tab. 1					
≤ Valore Soglia	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE	SCADENTE	PESSIMO
> Valore Soglia	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	PESSIMO

Tabella 9: Stato Ambientale dei corsi d'acqua

La verifica della presenza di inquinanti è stata condotta solo sulle stazioni di tipo A significative, ovvero quelle stazioni che presentano un obiettivo vincolante ai sensi di legge.

Anche per la valutazione dello stato di qualità chimica si deve applicare lo stesso parametro statistico del 75° percentile.

CLASSIFICAZIONE INVASI

Del resto anche la nuova normativa considera significativi, cioè con obbligo di monitoraggio, gli invasi di superficie superiore a 1Km² o di capacità maggiore di 5.000.000 di m³.

I laghi con profondità fino a 50 m vengono campionati su tre livelli, cioè in superficie, a metà della colonna d'acqua e sul fondo.

La frequenza è circa semestrale: un campionamento è effettuato in periodo di massimo rimescolamento e uno in periodo di massima stratificazione.

I parametri chimico- fisici di base, obbligatori per il monitoraggio, sono quelli riportati in tabella:

Temperatura (°C)	pH
Alcalinità (mg/l Ca (HCO ₃) ₂)	Trasparenza (m) (o)
Ossigeno disciolto (mg/l)	Ossigeno ipolimnico (% di saturazione) (o)
Clorofilla "a" (µg/l) (o)	Fosforo totale (P µg/l) (o)
Ortofossato (P µg/l)	Azoto nitroso (N µg/l)
Azoto nitrico (N mg/l)	Azoto ammoniacale (N mg/l)
Conducibilità Elettrica Specifica (µS/cm(20 °C))	Azoto totale (N mg/l)

Tabella 10: Con (o) sono indicati i parametri macrodescrittori utilizzati per la classificazione.

I criteri di prima classificazione dello stato trofico secondo il D.Lgs. 152/99 erano stabiliti all'allegato 1 mentre le concentrazioni degli inquinanti, non indicate esplicitamente in tale allegato sono state definite dal Decreto 6 novembre 2002, n. 367 "Regolamento concernente la fissazione di standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose, ai sensi dell'art. 3, comma 4, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152".

Il DM 29 dicembre 2003, n. 391 "Regolamento recante la modifica del criterio di classificazione dei laghi di cui all'allegato 1, tabella 11, punto 3.3.3, del decreto legislativo n. 152 del 1999 definisce nuovi criteri di classificazione allo scopo di superare le difficoltà, legate all'applicazione dei criteri precedenti e di giungere ad una più corretta classificazione della qualità. Sono stati così adottati i nuovi criteri formulati dall'Istituto di Ricerca delle Acque (IRSA), giudicati con favore dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e dall'Agenzia Protezione Ambiente e Servizi Tecnici (APAT).

L'allegato A del decreto 391 sostituisce il precedente nell'individuazione dei punteggi attribuiti all'ossigeno disciolto e al fosforo totale per mezzo di tabelle a doppia entrata (Tabella 11 e Tabella 12) nonché nell'attribuzione della classe dello stato ecologico tramite la sommatoria di tutti i punteggi (Tabella 13).

		Valore a 0 m nel periodo di massima circolazione				
		>80	<80	<60	<40	<20
Valore minimo ipolimnico nel periodo di massima stratificazione	>80	1				
	=80	2	2			
	=60	2	3	3		
	=40	3	3	4	4	
	=20	3	4	4	5	5

Tabella 11: Individuazione del livello per l'ossigeno (% di saturazione).

		Valore a 0 m nel periodo di massima circolazione				
		<10	<25	<50	<100	>100
Valore massimo riscontrato	<10	1				
	=25	2	2			
	=50	2	3	3		
	=100	3	3	4	4	
	>100	3	4	4	5	5

Tabella 12: Individuazione del livello per il fosforo totale ($\mu\text{g/l}$).

Somma dei singoli punteggi	Classe
4	1
5- 8	2
9- 12	3
13- 16	4
17- 20	5

Tabella 13: Attribuzione della classe dello stato ecologico attraverso la normalizzazione dei livelli ottenuti per i singoli parametri.

Il quadro normativo, almeno in prospettiva, è completato dalla Direttiva 2000/60/CE del 23 ottobre 2000 che “istituisce un quadro per l’azione comunitaria in materia di acque”. La Direttiva, che ha l’obiettivo finale di eliminare le sostanze pericolose prioritarie, e contribuire a raggiungere valori vicini a quelli del fondo naturale per le concentrazioni in ambiente marino di sostanze presenti in natura, prevede di valutare la qualità ecologica dei corpi idrici in modo concettualmente simile al D. Lgs. 152/99 (che per molti versi ne ha anticipato i contenuti) enfatizzando gli aspetti di valutazione ecologiche e biologiche che la norma italiana aveva introdotto.

Ad esempio vengono previsti i seguenti parametri:

- Composizione, abbondanza e biomassa del fitoplancton
- Composizione e abbondanza dell'altra flora acquatica
- Composizione e abbondanza dei macroinvertebrati bentonici
- Composizione, abbondanza e struttura di età della fauna ittica
- Elementi idromorfologici a sostegno degli elementi biologici.

3.1.3 Trend evolutivo

La seguente tabella mostra l'andamento degli indicatori LIM ed IBE dall'anno 2002 all'anno 2006.

Per una più facile lettura precisare che le stazioni seguono l'ordine di affluenza in Reno da monte a pianura, ovvero da sud-ovest fino alla chiusura di nord-est.

Tabella dei Livelli di Inquinamento espresso dai Macrodescrittori e degli Indici Biotici Estesi															
LIM						NOME STAZIONE	TIPO	CORPO IDRICO	IBE						
2002	2003	2004	2005	2006	2005-2006				2002	2003	2004	2005	2006	2005-2006	
280	320	320	250	270	270	Vergato (America-Europa)	B	Reno	8,4	7,5	7,6	7,0	7,0	7,0	
380	360	420	360	380	380	Lama di Reno	uso potabile	Reno	7,5	6,5	7,7	6,4	6,4	6,4	
380	440	440	380	420	380	Sasso Marconi-ACOSER-	uso potabile	Solta	7,6	7,0	7,2	7,4	7,0	7,4	
260	260	270	260	260	250	Casalecchio chiusura bacino montano	AS	Reno	6,7	6,9	7,0	6,6	6,6	6,6	
115	120	110	110	135	105	Calcarà	C	Samoggia	6,8		7,0	5,0		5,0	
170	220	225	170	160	160	Lavino di Sotto	C	Lavino	5,6	4,8	5,0		5,0	5,0	
80	90	85	95	95	85	Nv. P.te s.p. travv.di pianura-Forcelli	AI	Samoggia	4,2	4,2	4,0	4,0	4,0	4,0	
160	150	120	120	160	110	Pieve di Cento	C	Reno							
160	120	160	200	140	190	Malalbergo	C	Reno							
85	45	60	65	60	55	Castelmaggiore a valle scarico Bologna	B	C. Navile							
50	85	70	70	50	60	Malalbergo chiusura bacino	AS	C. Navile							
85	80	60	70	60	65	Gandazzolo chiusura bacino	AI	C. Savena Abbandonato							
75	100	80	85	100	100	S.Maria Codifiume a valle Navile-Savena	B	Reno	4,2	4,5	4,6	4,0	4,0	4,0	
80	100	80	80	105	110	Chiavica Beccara Nuova	AS	Scolo Riolo							
100	75	75	90	110	100	Argenta centrale di Salarino	AI	C. Lorgana							
265	285	285	270	240	250	A monte di Pianoro Vecchio	C	Savena	9,7	9,0	8,6	8,0	9,0	8,4	
110	145	120	215	135	175	Caselle chiusura bacino	B	Savena	5,0	4,3	4,0	5,0	5,0	5,0	
190	250	250	225	180	180	Pizzoccalvo-San Lazzaro di Savena	B	Idice	8,3	8,3	8,4	8,0	8,0	8,0	
105	135	110	90	125	105	San'Antonio chiusura bacino	AS	Idice	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	
210	210	210	210	180	170	Castel San Pietro	C	Silare	7,5	7,0	7,0	6,4	7,0	7,0	
170	140	130	125	185	165	Porto Novo chiusura bacino	B	Silare	5,0	4,7	4,6	3,4	3,4	3,4	
90	85	95	95	90	100	Bastia valle confluenza Idice-Silare	AS	Reno	4,2	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	
380	380	400	410	440	420	Ami (Borgo Tossignano)	uso potabile	Santemo	7,5	7,9	8,5	8,0	8,4	8,0	
200	160	240	220	150	180	A valle p.te Mordano - Bagnara di R.	AS	Santemo	4,7	4,4	4,6	5,0	4,6	5,0	
<i>Note alla lettura dei valori di LIM:</i>															
40	oltre il 50% dei parametri è mancante, quindi è stato attribuito in modo cautelativo (si applica un parametro pari al valore minimo osservato nella serie disponibile per quella stazione, ulteriormente diminuito di un livello)														
	Non si riporta il punteggio di LIM poiché si attribuisce il livello sulla base di un numero di dati inferiore a 18														

Tabella 14

Poiché l'IBE è un indice di funzionalità biologica delle acque superficiali non è rappresentativo dei corpi idrici superficiali artificializzati, come risultano i nostri corpi idrici nell'area di pianura. Inoltre è anche di difficile esecuzione per cui l'analisi IBE viene effettuata solo nelle stazioni che devono essere classificate (AS, AI e B).

4 STATO QUANTITATIVO

4.1 Deflusso Minimo Vitale (DMV)

Si intende per DMV il deflusso che, in un corso d'acqua, deve essere lasciato a valle delle captazioni idriche al fine di mantenere vitali le condizioni di funzionalità e di qualità degli ecosistemi interessati (si veda scheda 1).

Per descrivere lo stato quantitativo dei corpi idrici superficiali, avendo già a disposizione i valori di Deflusso Minimo Vitale definiti rispettivamente dalla Regione Emilia-Romagna nel PTA Regionale e dall'Autorità di Bacino del Reno nello "studio per la determinazione sperimentale nel Bacino idrografico del fiume Reno", si è scelto, di confrontare le portate medie ed i livelli minimi con i rispettivi DMV individuando come indicatori il deficit idrico volumetrico e il numero di giorni in cui il corso d'acqua presenta portate inferiori al DMV.

5 RETE DI MONITORAGGIO

ARPA SIM, su incarico della regione Emilia-Romagna, ha raccolto i dati relativi ai livelli idrometrici dei principali corpi idrici e si è occupata, assieme all'Autorità di Bacino del Reno, della taratura di scale di deflusso medie per la traduzione dei livelli in portate.

Tale attività è finalizzata al calcolo del bilancio idrico e coinvolge le seguenti sezioni:

fiume. **Reno**: Casalecchio (tiro a volo), Bastia

torrente **Samoggia**: Calcara

torrente **Idice**: Castenaso

torrente **Santerno**: Mordano

torrente **Sillaro**: Castel San Pietro, Sesto Imolese

torrente **Lavino**: Zola Predosa

torrente **Savena**: Pianoro

Gli attuali deflussi minimi vitali, definiti dalla Regione attraverso il Piano Regionale di Tutela delle Acque, sono valori di portata molto bassi poiché tengono conto solo della componente idrologica e fino al 2008 saranno applicati per 1/3 del valore fissato. La trasformazione dei livelli idrometrici in portate così basse deve riferirsi a scale di deflusso tarate appositamente su livelli minimi.

A questo scopo Autorità di Bacino del Reno ed ARPA SIM di Bologna hanno provveduto a tarare le scale di minima per le seguenti sezioni:

fiume **Reno**: Pracchia, Casalecchio (Tiro a Volo)

torrente **Silla**: Silla

torrente **Samoggia**: Calcara

torrente **Savena**: Loiano

torrente **Santerno**: Borgo Tossignano

Gli indicatori scelti per rappresentare l'aspetto quantitativo delle acque sono:

- **deficit volumetrico (scala tarata su portate medie)** di risorsa idrica relativamente al rispetto del DMV
- **giorni inferiori DMV (scala tarata su portate minime)** in cui le sezioni osservate risultano avere livello idrometrico inferiore al livello corrispondente al DMV da rispettare (1/3 DMV idrologico e DMV idrologico).

Il primo indicatore consente di conoscere con maggiore precisione l'effettiva sofferenza dei corpi idrici nel periodo estivo; mentre il secondo, che per costruzione è affetto da un errore più elevato proprio nei periodi siccitosi, permette di stimare nel complesso l'andamento volumetrico durante lo stesso periodo.

SCHEDA 1 DEFLUSSO MINIMO VITALE

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

Per quanto riguarda gli aspetti quantitativi delle acque superficiali La Regione Emilia-Romagna ha utilizzato il metodo dell'Autorità di Bacino del Po, che si riferiscono all'individuazione dei criteri di regolazione delle portate in alveo, finalizzati alla quantificazione del deflusso minimo vitale (DMV) dei corsi d'acqua del bacino padano e alla regolamentazione dei rilasci delle derivazioni da acque correnti e da serbatoi. *Il DMV si compone di una componente idrologica, stimata in base alle peculiarità del regime idrologico, e da eventuali fattori correttivi che tengono conto delle caratteristiche morfologiche dell'alveo del corso d'acqua, della naturalità e dei pregi naturalistici, della destinazione funzionale e degli obiettivi di qualità definiti dalle Regioni nell'ambito dei Piani di tutela delle acque.*

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

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

Dove:

k = parametro sperimentale determinato per singole aree idrografiche

q_{media} = portata specifica media annua per unità di superficie del bacino (in l/s km²)

S = superficie del bacino sottesa dalla sezione del corpo idrico (in km²)

M = parametro morfologico

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

N = parametro naturalistico

F = parametro di fruizione

Q = parametro relativo alla qualità delle acque fluviali

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

T = parametro relativo alla modulazione nel tempo del DMV.

*Il valore del termine k*q_{media}*S rappresenta la componente idrologica del DMV; in esso q_{media}*S (l/s) rappresenta in pratica la portata media annua nella sezione. Gli altri parametri rappresentano dei fattori di correzione che tengono conto, ove necessario, delle particolari condizioni locali.*

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

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

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

. definire le modalità di calcolo del fattore q_{media} sulla base dei criteri di seguito illustrati, e aggiornare, sulla base di approfondimenti svolti sui propri corsi d'acqua, la determinazione del fattore k;

. individuare i corsi d'acqua superficiali o tratti di essi su cui saranno applicati i parametri M, A, Z, T;

. assegnare ai corsi d'acqua di cui sopra, il valore dei parametri M, A, Z, T.

Determinazione del parametro k

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

Bacini idrografici di superficie inferiore o uguale a 50 km²

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

Bacini idrografici di superficie superiore a 50 km²

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

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

Deroghe

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

Asta del Po

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

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

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

SCHEDA 2 STUDIO PER LA DETERMINAZIONE DEL DEFLUSSO MINIMO VITALE SPERIMENTALE NEL BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME RENO

Lo studio per la determinazione del Deflusso Minimo Vitale Sperimentale nel Bacino Idrografico del Fiume Reno è stato impostato e condotto prendendo spunto dai principi della metodologia "*Building Block Methodology*" (BBM) applicata alla tutela dei deflussi idrici vitali nei corsi d'acqua, a partire dalla fine degli anni '90 da Tharme & King (1998), King, Tharme & de Villiers (2000).

Questa metodologia si propone di valutare, con un approccio interdisciplinare, la portata da garantire in alveo seguendo un protocollo progressivo che prevede cinque distinte fasi (King e Louw, 1998; Hughes, 2001; Hughes e Hannart, 2003):

I generazione dei dati;

II interpretazione dei dati;

III impostazione del deflusso da garantire;

IV ipotesi di scenari futuri;

V realizzazione.

Identificata l'area di studio, i bacini, i sottobacini ed i tratti fluviali nei quali si vuole applicare il metodo BBM, si conducono mirate indagini, si raccolgono tutte le informazioni inerenti lo stato ecologico, biologico, chimico ed idrologico dell'ecosistema fluviale e sull'importanza economica e sociale del corso d'acqua e si generano, mediante modelli di analisi previsionali, scenari teorici. Si stabilisce, infine, con le informazioni acquisite nei diversi settori, quale stato dovrà raggiungere l'area di studio nel futuro.

Nella fase di interpretazione dei dati, si formulano ipotesi sui deflussi da garantire tenendo conto delle considerazioni scaturite dalle diverse indagini e fonti di conoscenza. Si considerano anche i tratti regimati da opere idrauliche, le domande e le fruizioni per gli usi agricoli, industriali e civili ed i rilasci da garantire. La fase di realizzazione comprende le procedure da seguire per rendere operative le decisioni prese nelle fasi precedenti.

6.2 Metodologia applicata

Allo scopo di ottenere visioni plurime il più possibile comprendenti ogni aspetto inerente il DMV, compresi gli elementi antropici che influenzano il deflusso, nonché gli effetti delle variazioni di deflusso in alveo sulle comunità dell'ecosistema fluviale, sono stati costruiti diversi "quadri":

1- Primo quadro "Catasto input-output": o primo "*Building Block*" per quantificare mensilmente i volumi di acqua prelevati o rilasciati in alveo dalle attività antropiche (captazioni, derivazioni, reimmissioni ecc.) e per stimare la quantità di precipitazione meteorica mensile oltre ad esprimere la durata dei periodi siccitosi;

2- Secondo quadro "Ambiente-Organismi": comprende i risultati delle indagini eseguite e si propone, essenzialmente, di simulare le condizioni di deflusso in alveo a determinate sezioni allo scopo di ottenere sia scenari inerenti le variazioni dell'habitat fluviale sia la risposta previsionale relativa alla fauna bentonica ed ittica;

3- Terzo quadro: "Portata": nel quale si sono associate, le misure di portata condotte in regime di morbida e quelle critiche determinate nel periodo di magra del 2003, ai risultati del Primo e Secondo quadro di indagini ed ai valori di DMV ottenuti con il metodo Valtellina regionalizzato (ARPA, 1997), AdB Po (2002) per la componente idrologica e PTA (2004).

Indici di qualità e funzionalità

Sono stati condotti, in campo, i rilievi predefiniti dai protocolli dei seguenti indici:

- I.F.F. (Indice di Funzionalità Fluviale) per una identificazione ponderata dello stato complessivo dell'ambiente fluviale e della sua funzionalità, intesa come una sinergia di fattori sia biotici sia abiotici presenti nell'ecosistema fluviale (ANPA, 2000) e si è impiegata la specifica scheda di campo I.F.F.;

- QHEI (Qualitative Habitat Evaluation Index) che è stato messo a punto dall'EPA (EPA, 1989) ed è ampiamente utilizzato negli Stati Uniti d'America per valutare l'idoneità dei tratti fluviali per la fauna ittica (Somerville & Pruitt 2004) per la cui applicazione sono stati condotti i rilievi indicati nella specifica scheda QHEI;

- B.S.I. (Buffer Strip Index o Indice della capacità tampone) che fornisce la misura della capacità delle rive di filtrare, metabolizzare e bioaccumulare gli elementi ed i composti veicolati sia dalle acque fluviali sia dalle acque di dilavamento superficiale e subsuperficiale (Braioni e Penna, 1998).

- W.S.I. (Wild State Index o Indice della valenza naturalistica) valuta lo stato di naturalità degli alvei e delle rive e riflette la loro potenzialità nel sostenere un relativo livello di biodiversità (Braioni e Penna, 1998).

Per questi due ultimi indici l'area di rilevamento è di 100x100m e si è usata in campo la scheda applicativa B.S.I. e W.S.I. che definisce le osservazioni da compiere e le discriminanti qualitative e quantitative da adottare. Tutti gli indici utilizzati hanno specifici modelli di calcolo. Tramite il software RIVE 5.0 (Braioni et al., 2001) sono stati elaborati i dati ottenuti con gli Indici che esprimono la capacità tampone (B.S.I.) e la valenza naturalistica (W.S.I.). Con un foglio di calcolo in Excel si sono sommati i "punteggi" applicati alle condizioni riscontrate con l'indice della funzionalità fluviale (I.F.F.) e l'indice di qualità del habitat acquatico (QHEI).

Le definite portate minime di tutela altro non sono che la "mediazione" fra dissimili esigenze naturali ed antropiche. Si tratta della quantità minima di acqua che occasionalmente, nei periodi di massima siccità, dovrebbe transitare nel corpo idrico per conservare una appena sufficiente frazione delle biocenosi acquatiche ed una minimale biodiversità.

Le portate minime di tutela, ricavate con questo studio sperimentale, sono tratto-specifiche e non devono essere considerate vitali, nel senso pieno del termine, bensì solo necessarie per la sopravvivenza della irrinunciabile funzionalità biologica ed ecologica del sistema fluviale. In particolare, i valori di portata minima indicati dovrebbero essere temporanei e non escludono la variabilità del regime idrologico naturale in base al quale si è formato l'equilibrio, fisico e biologico, del corso d'acqua.

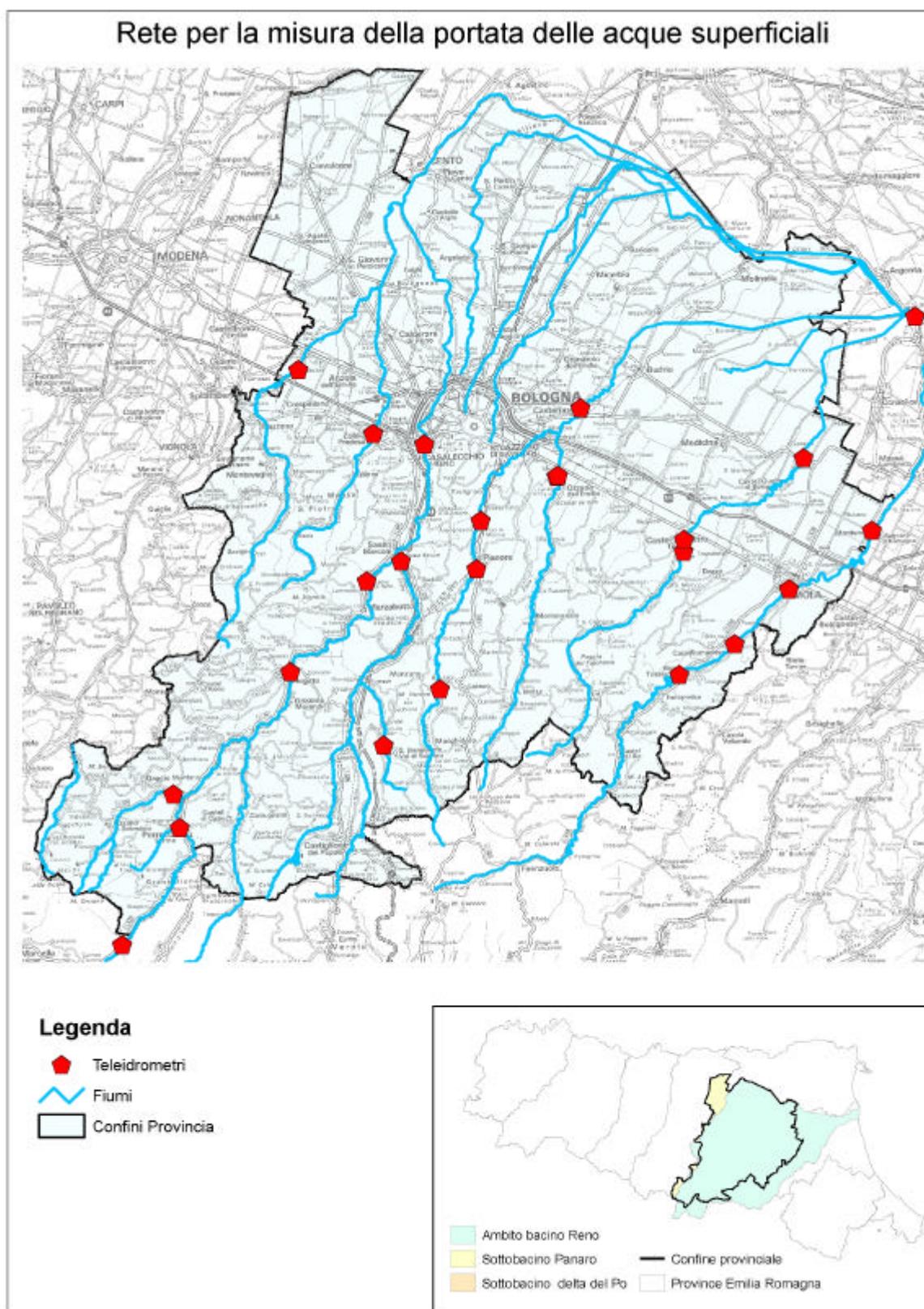


Figura 2

6 TREND EVOLUTIVO

Statistiche giorni < DMV 2003-2006 LIVELLI MINIMI

FIUME RENO Casalecchio Tiro a Volo					FIUME RENO Pracchia				
livelli 1/3 DMV idrol.	2003	2004	2005	2006	livelli 1/3 DMV idrol.	2003	2004	2005	2006
-0,69 (m)	n. giorni con deficit	0,03 (m)	n. giorni con deficit						
gennaio	0	0	4	0	gennaio				
febbraio	0	0	3	0	febbraio				
marzo	1	0	2	0	marzo				
aprile	0	0	0	0	aprile				
maggio	1	0	2	1	maggio	11	0	0	1
giugno	2	1	21	3	giugno	29	22	0	12
luglio	13		14	5	luglio	31	30	10	28
agosto	13		2	1	agosto	31	30	23	20
settembre	17		6	4	settembre	30	28	7	14
ottobre	18		1	6	ottobre	25	15	6	9
novembre	0	0	0		novembre				
dicembre	0	3	0		dicembre				
Hmin g deficit annuo	65	0	55	20	Hmin g deficit annuo	157	125	51	84
Hmin g deficit estivo	45	1	43	13	Hmin g deficit estivo	121	110	40	74
livelli DMV idrol.	2003	2004	2005	2006	livelli DMV idrol.	2003	2004	2005	2006
-0,63 (m)	n. giorni con deficit	0,04 (m)	n. giorni con deficit						
gennaio	0	0	4	0	gennaio				
febbraio	1	0	13	0	febbraio				
marzo	2	0	6	0	marzo				
aprile	1	0	0	0	aprile				
maggio	10	2	14	8	maggio	18	0	0	1
giugno	5	13	30	22	giugno	30	24	11	26
luglio	18		31	31	luglio	31	30	15	30
agosto	20		25	30	agosto	31	31	26	25
settembre	22		26	18	settembre	30	29	18	14
ottobre	22		9	25	ottobre	28	18	10	21
novembre	0	0	1		novembre				
dicembre	0	5	0		dicembre				
Hmin g deficit annuo	101	22	159	134	Hmin g deficit annuo	168	132	96	117
Hmin g deficit estivo	65	13	112	101	Hmin g deficit estivo	122	114	70	95
TORRENTE SILLA Silla					TORRENTE SAMOGGIA Calcara				
livelli 1/3 DMV idrol.	2003	2004	2005	2006	livelli 1/3 DMV idrol.	2003	2004	2005	2006
-0,03 (m)		n. giorni con deficit	n. giorni con deficit	n. giorni con deficit	0,94 (m)	n. giorni con deficit			
gennaio					gennaio	0	0	0	0
febbraio					febbraio	0	0	0	0
marzo					marzo	0	0	0	0
aprile					aprile	0	0	0	0
maggio		0	0	0	maggio	0	0	0	0
giugno		0	0	0	giugno	11	0	8	11
luglio		2	6	14	luglio	29	13	26	31
agosto		9	17	25	agosto	31	16	20	31
settembre		15	5	14	settembre	26	30	9	16
ottobre		6	0	0	ottobre	20	11	0	4
novembre					novembre	0	0	0	
dicembre					dicembre	0	0	0	
Hmin g deficit magg-ott		32	28	53	Hmin g deficit annuo	117	0	63	93
Hmin g deficit estivo		26	28	53	Hmin g deficit estivo	97	59	63	89
livelli DMV idrol.	2003	2004	2005	2006	livelli DMV idrol.	2003	2004	2005	2006
-0,02 (m)		n. giorni con deficit	n. giorni con deficit	n. giorni con deficit	1,03 (m)	n. giorni con deficit			
gennaio					gennaio	0	0	0	0
febbraio					febbraio	0	0	1	0
marzo					marzo	0	0	0	0
aprile					aprile	0	0	0	0
maggio		0	0	0	maggio	0	0	0	5
giugno		0	0	0	giugno	14	10	26	23
luglio		8	10	22	luglio	31	29	31	31
agosto		14	20	26	agosto	31	31	27	31
settembre		22	13	14	settembre	27	30	17	21
ottobre		10	1	0	ottobre	20	0	1	23
novembre					novembre	0	0	0	
dicembre					dicembre	0	0	0	
Hmin g deficit magg-ott		54	44	62	Hmin g deficit annuo	123	119	103	134
Hmin g deficit estivo		44	43	62	Hmin g deficit estivo	103	100	101	106

Variante al PTCP in recepimento del Piano Regionale di tutela delle acque
Quadro Conoscitivo

Statistiche giorni < DMV 2003-2006

LIVELLI MINIMI

TORRENTE SAVENA		Loiano			
livelli 1/3 DMV idrol.	2003	2004	2005	2006	
0,17 (m)		n. giorni con deficit	n. giorni con deficit	n. giorni con deficit	
gennaio					
febbraio					
marzo					
aprile					
maggio		0	0	0	
giugno		0	8	3	
luglio		13	30	17	
agosto		19		25	
settembre		18		16	
ottobre		10		0	
novembre					
dicembre					
Hmin g deficit magg-ott		60	38	61	
Hmin g deficit estivo		50	38	61	
livelli DMV idrol.	2003	2004	2005	2006	
0,21 (m)		n. giorni con deficit	n. giorni con deficit	n. giorni con deficit	
gennaio					
febbraio					
marzo					
aprile					
maggio		0	0	0	
giugno		3	23	15	
luglio		29	31	27	
agosto		31		31	
settembre		26		16	
ottobre		20		13	
novembre					
dicembre					
Hmin g deficit magg-ott		109	54	102	
Hmin g deficit estivo		89	54	89	

TORRENTE SANTERNO		Borgo Tossignano			
livelli 1/3 DMV idrol.	2003	2004	2005	2006	
0,05 (m)		n. giorni con deficit	n. giorni con deficit	n. giorni con deficit	
gennaio					
febbraio					
marzo					
aprile					
maggio		0	0	0	
giugno		0	0	0	
luglio		0	0	0	
agosto		13	3	10	
settembre		12	4	16	
ottobre		3	1	18	
novembre					
dicembre					
Hmin g deficit magg-ott		28	8	44	
Hmin g deficit estivo		25	7	26	
livelli DMV idrol.	2003	2004	2005	2006	
0,06 (m)		n. giorni con deficit	n. giorni con deficit	n. giorni con deficit	
gennaio					
febbraio					
marzo					
aprile					
maggio		0	0	0	
giugno		0	0	0	
luglio		17	12	16	
agosto		24	18	20	
settembre		21	20	20	
ottobre		5	1	26	
novembre					
dicembre					
Hmin g deficit magg-ott		67	51	82	
Hmin g deficit estivo		62	50	56	

Valori di deficit volumetrico
registrati nei principali corpi idrici rispetto ai DMV idrologici

Calcarà		SAMOGGIA								
DMV idrologico m3/s	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
0,092	Deficit di deflusso mensile m3									
gennaio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
febbraio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
aprile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
maggio	0	-1741	0	-111029	0	0	0	0	0	0
giugno	0	-110097	-77486	-190771	-40551	-124375	-85679	-33060	-104121	
luglio	-150903	-246413	-203801	-246413	-205041	-127071	-238244	-166506	-219035	
agosto	-203653	-246413	-224094	-246413	-246413	-51474	-246413	-203120	-174587	
settembre	-238464	-206669	-7407	-238464	-198235	0	-206625	-238464	-88883	
ottobre	-246413	-56488	-100500	-95386	-158976	0	-151027	-96924	0	
novembre	-47693	-238464	0	-23846	0	0	0	0	0	
dicembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Deflusso annuo Mm3	31,55	16,19	64,30	24,33	45,99	46,96	55,67	51,59	58,23	
deficit annuo m3	-887126	-1106284	-613288	-1152322	-849217	-302920	-927988	-738073	-586626	
deficit estivo m3	-593020	-809591	-512788	-922061	-690241	-302920	-776960	-641150	-586626	

Zola Predosa		LAVINO								
DMV idrologico m3/s	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
0,039	Deficit di deflusso mensile m3									
gennaio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
febbraio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
aprile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
maggio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
giugno	0	0	0	-8969	0	-7344	-758	0	-18048	
luglio	0	0	-59525	-18306	0	-57409	-113434	-65522	-165872	
agosto	0	0	-63673	-90389	-100312	-9407	-229054	-212308	-87973	
settembre	0	-5178	-45	-14890	-48510	0	-201184	-160808	-20607	
ottobre	0	-41083	0	0	-489	0	-86002	-36859	0	
novembre	0	-10156	0	0	-11	0	0	0	0	
dicembre	0	-2537	0	0	0	0	0	0	0	
Deflusso annuo Mm3	0,00	1,42	18,69	17,80	32,72	19,15	19,08	21,29	23,89	
deficit annuo m3	0	-58953	-123243	-132554	-149322	-74160	-630432	-475497	-292501	
deficit estivo m3	0	-5178	-123243	-132554	-148822	-74160	-544430	-438638	-292501	

Variante al PTCP in recepimento del Piano Regionale di tutela delle acque
Quadro Conoscitivo

Casalecchio Tiro al Volo		RENO								
DMV idrologico m3/s	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
0,867	Deficit di deflusso mensile m3									
gennaio	0	-163447	-9397	-217193	0	-151614	0	0	0	
febbraio	-77597	-1496946	-101592	-496193	0	-149458	-7634	0	0	
marzo	-253424	-33744	-89945	-22690	0	-216700	-76309	0	-15498	
aprile	-184113	-35292	0	0	0	-64003	-14879	0	0	
maggio	0	-408816	-37887	-974914	0	0	-108115	0	0	
giugno	-72482	-587654	-320994	-1112027	-756411	0	-193038	0	-738608	
luglio	-148598	-930413	-129311	-608503	-345985	0	-1021118		-185196	
agosto	-541178	-1045546	-1136828	-993105	-538468	-69881	-918466		-13700	
settembre	-1470787	-804526	-1235824	-1069749	-243219	0	-1071617		-660	
ottobre	-1630463	0	-1094840	-122483	-622955	0	-1171714		-932	
novembre	0	-83454	0	0	-478348	0	0	0	0	
dicembre	0	-76635	0	-97289	-602281	0	0	-32392	0	
Deflusso annuo Mm3	319,53	247,85	498,95	398,16	382,81	491,09	495,97	586,06	429,02	
deficit annuo m3	-4378643	-5666474	-4156618	-5918367	-3587668	-651656	-4582890	-32392	-954594	
deficit estivo m3	-2233045	-3368139	-2822957	-3783385	-1884083	-69881	-3204240	0	-938164	

Pianoro		SAVENA								
DMV idrologico m3/s	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
0,138	Deficit di deflusso mensile m3									
gennaio	0	0	0	0	0	0	0	0	-214618	
febbraio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
marzo	0	0	0	0	0	-593	0	0	0	
aprile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
maggio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
giugno	0	0	0	0	0	0	0	0	-129398	
luglio	0	0	0	0	0	0	0	0	-357476	
agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	-369619	
settembre	0	0	0	0	0	0	0	0	-309959	
ottobre	0	0	0	0	-19667	0	0	0	-226541	
novembre	0	0	0	0	-1967	0	0	0	0	
dicembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Deflusso annuo Mm3	0,00	0,00	0,00	19,45	79,34	55,54	67,83	118,05	48,16	
deficit annuo m3	0	0	0	0	-21634	-593	0	0	-1607610	
deficit estivo m3	0	0	0	0	0	0	0	0	-1166452	

Castenaso		IDICE								
DMV idrologico m3/s	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
0,310	Deficit di deflusso mensile m3									
gennaio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
febbraio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
aprile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
maggio	0	0	-4935	-23599	0	0	0	0	0	
giugno	-27805	-176929	-38649	-346413	-378744	-64074	-6074	0	-307634	
luglio	-263196	-503056	-243789	-452127	-518152	-135876	-41954	-1849	-805455	
agosto	-358588	-533414	-309739	-583191	-626131	-27596	-145133	-4922	-830304	
settembre	-191109	-189596	-69288	-493633	-250394	0	-45491	-30888	-704736	
ottobre	-81683	-3379	-8906	0	-179801	0	-45667	0	-513562	
novembre	0	0	0	0	-33034	0	0	0	0	
dicembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Deflusso annuo Mm3	80,23	61,59	134,74	70,53	107,74	136,64	134,80	181,73	49,77	
deficit annuo m3	-922381	-1406373	-675306	-1898962	-1986255	-227546	-284319	-37659	-3161691	
deficit estivo m3	-840699	-1402994	-661464	-1875364	-1773420	-227546	-238652	-37659	-2648129	

Castel San Pietro		SILLARO								
DMV idrologico m3/s	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
0,073	Deficit di deflusso mensile m3									
gennaio	0	0	-39085	0	0	-22363	0	0	-94608	
febbraio	0	0	-30352	0	0	0	0	0	0	
marzo	0	0	0	-16504	0	0	0	0	0	
aprile	0	0	0	-3542	0	0	0	0	0	
maggio	-2073	-27796	-16535	-44393	0	-70	-15156	-2304	0	
giugno	-627	-28064	-41495	-102820	-61067	-3135	-13878	-2975	-67622	
luglio	-64985	-30260	-82408	-65408	-17174	-46041	-59735	-21859	-188996	
agosto	-51728	-65545	-18563	-31316	-28526	0	-66751	-40786	-195523	
settembre	-20229	-93311	-43947	0	-7442	0	-84384	-73094	-163943	
ottobre	-22325	-11248	-25970	0	-13908	-18826	-54726	-7715	-119837	
novembre	-823	-4534	0	0	0	0	0	0	0	
dicembre	-2254	0	0	0	0	0	0	0	0	
Deflusso annuo Mm3	18,31	17,61	45,75	18,63	36,41	46,51	42,95	59,17	49,45	
deficit annuo m3	-165045	-260758	-298355	-263984	-128117	-90435	-294630	-148734	-830528	
deficit estivo m3	-137570	-217180	-186413	-199544	-114209	-49176	-224748	-138715	-616084	

Variante al PTCP in recepimento del Piano Regionale di tutela delle acque
 Quadro Conoscitivo

Mordano		SANTERNO								
DMV idrologico m3/s	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
0,400	Deficit di deflusso mensile m3									
gennaio	0	0	0	0	0	0	0	0	-351475	
febbraio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
aprile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
maggio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
giugno	0	-29376	0	0	0	0	-1947	0	-339357	
luglio	-6041	-451617	0	0	0	-14426	-181926	0	-883129	
agosto	-42475	-430120	0	0	0	0	-333938	0	-907978	
settembre	-7309	-10892	0	0	0	0	-33720	0	-772387	
ottobre	-2811	0	0	0	0	0	-5963	0	-563674	
novembre	-10173	0	0	0	0	0	0	0	0	
dicembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Deflusso annuo Mm3	136,21	130,71	136,98	145,74	228,36	200,56	174,79	197,93	50,29	
deficit annuo m3	-68810	-922006	0	0	0	-14426	-557494	0	-3818000	
deficit estivo m3	-55825	-922006	0	0	0	-14426	-551531	0	-2902851	

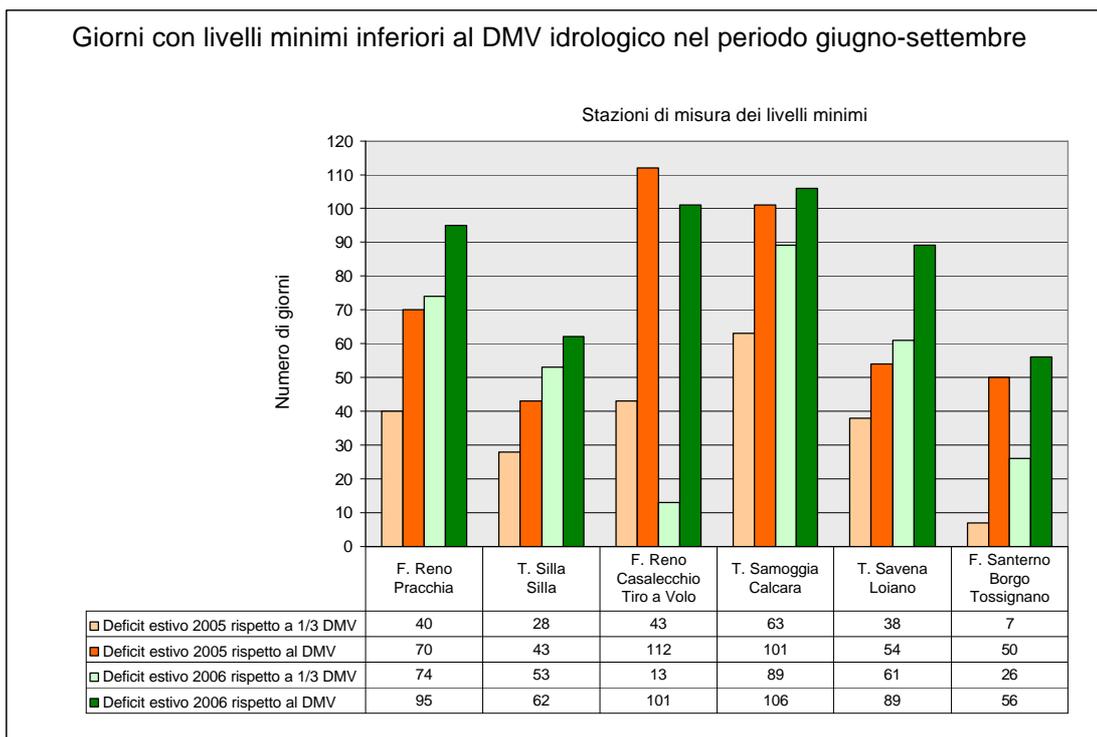


Figura 3

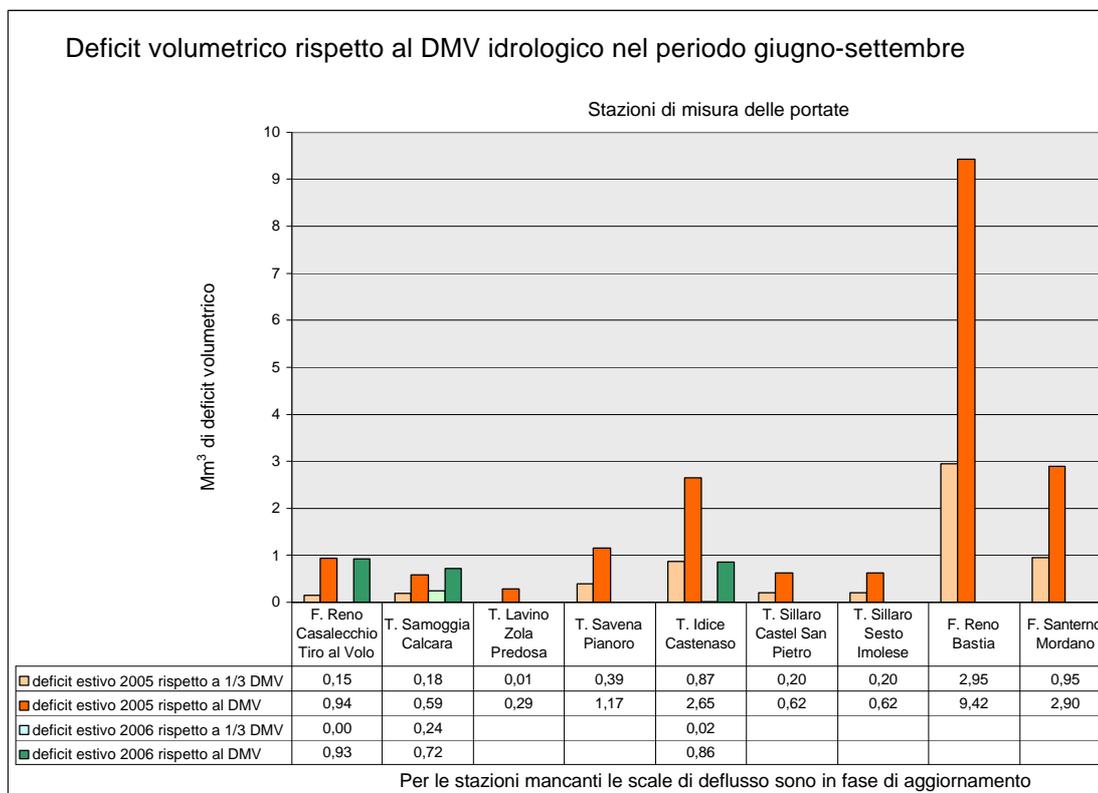


Figura 4

7 CORPI IDRICI A SPECIFICA DESTINAZIONE

Gli obiettivi di qualità per specifica destinazione funzionale previsti dal D.Lgs. 152/06, parte terza, capo II (art.80 e successivi) fanno riferimento: all'uso potabile, alla balneazione ed alla idoneità alla vita dei acquatica.

Il giudizio di conformità delle acque alla specifica destinazione funzionale deriva dal confronto delle concentrazioni di inquinanti fisici, chimici e microbiologici, con quelle ammesse per ogni specifico uso.

7.1 Acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile

Le acque dolci superficiali, per essere utilizzate o destinate alla produzione di acqua potabile, sono classificate dalle regioni nelle categorie A1, A2 e A3, secondo le caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche di cui alla tabella 1/A dell'allegato 2 alla parte terza del D.Lgs.152/06. A seconda della categoria di appartenenza sono sottoposte ai trattamenti seguenti:

Categoria A1: trattamento fisico semplice e disinfezione

Categoria A2: trattamento fisico e chimico normale e disinfezione;

Categoria A3: trattamento fisico e chimico spinto, affinamento e disinfezione.

CATEG.	CODICE STAZIONE	NOME BACINO	CORSO D'ACQUA	STAZIONE	UTM (X)	UTM (Y)
A1	01220300	PANARO	T. Dardagna	Val di Gorgo	644861	888372
A2	06000400	RENO	Rio Baricello	Mulino Lenzi	651699	888495
A2	06000200	RENO	Rio Maggiore	Pallareda	656738	890414
A2	06000800	RENO	Lago di Suviana	Suviana	663069	888742
A2	06001200	RENO	f. Reno	Lama di Reno	676482	914833
A2	06002000	RENO	T.Setta	Sasso Marconi - Acoser	679323	916709
A2	06003300	RENO	T.Savena	A monte Lago di Castel dell'Alpi	681990	894867
l elenco s.	06004300	RENO	F. Santerno	Ami-Borgo Tossignano	706200	905956
A2	06004400	RENO	Bacino di Bubano	Bubano	720067	922345
A2	06004700	RENO	Rio Cestina	Cà di Zabatta	707226	896406
A3	06005500	RENO	F.Reno	Volta Sciricco	755988	941005

Tabella 15: La tabella riporta le stazioni presenti nel territorio della Provincia di Bologna

La Regione Emilia-Romagna, in ottemperanza ai disposti di legge, ha provveduto alla classificazione delle acque ad uso potabile nelle categorie A1, A2 e A3 e nel I° elenco speciale¹. per quanto attiene le stazioni presenti nel proprio territorio. La classificazione è stata effettuata ai sensi dell'art. 7 D. Lgs. 152/99 e secondo i criteri e le metodologie descritti nell'Allegato 2 – Sezione A del D. Lgs. 152/99, ripreso poi dall'allegato 2, parte terza del D.Lgs.152/06

La rete di controllo regionale risulta costituita da 26 punti di presa distribuiti sia lungo i corsi d'acqua superficiali sia in laghi/invasi artificiali.

Le ultime due stazioni si trovano nella Provincia di Ravenna, ma con porzioni di bacino ricomprese nel territorio Bolognese.

Ai sensi del provvedimento deliberativo del 26 marzo 1983 del Comitato Interdipartimentale per la tutela delle acque dall'inquinamento del Ministero dei Lavori Pubblici, le acque che non corrispondono ai requisiti di cui alla tabella 1/A dell'allegato 2 del Decreto Legislativo n. 152/99 sono riportate in due elenchi speciali, a seconda che i parametri non rispettino i valori della colonna G o della colonna I del suddetto allegato 2.

La stazione Ami-Borgo Tossignano, classificata in categoria A2 fino al 1990, è stata riclassificata con Delibera di Giunta regionale n. 760/01 nel I elenco speciale per il superamento dei seguenti parametri:

Data	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	P ₂ O ₅ (mg/l)	.COD (mg/l)
2/12/97	1.750		2.90	
6/10/98		0,540	1.90	54
5/10/99		0,470		62

Tabella 16

Come si evince dall'allegato tecnico alla stessa Delibera di Giunta (Relazione sulla qualità delle acque del torrente Santerno), tali superamenti sono stati considerati: *“eventi eccezionali, in quanto i valori dei parametri considerati sono notevolmente superiori al valore medio riscontrato nel periodo di osservazione. Ad ulteriore conferma di quanto dichiarato, i valori riscontrati nell'anno 2000 (10 controlli) rientrano nella norma”*. L'ipotesi avanzata per spiegare tali superamenti è che non si tratti di un inquinamento di origine antropica, ma che siano collegati al

¹ Delibera CITAI del 1983, 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

trasporto solido conseguente all'erosione del suolo, che contiene tali minerali, a seguito di eventi meteorologici piovosi rilevanti, verificatisi nei giorni immediatamente precedenti ai campionamenti. Come riportato nelle conclusioni dell'allegato 2 alla Delibera di Giunta regionale n. 760/01: *“Anche per quanto riguarda il COD si ritiene che la causa dei valori alti rilevati sia ugualmente da attribuire al dilavamento del suolo. Infatti i due superamenti sono avvenuti in periodi autunnali (6-10-98 e 5-10-99) nei quali sul terreno è presente una grande quantità di foglie cadute, in fase più o meno avanzata di trasformazione. L' ipotesi che anche la presenza del COD possa essere fatta risalire a situazioni naturali è confermata dalla bassa concentrazione di altri parametri, oltre i Coliformi fecali,...; quali il BOD5 o N-NH4, collegabili anch'essi a fenomeni di inquinamento antropico.*

I superamenti dei parametri più volte menzionati, avvenuti nel corso di due anni, sono pertanto eventi eccezionali, tesi avvalorata anche dal fatto che nell'anno 2000 non si sono avute difformità.

La necessità di riclassificare le acque del torrente Santerno in una categoria peggiore è dovuta ad un meccanismo della norma, estremamente rigido anche nei confronti di parametri come quelli di cui si tratta, che non sono di pregiudizio per la salute umana.

Il ferro o il manganese infatti alterano semmai le caratteristiche organolettiche dell'acqua (odore, sapore, colore) rendendola meno gradevole per il consumatore. Si sottolinea che comunque già l'impianto attuale è in grado di escludere le acque torbide dei periodi di piena con un'autonomia di 24 ore.”

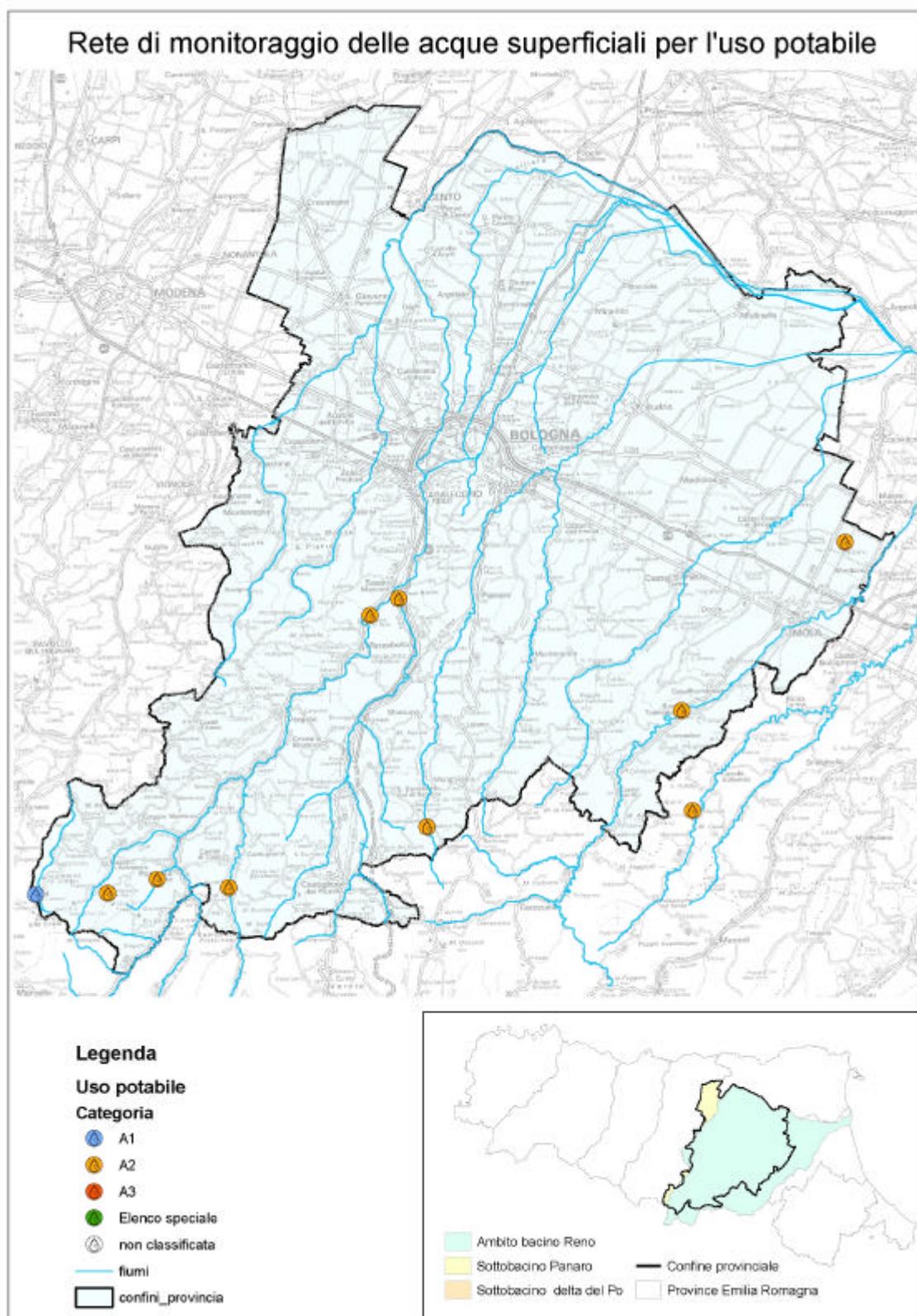


Figura 5

8 BALNEAZIONE

Per quanto riguarda le acque di balneazione, la normativa di riferimento è il Decreto Legislativo n. 116 del 30/05/2005 in “attuazione della direttiva 2007/6/CE relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e abrogazione della direttiva 70/160/CEE”.

Si passa da una sistemica verifica di congruità delle acque ai precisi limiti del D.P.R. 470/82, ad un sistema gestionale in grado di informare il cittadino anche in tempo reale sullo stato delle acque in cui può balneare.

In attesa dell' emanazione del decreto attuativo è prevista l'applicazione del D.P.R. 470/82 fino al 2015, che all'art. 4 recita “alle Regioni competono l'individuazione delle zone di balneazione”.

A sua volta la Regione Emilia Romagna con L.R. 3/99 all'art.118, ha delegato alle Province le seguenti funzioni:

- individuazione di zone idonee alla balneazione sulla base dei risultati delle analisi e delle ispezioni effettuate nel periodo di campionamento dell'anno precedente (D.P.R. 470/82, articolo 4, comma 1, lettera b)
- facoltà di ampliare la stagione balneare per esigenze e consuetudini locali (DPR 470/82, articolo 4, comma 1, lettera c)

Allo stato attuale risulta che, a prescindere dalle loro caratteristiche di qualità, molti tratti montano-collinari dei corsi d'acqua sono utilizzati dai cittadini a scopi ricreativi. Già dal 2002 la Provincia di Bologna ha commissionato ad ARPA uno studio conoscitivo finalizzato a verificare gli usi attuali o degli ambienti fluviali e la compatibilità delle acque in siti potenzialmente balneabili o di fatto balneati con le prescrizioni previste dalla normativa.

Sono stati individuati 19 siti di cui 6 sul fiume Santerno, 1 sul torrente Sillaro, 3 sul torrente Savena, 1 sul Lago di Suviana, 1 sul torrente Limentra, 4 sul fiume Reno, 1 sul lago Brasimone e due sul torrente Setta.

E' stato investigato il periodo balneare, da maggio a settembre (2002), e sono stati monitorati i parametri normalmente indicati per il controllo della balneabilità da parte delle A.U.S.L. cioè quelli microbiologici idonei a valutare il rischio sanitario.

Parametro	Unità di misura	Limite
Coliformi totali	Colonie in 100 ml	2000
Coliformi fecali	Colonie in 100 ml	100
Streptococchi fecali	Colonie in 100 ml	100
Salmonella	Presenza/assenza in 1000 ml	assenza

Tabella 17

La campagna analitica ha mostrato che i siti considerati nell'indagine, se pur fruibili per gli aspetti paesaggistici e culturali, **non presentano qualità microbiologica delle acque compatibile con l'uso balneare.**

I superamenti dei parametri microbiologici nei tratti montani considerati sono contenuti a conferma di una qualità comunque non troppo distante da quella di riferimento; questo è dimostrato dal fatto che molto spesso il valore dei coliformi fecali risulta essere al di sotto delle 1000 unità per 100 ml.

Il corpo idrico, tradizionalmente frequentato per l'uso ricreativo, che più si avvicina all'idoneità alla balneazione, è il fiume Santerno; per questo motivo, sin dagli anni novanta, l'AUSL di Imola effettua i monitoraggi previsti dal D.P.R. 470/82 per gli aspetti microbiologici.

Altre stazioni di monitoraggio sul fiume Reno sono state escluse dai campionamenti avendo superato, nelle precedenti campagne, il valore di 1000/100 ml dei coliformi fecali per oltre l'80% dei campioni.

Nel 2006 si sono monitorati, oltre ai parametri microbiologici (coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi, salmonelle), gli altri parametri chimico-fisici previsti dal DPR 470/82 (ph, colorazione, trasparenza, oli minerali, tensioattivi, fenoli, ossigeno disciolto) nelle stazioni del Santerno che, per valore ambientale, sono più delle altre riconducibili ai requisiti richiesti dalla balneazione: **Moraduccio, Lido Valsalva, Lido Alidosi e Lido Prato.**

Se si valuta la stagione balneare 2006 facendo riferimento unicamente al dato sintetico di conformità, si evidenzia un inatteso e grave peggioramento per tutto il tratto del Santerno indagato.

Andando più nel dettaglio si può ricondurre tale perdita di qualità alla sola componente microbiologica con ripetuti superamenti dei limiti previsti per gli indicatori di inquinamento fecale (Coliformi totali, Coliformi fecali, Streptococchi fecali) ed il frequente ritrovamento di specifici patogeni (Salmonelle); mentre non si registra nessun superamento degli indicatori di inquinamento di origine industriale (pH, fenoli, sostanze tensioattive, oli minerali). Alcune non conformità (1 o 2 casi per stazione) sono imputabili esclusivamente a contenuti superamenti del limite relativo all'ossigeno disciolto, che viene monitorato essenzialmente per fornire indicazioni

correlabili ai processi eutrofici e ai problemi estetici delle acque, anche se talvolta potrebbe interessare l'aspetto igienico-sanitario in caso di "fioritura" di alghe produttrici di biotossine.

Se ne conclude che sul Santerno permane l'impossibilità di procedere all'individuazione di tratti balneabili, nei modi previsti all'art. 6 del D.P.R.470/82, ed essendo le non conformità correlate quasi unicamente agli indicatori microbiologici, si ritiene utile mantenere il controllo solo di questi sulle stazioni abitualmente frequentate per uso ricreativo.

Simulando l'applicazione del Decreto Legislativo n. 116/2008 al Santerno si evidenzia che la valutazione della qualità delle acque nelle stazioni monitorate è la seguente:

simulazione effettuata con una serie superiore a 16 campioni

prelievo	streptococco_90	streptococco_95	escherichia_90	escherichia_95	qualità
GATTO NERO	318,7017276	518,080629	341,5651691	485,7190873	sufficiente
LIDO ALIDOSI	195,5764869	295,5122621	202,8912325	315,5709196	buona
LIDO BICOCCA	221,8171248	370,9204341	199,8991646	316,2163738	buona
LIDO PRATO	191,6568741	276,6248515	178,0785433	260,157416	buona
LIDO VALSALVA	99,7775031	135,7977937	97,88479335	149,2998818	eccellente
MORADUCCIO	117,0128475	175,1578267	163,3944716	265,9813689	eccellente

La simulazione a Gatto Nero è stata fatta solo su tre anni (2004-2005-2008), mentre per Lido Bicocca nel corso del 2006 è stato fatto solo il prelievo di aprile.

Tuttavia, pur fornendo questi dati maggiori possibilità di attivare tale destinazione d'uso delle acque, per la Provincia di Bologna non è ancora possibile individuare dei tratti balneabili del torrente Santerno ai sensi della nuova normativa poiché manca il decreto attuativo che adotti le specifiche tecniche necessarie al passaggio alle nuove disposizioni fin dal 2009 (norme transitorie e finali dell'art.17 del D.Lgs. 116/2008), altrimenti il D.P.R. n. 470/1982 cessa di avere efficacia dal 31/12/2014.

Si può quindi concludere che sul Santerno attualmente permane l'impossibilità di procedere all'individuazione di tratti balneabili ed alla conseguente definizione di obiettivi specifici per tale destinazione d'uso delle acque.

Andamento della conformità microbiologica alla balneazione nel periodo 2000-2008

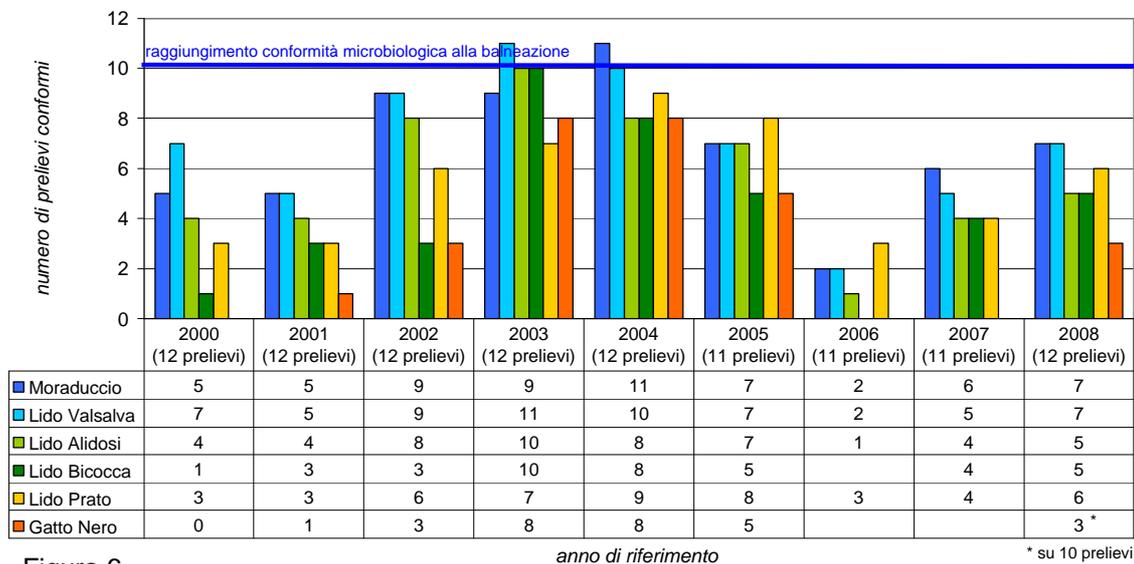


Figura 6

anno di riferimento

* su 10 prelievi

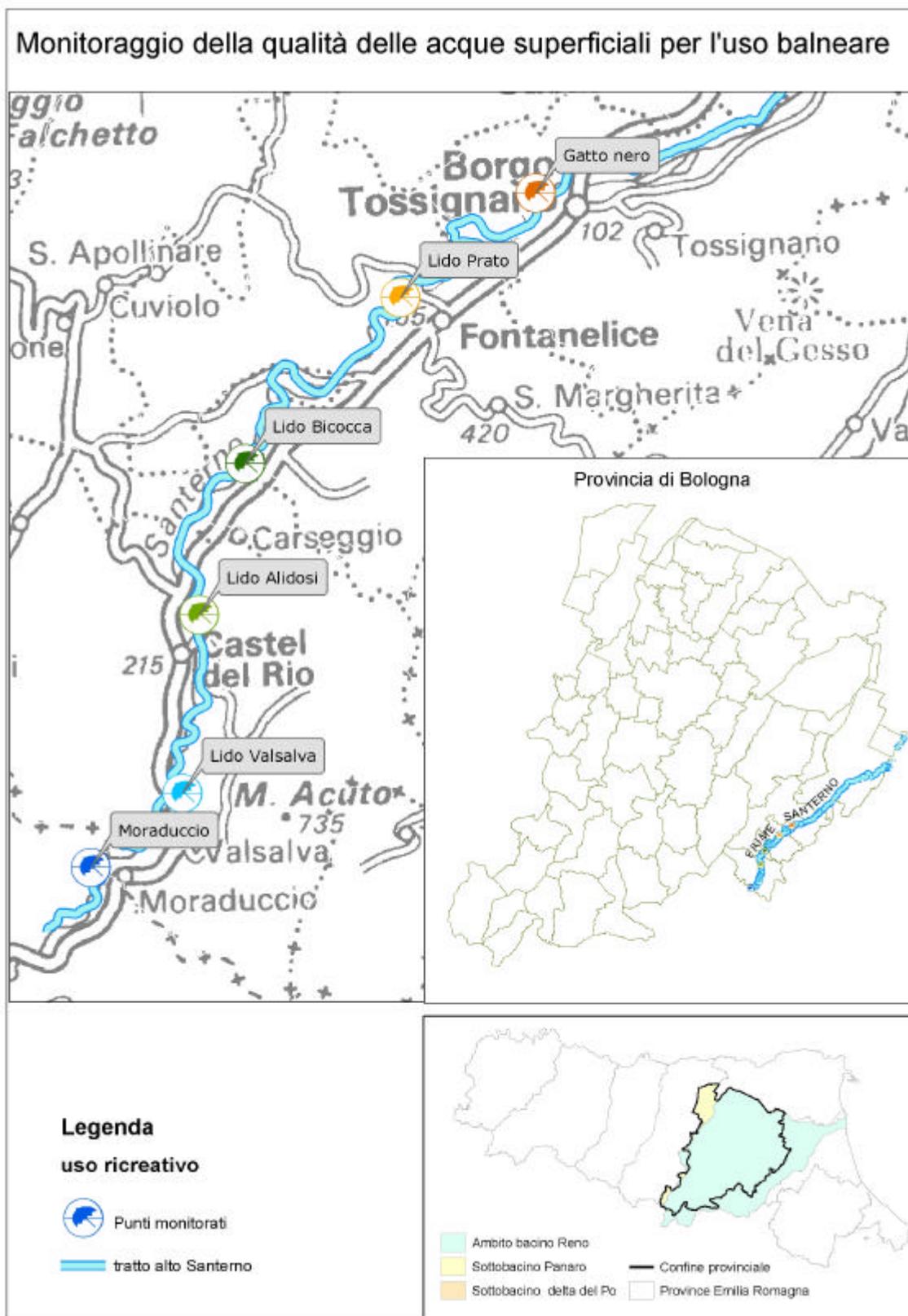


Figura 7.

9 VITA ACQUATICA

In base all'articolo 84 del D.Lgs. 152/2006 ed alla delega della l.r. 3/1999 le Province designano i tratti di corpi idrici superficiali a tale specifica destinazione privilegiando le acque dolci che:

- attraversano il territorio di parchi nazionali e riserve naturali nazionali e regionali;
- costituiscono laghi naturali e artificiali, stagni ed altri corpi idrici, situati nei predetti ambiti territoriali;
- comprese nelle zone umide "di importanza internazionale" e nelle "oasi di protezione della fauna";
- presentino un rilevante interesse scientifico, naturalistico, ambientale e produttivo in quanto costituenti habitat di specie animali o vegetali rare o in via di estinzione, oppure in quanto sede di complessi ecosistemi acquatici meritevoli di conservazione o, altresì, sede di antiche e tradizionali forme di produzione ittica che presentino un elevato grado di sostenibilità ecologica ed economica.

Entro 15 mesi dalla designazione le stesse Province classificano le acque dolci superficiali che presentino valori dei parametri di qualità conformi con quelli imperativi previsti dalla Tabella 1/B dell'Allegato 2 della parte terza del D.Lgs. 152/2006 come quelle dolci "salmonicole" o "ciprinicole".

Designazione e classificazione devono progressivamente essere estese sino a coprire l'intero corpo idrico.

Sono escluse le acque dolci superficiali dei bacini naturali e artificiali utilizzati per l'allevamento intensivo delle specie ittiche, nonché i canali artificiali adibiti ad uso plurimo, di scolo o irriguo e quelli appositamente costruiti per l'allontanamento dei liquami e di acque reflue industriali.

I criteri generari e le metodologie per il rilevamento delle caratteristiche qualitative, per la classificazione ed il calcolo della conformità delle acque dolci superficiali idonee alla vita dei pesci salmonicoli e ciprinicoli sono descritti alla sezione B dell'allegato 2 alla parte terza del D.Lgs. 152/06

La Figura 8 mostra i tratti fluviali attualmente designati e classificati.

Variante al PTCP in recepimento del Piano Regionale di tutela delle acque
 Quadro Conoscitivo

Codice vecchio Codice PTA	Nome	Classificazione	Coordinate	N° C.T.R. 1:5.000
------------------------------	------	-----------------	------------	----------------------

FIUME RENO

Tratto designato BO6: dai confini provinciali alla località Berzantina nel Comune di Porretta Terme				
13009BO 06000100	Molino del Pallone	Ciprinicole	E 656128 N 883583	251124
13008BO 06000300	Berzantina	Ciprinicole	E 657926 N 892128	251042
Tratto designato BO7: dalla località Berzantina alla chiusa di Casalecchio				
13012BO 06001100	Vergato (America-Europa)	Ciprinicole	E 668682 N 906206	237104
13013BO 06001200	Lama di Reno	Ciprinicole	E 676482 N 914833	237032
13014BO 06002100	Casalecchio chiusa bacino montano	Ciprinicole	E 681555 N 926853	220123

TORRENTE LIMENTRA

Tratto designato BO2: dai confini provinciali fino al Bacino di Suviana, includendo in questo tratto il Limentrella di Treppio				
13015BO 06000700	A monte Bacino di Suviana	Salmonicole	E 664060 N 885398	252052
Tratto designato BO17: dal Bacino di Suviana incluso, fino al Ponte di Verzano				
13016BO 06001000	Chiusura bacino Limentra	Ciprinicole	E 664505 N 896786	237132
Codice vecchio Codice PTA	Nome	Classificazione	Coordinate	N° C.T.R. 1:5.000

TORRENTE SILLA

Tratto designato BO1: dalla sorgente alla località Borre (stazione di monitoraggio di Porchia)				
13010BO 06000500	Porchia	Salmonicole	E 651897 N 890262	251071
Tratto designato BO8: dalla località Borre all'immissione in Reno				
13003BO 06000600	Molino di Gaggio	Ciprinicole	E 656031 N 894370	251044

TORRENTE SETTA

Tratto designato BO5: dai confini provinciali fino al ponte Setta				
13011BO 06001300	Ponte Cipolla	Salmonicole	E 674257 N 888691	252074
13004BO 06001400	Pian del Voglio	Salmonicole	E 675937 N 893167	252033
Tratto designato BO9: dal Ponte Setta all'immissione in Reno				

Variante al PTCP in recepimento del Piano Regionale di tutela delle acque
 Quadro Conoscitivo

13001BO 06001800	Mulino Cattani (Rioveggio)	Ciprinicole	E 675316 N 904839	237113
13017BO 06002000	Sasso Marconi - Acoser	Ciprinicole	E 679323 N 916709	237044

TORRENTE BRASIMONE

Tratto designato BO4: dalle sorgenti fino al Bacino del Brasimone escluso				
13018BO 06001500	A monte Bacino Brasimone	Salmonicole	E 668135 N 887421	252063
Tratto designato BO18: dal Bacino del Brasimone compreso, fino all'immissione in Setta				
13019BO 06001700	Chiusura bacino T. Brasimone	Ciprinicole	E 674283 N 899645	237142

TORRENTE SAMBRO

Tratto designato BO3: dalle sorgenti all'immissione in Setta				
13002BO 06001900	Rioveggio	Ciprinicole	E 675880 N 904661	237113

TORRENTE SANTERNO

Tratto designato BO10: dai confini provinciali alla traversa di Codrignano.				
13007BO 06004200	Moraduccio	Ciprinicole	E 698740 N 894495	253021
13006BO 06004500	Codrignano	Ciprinicole	E 710752 N 908613	238121
Codice vecchio Codice PTA	Nome	Classificazione	Coordinate	N° C.T.R. 1:5.000

TORRENTE SAVENA

Tratto designato BO11: dai confini provinciali fino a valle del lago di Castel d'Alpi, in località Cà Sabatelli				
13023BO 06003400	A monte Lago di Castel dell'Alpi	Salmonicole	E 681990 N 894867	252044
13024BO 06003400	A valle Lago di Castel dell'Alpi	Salmonicole	E 682262 N 898447	237163

TORRENTE SILLARO

Tratto designato BO12: dai confini provinciali fino a località San Clemente				
13025BO 06003800	Giugnola (Molino della Madonna)	Ciprinicole	E 685847 N 900349	238144
13026BO 06003900	San Clemente	Ciprinicole	E 695856 N 909096	238063

Variante al PTCP in recepimento del Piano Regionale di tutela delle acque
 Quadro Conoscitivo

TORRENTE SAMOGGIA

Tratto designato BO13: dalle sorgenti fino a monte di Savigno, in località Sassone				
13020BO 06002200	A monte di Savigno	Salmonicole	E 664771 N 915935	237011
Tratto designato BO14: dalla località Sassone, a monte di Savigno, fino alla confluenza del torrente Ghiaia in località Stiore				
13021BO 06002300	A monte t. Ghiaia (Stiore)	Ciprinicole	E 668547 N 926304	220103

TORRENTE LAVINO

Tratto designato BO15: dalle sorgenti fino a Monte Pastore				
13022BO 06002400	A valle Monte Pastore	Ciprinicole	E 670909 N 915778	237022

TORRENTE DARDAGNA

Tratto designato BO16: dai confini provinciali fino all'uscita dal Parco del Corno alle Scale				
13027BO 01220400	Uscita dal Parco del Corno alle Scale	Salmonicole	E 646387 N 891588	251022

Tabella 18

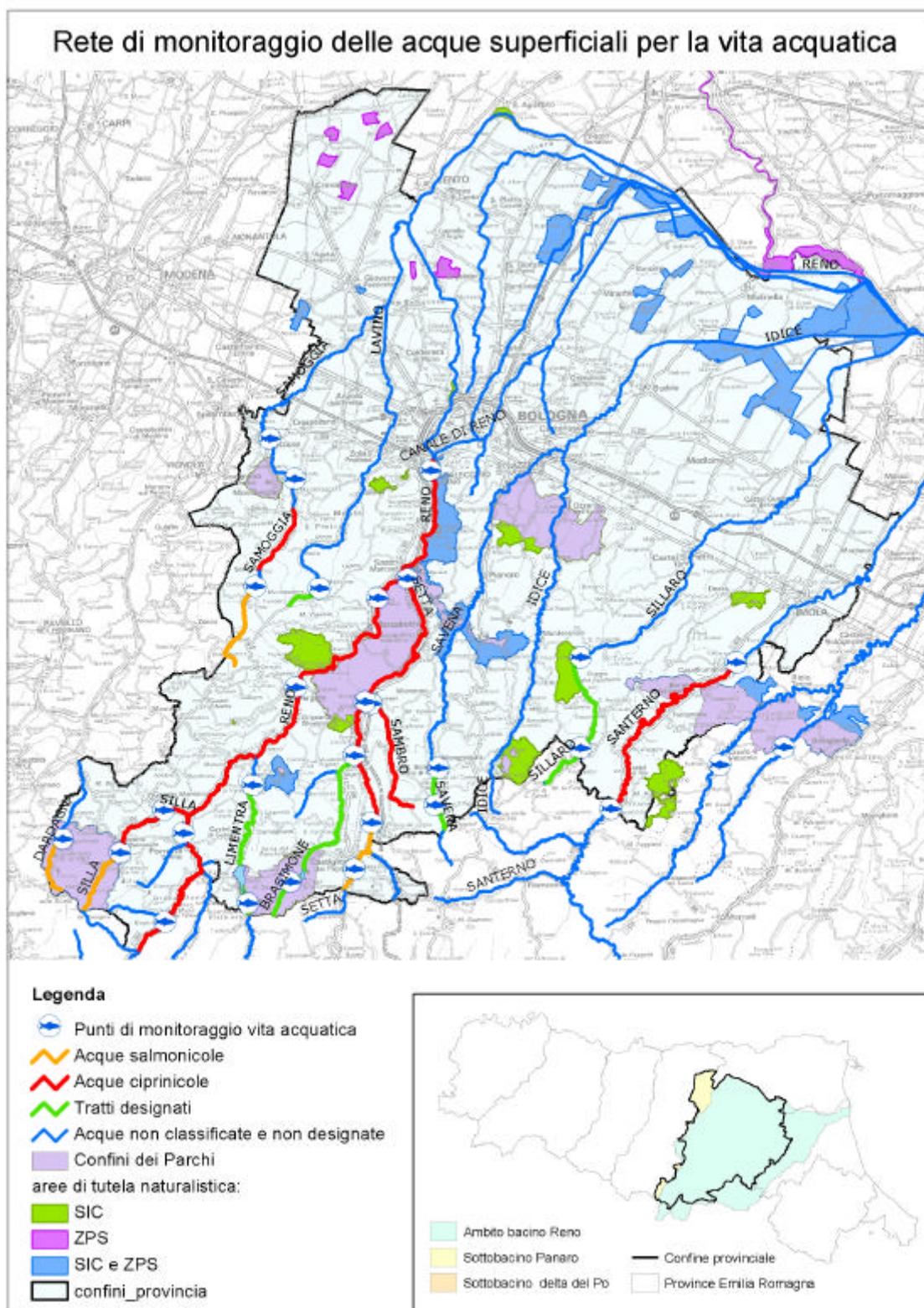


Figura 8

10 ACQUE SOTTERRANEE

10.1 Schema idrogeologico della provincia di Bologna

La distribuzione dei corpi acquiferi del territorio provinciale è suddivisibile in tre sistemi idrogeologici omogenei:

- sistema acquifero della pianura bolognese: costituito da un insieme di falde che trovano sede nei sedimenti alluvionali costituiti da ghiaie, sabbie, limi e argilla, trasportati e depositati in tempi geologicamente recenti dai fiumi che solcano l'area.
- sistema dell'area appenninica: gli acquiferi sono corpi arenitici a permeabilità secondaria in cui la circolazione, il richiamo e l'accumulo delle acque sono resi possibili dai caratteri strutturali (sinformi).
- sistema di pianura padana: gli acquiferi profondi (acquiferi in pressione) sono depositi ghiaioso-sabbiosi poco cementati, con assetto monoclinale e nettamente separati dalle falde superficiali.

Facendo riferimento alla modalità di classificazione degli acquiferi proposto dalla Regione Emilia-Romagna (Di Dio, 1998) il sistema acquifero provinciale è costituito da tre fondamentali Unità Idrostratigrafiche Sequenziali (UIS) che, a partire dal piano campagna, sono:

- Gruppo Acquifero A, di origine deltizia e costiera, attualmente sfruttato in modo intensivo;
- Gruppo Acquifero B, di origine deltizia e costiera, sfruttato solo localmente;
- Gruppo Acquifero C, costituito prevalentemente da sistemi deposizionali marinomarginali e deltizi, isolato rispetto alla superficie per gran parte della sua estensione, raramente sfruttato.

I limiti delle aree di ricarica diretta dei Gruppi acquiferi sono di seguito definiti.

Gruppi A e B:

- verso monte, il limite coincide con il limite degli affioramenti del Gruppo Acquifero A;
- verso valle, il limite è stato posto dove la ricarica diretta è nulla o trascurabile rispetto al flusso orientato parallelamente agli strati acquiferi. Ciò avviene dove il Sistema Acquifero freatico superficiale o semiartesiano di pianura sviluppa una circolazione idrica sotterranea distinta, essendo separato dai Sistemi Acquiferi in pressione, sottostanti, per mezzo di barriere di permeabilità regionalmente continue.

In particolare, le aree di ricarica delle falde comprese nel complesso acquifero A risultano corrispondere alla fascia occupata dalle conoidi relative ai principali corsi d'acqua che solcano i rilievi appenninici.

Gruppo Acquifero C:

- verso monte, il limite coincide con il contatto, affiorante sul margine Appenninico Padano o interpolato nel sottosuolo, tra il Gruppo C e l'Acquitardo Basale;
- verso valle, il limite coincide con il contatto, generalmente interpolato nel sottosuolo, tra il Gruppo C e il sovrastante Gruppo B.

A loro volta i Gruppi sono suddivisi in unità idrostratigrafiche di rango inferiore, denominate Complessi Acquiferi., differenziati gerarchicamente sulla base di:

1. volume complessivo di acquiferi utili in ciascuna Unità;
2. spessore, continuità ed estensione areale del livello acquitardo o impermeabile di ciascuna Unità.

Le principali Unità idrogeologiche corrispondenti ai Gruppi Acquiferi A, B, C in affioramento sono:

Unità A

Ghiaie e conglomerati, sabbie e peliti di terrazzo e conoide alluvionale organizzati in strati lenticolari di spessore estremamente variabile, da alcune decine di centimetri a svariati metri, in genere costituiti da un letto di conglomerati eterometrici ed eterogenei, clast-supported, con matrice sabbiosa, talora disorganizzati, talora embriciati, generalmente poco cementati, e da un tetto sabbioso-limoso. La base degli strati è fortemente erosiva. Sono presenti paleosuoli. La potenza dell'unità in affioramento è variabile da qualche metro fino ad alcune decine di metri.

Contatto erosivo, frequentemente in discordanza angolare, su B, C e sulle unità affioranti lungo il margine Appenninico Padano. Pleistocene medio-Olocene.

Questa unità corrisponde al Gruppo Acquifero A affiorante.

Unità B

Prevalenti argille limose di pianura alluvionale con talora intercalati livelli, discontinui, di ghiaie e conglomerati eterometrici ed eterogenei e sabbie; sono presenti paleosuoli. La potenza dell'unità in affioramento è variabile da qualche metro fino ad alcune decine di metri. Contatto erosivo, frequentemente in discordanza angolare, sulle unità affioranti lungo il margine Appenninico Padano. Pleistocene medio.

Questa unità corrisponde al Gruppo Acquifero B affiorante.

Unità C

Depositi di delta-conoide e marino-marginali costituiti da prevalenti sabbie e areniti, generalmente poco cementate o con cementazione disomogenea, ben selezionate con granulometria media e fine, talora grossolana, in genere ben stratificate e con evidente laminazione incrociata, talora massive, ricche in bioclasti, con frequenti intercalazioni, da sottili a molto spesse, di conglomerati eterogenei ed eterometrici e di peliti. La potenza dell'unità in affioramento raramente è maggiore di cento metri. Contatto generalmente netto, talora erosivo e localmente in discordanza angolare, sulle unità affioranti lungo il margine Appenninico Padano.

Pliocene inferiore - Pleistocene medio.

Questa unità corrisponde al Gruppo Acquifero C affiorante.

L'Acquitardo Basale (cioè l'insieme delle Unità complessivamente impermeabili, che, estendendosi nel sottosuolo della pianura ed affiorando sul margine Appenninico Padano, costituiscono il limite della circolazione idrica-sotterranea) è principalmente composto dalla formazione plio-pleistocenica delle Argille Azzurre e dalle peliti dei Pliocene intrappenninico.

La profondità dello strato basale dell'acquifero A varia secondo una direttrice sud-ovest nord-est passando da valori compresi tra 0 e -50 m s.l.m. (nelle immediate vicinanze dell'area pedeappenninica occupata dalle zone dei conoidi e dei terrazzi) a valori compresi tra -250 e -300 m s.l.m. nella zona centrale di pianura. Si delineano, così, ampie fasce con andamento appenninico che indicano un progressivo e regolare approfondimento dei livelli impermeabili, che costituiscono il setto di separazione con gli acquiferi sottostanti.

Nello specifico, nelle zone pedecollinare ed apicale e nei subalvei dei principali fiumi, il livello ha spessori molto ridotti, talvolta non rilevabili, e, non costituendo un vero e proprio limite impermeabile, rappresenta il limite tra acquifero a pelo libero e confinato.

Nella zona pedecollinare e dell'alta pianura l'acquifero non può definirsi protetto. Infatti, lo spessore del tetto dell'acquifero è piuttosto esiguo e sfrangiato e sono presenti molti pozzi profondi di prelievo ad uso idropotabile che rappresentano vie di interconnessione tra le falde. Inoltre, i pozzi, benchè situati in zona confinata, sono prossimi alla zona altamente permeabile delle conoidi e da questa possono ricevere sostanze inquinanti.

In merito alle modalità di alimentazione degli acquiferi il sistema delle conoidi alluvionali appenniniche, ricompreso all'interno del sistema acquifero della pianura

bolognese, è caratterizzato da una ricarica appenninica delle falde per infiltrazione superficiale e per connessione con l'idrografia, la quale abbinata ai prelievi da pozzo dà luogo a un rinnovamento delle acque in esse contenute secondo cicli di circa 50 anni, se considerati gli interi sistemi di conoide. Inoltre i valori isotopici riscontrati per le acque del pozzo I-BO-10, con captazione nel Gruppo C, molto simili rispetto a quelli dei pozzi circostanti con filtri captanti i vari Complessi A, dimostrano che esiste amalgamazione fra i diversi gruppi acquiferi in corrispondenza delle porzioni apicali delle conoide, dove la falda è freatica per tutto lo spessore dei sedimenti alluvionali. Esiste quindi un flusso relativamente veloce legato al discreto gradiente naturale incrementato artificialmente dall'estrazione di acqua dai pozzi.

Spostandosi verso Nord via via nelle porzioni più distali delle conoidi si assiste alla progressiva compartimentazione degli acquiferi con una diminuzione da monte a valle delle velocità di flusso delle acque in essi contenuti, che nel caso dell'area di studio, si esplica con una età delle acque dei Complessi A uguale o superiore ai 50 anni, le quali dimostrano comunque una buona continuità longitudinale degli stessi complessi.

Spostandosi poi ulteriormente verso Nord i Gruppi acquiferi più profondi (B e C) risultano caratterizzati da velocità di flusso delle acque in essi contenute molto basse, esplicate dalle loro età dell'ordine dei 10-30.000 anni, significative di una situazione di confinamento e di un'origine padana o alpina, anche se esistono zone più circoscritte di mescolamento di acque appenniniche con altre padane.

I terrazzi alluvionali dal punto di vista dei rapporti con il corso fluviale e in particolare per quanto attiene agli scambi tra fiume e falda sono stati classificati su base morfo - idrogeologica fondamentale in due classi in funzione dei rapporti con il regime idrologico del fiume (G. Viel, M. Farina, 1990).

Terrazzi idrologicamente connessi al fiume e Terrazzi idrologicamente non connessi

Le condizioni idrogeologiche dei terrazzi alluvionali infatti, in relazione alla loro genesi, sono coerenti con il decorso fluviale e torrentizio e pertanto tra i flussi idrici interni al deposito alluvionale e il corso d'acqua si instaurano connessioni più o meno dirette.

Il grado di connessione tra l'acquifero contenuto nel terrazzo e il fiume è variabile e dipende dalla posizione morfologica del terrazzo rispetto al fiume e dal suo andamento idrologico (regime delle portate).

Terrazzi idrologicamente connessi (T.C.)

Sono corpi geologici allungati in senso longitudinale alla valle di spessore variabile, composti da materiali sciolti, ghiaie, sabbie, limi presentano variazioni litologiche graduali in senso longitudinale e trasversale alla valle e alternanze rapide in senso verticale.

Sono caratterizzati da una estensione in genere plurichilometrica, con il lato di valle a contatto con l'alveo del fiume e il lato di monte con il versante o i terrazzi più antichi; di norma comprendono più ordini di terrazzi separati da scarpate di modesta entità.

Al tetto di queste unità si rilevano suoli sottili e ai primi stadi evolutivi.

In questi terrazzi il rapporto tra l'idrogeologia del corpo alluvionale e l'idrologia superficiale è in generale piuttosto stretto (il terrazzo si trova in diretto contatto con il fiume dal quale è separato da una scarpata fluviale incisa nei suoi stessi depositi) .

Il regime di falda contenuta nell'acquifero del terrazzo segue il regime idraulico del fiume e di conseguenza il livello della freatica varia al variare dei livelli idrometrici nel fiume, (Gilbert Castany, *Idrogeologia principi e metodi*, Libreria Dario Flacovio Editore, Palermo 1982. pp. 59 - 60; Maurizio Pellegrini, *Geologia Applicata 2, idrogeologia teorica e applicata*, <Pitagora Editrice Bologna, 1982, pp. 187 - 190 ; Pietro Celico , *Prospezioni Idrogeologiche: volume primo*, Liguori Editrice, 1986, pp. 131 - 133).

Nei periodo di magra, quando i livelli idrometrici del fiume sono minimi, la freatica contenuta nell'acquifero del terrazzo è drenata dal corso d'acqua e contribuisce alla portata del fiume, nei periodi di piena, aumentando il livello idrometrico, il fiume cede parte del carico idraulico, e quindi della portata, all'acquifero del terrazzo, alimentando in tal modo la falda freatica del terrazzo.

Le risorse idriche contenute in questi terrazzi si possono considerare discrete in termini di quantità mentre dal punto di vista della vulnerabilità presentano una elevata vulnerabilità all'inquinamento, per l'elevata permeabilità primaria che caratterizza questi depositi e la scarsa azione protettiva che il suoli è in grado di svolgere, pertanto sono esposte ai rischi di inquinamento connessi con le attività antropiche.

Funzioni idrogeologiche e morfologiche dei T.C.

I terrazzi idrologicamente connessi in relazione alle loro caratteristiche intrinseche, elevata permeabilità primaria, e ai rapporti diretti con il fiume svolgono le seguenti funzioni idrogeologiche e idrologiche:

Regolazione delle portate

- Per diminuzione degli afflussi per intercettazione delle acque di pioggia e delle acque di ruscellamento provenienti dai versanti;
- Per diminuzione della portata per ricarica diretta dell'acquifero del terrazzo da alveo;
- cessione delle acque da acquifero a fiume durante le portate di magra.

Miglioramento della qualità delle acque del fiume

- la presenza di materiali filtranti (sabbie e ghiaie) e dei meccanismi di trasformazione (biodegradazione, ossidoriduzione, idrolisi, precipitazione, scambio ionico, dispersione, adsorbimento) provvede ad eliminare- ridurre la presenza di inquinanti nelle acque.

Ricarica degli acquiferi dei conoidi di pianura

- gli acquiferi di T.C. in prossimità della chiusura del bacino montano sulla pianura sono in continuità con gli acquiferi freatici del conoide e quindi contribuiscono al ripascimento delle falde dei conoidi.

Terrazzi idrologicamente non connessi (T.N.C.)

I terrazzi idrologicamente non connessi, dal punto di vista della genesi e della composizione sono analoghi a quelli precedentemente descritti, lievemente inclinati verso l'asta fluviale, sono disposti a diverse altezze sul fianco della valle, la loro continuità longitudinale è interrotta dai processi erosivi dei rii affluenti del fiume principale che li attraversano dando luogo a lembi di dimensioni ridotte, isolati e privi di connessioni laterale con altri corpi alluvionali, solo raramente raggiungono lunghezze superiori al chilometro.

Il completo isolamento di questi depositi, tra loro e con i corpi alluvionali di fondovalle fa sì che le risorse idriche siano praticamente trascurabili e riferibili unicamente alle acque meteoriche e di ruscellamento filtranti dal suolo, mentre il rapporto con il regime idrologico dell'asta principale risulta praticamente nullo.

Al tetto di queste unità si rilevano in genere spesse coltri limoso- argillose di origine colluviale sulle quali si sono sviluppati suoli profondi che hanno raggiunto un elevato grado evolutivo, la presenza di questi suoli riduce la permeabilità dell'unità e aumenta il grado di protezione diminuendo conseguentemente la vulnerabilità dell'acquifero.

10.1.2 Rocce magazzino

Per lo svolgimento delle attività di recepimento, adeguamento e perfezionamento del PTA regionale è stata stipulata una convenzione con il Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia Romagna per la definizione delle zone di protezione delle acque sotterranee in ambito collinare-montano. In tale ambito sono state implementate le seguenti attività:

Attività 1: individuazione delle emergenze naturali della falda, attraverso l'acquisizione e sintesi, relativamente all'area appenninica bolognese, delle basi dati sulle sorgenti, ricavabili da analisi territoriali pregresse a corredo del vigente PTCP e da censimenti e banche dati disponibili presso altri Enti (es. ARPA, ATO, Gestori delle reti acquedottistiche ecc.)

Attività 2: elaborazione di cartografie tematiche per l'individuazione delle "rocce-magazzino", propedeutiche alla delimitazione delle zone di protezione delle acque sotterranee in ambito collinare e montano, in attuazione del Piano di Tutela delle Acque.

Attività 3: individuazione delle aree di possibile alimentazione delle sorgenti utilizzate per il consumo umano.

Il PTA regionale definisce le "rocce-magazzino" come aree interessate da concentrazioni di sorgenti, sede dei complessi idrogeologici maggiormente permeabili e quindi di risorse idriche sotterranee da tutelare. Tali corpi corrispondono ai serbatoi alimentatori delle emergenze naturali della falda. I limiti di tali aree possono essere di tipo geologico o localmente ricavati applicando il criterio litologico ed altimetrico-geomorfologico.

Nell'ambito dell'approfondimento eseguito il criterio utilizzato per definire la cartografia di riferimento per il PTCP, nel settore collinare e montano della Provincia

di Bologna, prevede che siano definite "rocce-magazzino" a tutti gli effetti (art. 44 del PTA):

1. ammassi rocciosi;
2. coperture detritiche di versante prevalentemente associate agli ammassi rocciosi, che ne costituiscono localmente il substrato. Sono state differenziate nell'ipotesi che siano localmente in connessione con il substrato, relativamente alla circolazione idrica sotterranea;
3. coperture detritiche di versante (corpi di frana) sede di sorgenti censite, per le quali in questa approssimazione non è possibile individuare ammassi rocciosi a cui siano eventualmente associate.

10.1.2.1 Attività 1 individuazione delle emergenze naturali della falda (Art,44 PTA)

Sin dal 1999 presso il Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli è in corso il censimento delle sorgenti nell'area dell'Appennino emiliano-romagnolo, come contributo alla realizzazione del "catasto dei punti d'acqua" che le Regioni devono formare ex-dlgs 152/99. Tra il 2002 e il 2003, grazie a una collaborazione stabilita tra il Servizio Geologico e l'Autorità di Bacino del Reno, è stato possibile implementare ulteriormente l' inventario delle sorgenti (con particolare attenzione a quelle captate per l'approvvigionamento idropotabile) e ottenere una prima individuazione delle unità geologiche sede di significative concentrazioni di sorgenti (rocce-magazzino), ad una scala utile alla pianificazione di bacino e provinciale (De Nardo, 2005).

Per le finalità della convenzione con la Provincia, sono state utilizzate le seguenti basi-dati, derivate dalle attività pregresse di cui sopra:

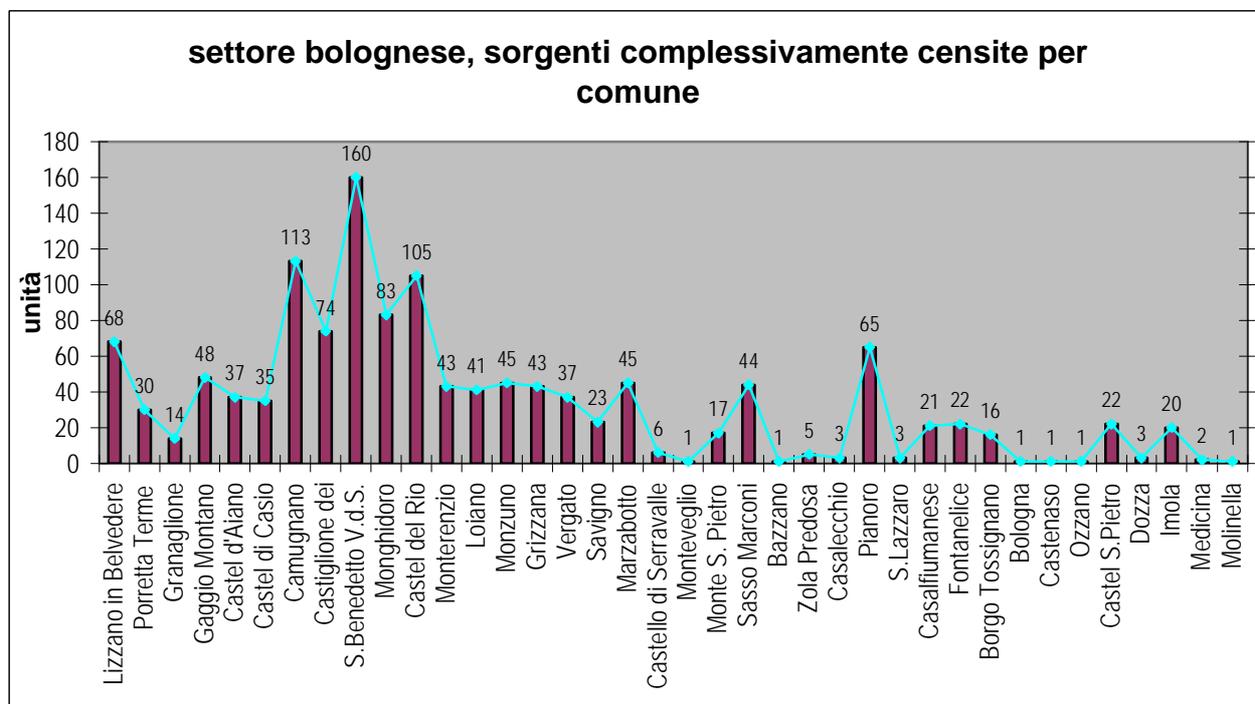
- Seabo e Azienda Municipalizzata di Imola (AMI), ora confluite nel Gruppo HERA S.p.A. Dati (essenzialmente, localizzazione) relativi a sorgenti che alimentano o alimentavano acquedotti, in prevalenza nei comuni dell'Appennino bolognese, ottenuti tramite l'Autorità di Bacino del Reno.
- Servizio Tecnico di Bacino (STB) Reno, Regione Emilia-Romagna. L'archivio raccoglie i dati reperibili (aggiornati al 2001) nelle pratiche di richiesta di concessione "in via preferenziale" per l'utilizzo di acque sorgive, divenute pubbliche ai sensi delle "Legge Galli" e pervenute al Servizio (competente per il rilascio). Le richieste si riferiscono a sorgenti captate per uso idropotabile o altro, nell'Appennino bolognese.
- ARPA-Ingegneria Ambientale, dati relativi al solo comune di Lizzano in Belvedere (BO) confrontabili con quelli reperiti presso STB Reno.
- Pubblicazione "...Sorella acqua... la fonte e il ricordo..." Assessorato all'Ambiente, Provincia di Bologna (1998), relativi a un censimento delle

sorgenti libere o comunque non captate da acquedotto (es. fontane). Come era nell'intenzione degli autori, questa base dati segnala scaturigini che possono avere (o acquistare) caratteristiche di pregio naturalistico nell'Appennino Bolognese.

- Sorgenti minerali o termali, in concessione nel 1999 (da dati del Servizio Geologico regionale).

Per un confronto, è stata anche utilizzata la "Base informativa delle reti acquedottistiche (versione provvisoria) ediz. 2003", pubblicata a cura del Servizio Tutela e Risanamento Risorsa Acqua della Regione Emilia-Romagna.

Sono state considerate tutte le 483 sorgenti segnalate dall'ex-Seabo nella provincia di Bologna, cifra che comprende anche captazioni originariamente a servizio di acquedotti locali e attualmente dismesse. Per confronto con la "Base informativa delle reti acquedottistiche (versione provvisoria) ediz. 2003" della Provincia di Bologna, le sorgenti dell'archivio ex-Seabo corrispondenti a captazioni effettivamente "in esercizio" sono stimabili in 314, in accordo con quanto si legge in "Le acque sotterranee del territorio montano e collinare della provincia di Bologna" (AA. VV., 1997).



A completamento dei dati pregressi, attraverso la convenzione con la Provincia di Bologna sono state ricevute le seguenti basi dati informatizzate:

- Sorgenti e fontane pubbliche censite per il vigente PTCP;
- Sorgenti per cui è stata presentata richiesta di concessione al Servizio Tecnico di Bacino (STB) Reno, aggiornate al 2005;
- Sorgenti e pozzi di acque classificate come minerali e termali, per cui esistano concessioni per lo sfruttamento (in atto o meno), aggiornate al 2005;
- Censimento sorgenti PSC Loiano-Monzuno-Pianoro.

Sempre l'art. 44 del PTA prescrive l'individuazione, nell'ambito delle emergenze naturali della falda, delle sorgenti di particolare pregio naturalistico-ambientale; per l'ambito collinare e montano bolognese risultano disponibili, grazie allo studio effettuato negli anni '90 per la pubblicazione "Sorella Acqua", dati pregressi informatizzati su 177 sorgenti libere o captate da fontane pubbliche: a giudizio del competente Servizio della Provincia, come successivo approfondimento di quest'analisi, sarà possibile procedere all'individuazione delle "sorgenti di particolare pregio naturalistico-ambientale" prescritte dal PTA. Ulteriori dati potranno essere raccolti anche attraverso i risultati di specifici progetti, curati dai Centri di Educazione Ambientale della Regione Emilia-Romagna, nonché dallo sviluppo dei risultati di iniziative di raccolta di dati "storici", a cui il Servizio Geologico regionale collaborerà nel corso del 2008.

Il PTA prescrive anche l'individuazione delle cavità ipogee, assoggettate a misure di tutela se in sicura connessione con i circuiti di alimentazione delle sorgenti utilizzate per il consumo umano (art. 47). Viene riportato l'archivio informatizzato fornito dal Servizio Sistemi Informativi Geografici regionale e basato sui rilevamenti dei Gruppi Speleologici della Federazione Speleologica dell'Emilia-Romagna (FSER). Per completezza dell'informazione si ipotizza di eseguire successivi approfondimenti sulla base dei seguenti indirizzi:

- a. se si esamina la distribuzione delle cavità ipogee censite in relazione alle sorgenti che alimentano acquedotti, si deduce che gli approfondimenti di cui sopra vanno prioritariamente indirizzati negli ambiti territoriali dei comuni di Castel d'Aiano, Grizzana Morandi, Porretta, Sasso Marconi, Vergato e, secondariamente, Camugnano, Gaggio Montano, Granaglione, Lizzano, Marzabotto, Monterenzio, Savigno;
- b. in presenza di sorgenti classificate "di particolare pregio naturalistico-ambientale" utilizzate a scopo potabile attraverso fontane pubbliche, si propone un'estensione del concetto di "consumo umano" anche nel caso di un utilizzo occasionale, con conseguente necessità di esaminare le eventuali relazioni con le cavità ipogee censite;

- c. le cavità ipogee censite sono presenti per il 79% del totale nella Formazione Gessoso-solfifera del margine. In quest'ambito si possono avere rare situazioni riconducibili al caso B che si analizzeranno tenendo conto della predisposizione dei gessi a sviluppare fenomeni di dissoluzione, che favoriscono lo sviluppo in profondità e distanza dei circuiti di alimentazione delle sorgenti. I comuni interessati da queste azioni sono Bologna, Borgo Tossignano, Casalfiumanese, Pianoro, S.Lazzaro di Savena, Zola Predosa.

10.1.2.2 Attività 2 individuazione delle aree di ricarica nel territorio collinare e montano: le "rocce-magazzino" (art.44 Norme PTA)

La distribuzione delle sorgenti è stata confrontata con la geologia, tratta dalla base dati informatizzata relativa alla "Carta Geologica dell'Appennino emiliano-romagnolo" a scala 1:10.000 e predisposta dal Servizio Geologico regionale. L'addensamento dei punti d'acqua non è casuale e corrisponde alle unità geologiche sede di risorse idriche sotterranee, differenziate in ammassi rocciosi e coperture detritiche di versante ad essi sovrapposte.

L'elaborazione ottenuta dettaglia maggiormente sia la cartografia di prima approssimazione a cui fa riferimento il PTA (a scala 1:250.000), sia quelle predisposte per l'Autorità di Bacino del Reno.

Il criterio utilizzato per ottenere la cartografia di riferimento per il PPTA, nel settore collinare e montano della Provincia di Bologna è descritto nelle righe seguenti.

Sono "rocce-magazzino" a tutti gli effetti (art. 44 del PTA), le aree cartografate, la cui delimitazione è suffragata dai dati raccolti già in questa approssimazione:

- d. ammassi rocciosi;
- e. coperture detritiche di versante prevalentemente associate agli ammassi rocciosi, che ne costituiscono localmente il substrato. Sono state differenziate nell'ipotesi che siano localmente in connessione con il substrato, relativamente alla circolazione idrica sotterranea;
- f. coperture detritiche di versante (corpi di frana) sede di sorgenti censite, per le quali in questa approssimazione non è possibile individuare ammassi rocciosi a cui siano eventualmente associate.

Sono "rocce-magazzino" non classificabili entro le categorie di cui sopra e quindi provviste di un certo margine di incertezza, le unità geologiche corrispondenti a:

- g. coperture detritiche di versante prevalentemente associate agli ammassi rocciosi, che ne costituiscono localmente il substrato. Ad esempio, rientrano in questa categoria alcuni corpi di frana che, rispetto alla cartografia geologica a

scala 1:10.000, potrebbero essere più coerentemente suddivisi in più accumuli, per evidenziare quelli verosimilmente connessi al substrato.

La corrispondenza tra unità geologiche e sorgenti è risultata piuttosto soddisfacente per il settore occidentale dell'Appennino bolognese, fino al T. Sillaro: qui la geometria delle rocce-magazzino è governata da limiti idrogeologici legati alla presenza di unità con diversa permeabilità relativa. Unità geologiche permeabili per fratturazione (es. Formazione di Monghidoro, Formazione di Pantano, Formazione di Loiano) costituiscono placche delimitate da unità meno permeabili, (es. le "Argille Scagliose" Auctt., le marne della Formazione di Cigarellino).

Le aree di approfondimento, dove vi è il dubbio che le sorgenti censite in questa approssimazione siano sottostimate in numero, corrispondono alle "rocce-magazzino" nelle formazioni Marnoso-arenacea (FMA), Arenarie di M. Cervarola (CEV, parzialmente) e nelle unità conglomeratiche e arenacee che compongono la successione del "Pliocene Intrappenninico" Auctt..

Tali approfondimenti del censimento delle sorgenti interesseranno i comuni di Borgo Tossignano, Casalfiumanese, Fontanelice, Castel del Rio, Lizzano, Porretta, Granaglione, Castel di Casio, Camugnano, Castiglione dei Pepoli, Sasso Marconi, Pianoro, Loiano, Marzabotto e, parzialmente, Monzuno, Monterenzio. Le scelte di priorità potranno essere anche guidate dalla sintesi nel grafico delle sorgenti.

Secondo il PTA, la cartografia delle "rocce-magazzino" è propedeutica alla delimitazione delle zone di protezione delle sorgenti, nelle quali viene tutelato lo stato delle risorse utilizzate o utilizzabili a scopo idropotabile. E' quindi sembrato più appropriato differenziare in altro modo quelle unità geologiche sede di risorse idriche sotterranee per le quali il **sistematico** utilizzo per il consumo umano non risulti documentato in questa approssimazione oppure sia soggetto a naturali limitazioni. Si è scelto di cartografare tali unità come "ambiti di tutela" a se stanti, che saranno esclusi dalla ricerca di possibili "zone di riserva" (art. 44 del PTA) nell'ambito della montagna bolognese, ricerca che invece interesserà senz'altro le aree delle "rocce-magazzino" qualora ATO5 e Provincia intendessero procedere a questo approfondimento.

Inoltre sono stati cartografati i depositi alluvionali in evoluzione e terrazzati (shapes *clip_alluv_evoluzione; clip_alluvionali_area1*); si tratta di unità geologiche "a se stanti" nel panorama degli acquiferi montani, sede di acquiferi assimilabili per molti aspetti a quelli di pianura (al di là della scala diversa); sono importanti per l'elevata permeabilità dei sedimenti e in quanto sede di connessioni tra acque sotterranee e superficiali. Questo concetto è stato già trattato nelle analisi territoriali del Piano

Territoriale Infraregionale di Bologna, dove erano stati differenziati i depositi alluvionali in cui la connessione fiume-falda produce i massimi effetti dal punto di vista idrogeologico e idrologico.

I depositi alluvionali sono sede di sorgenti/pozzi, il censimento dei quali forma un tema di approfondimento del PPTA, con speciale riferimento ai pozzi di subalveo che alimentano localmente gli acquedotti dei comuni montani.

In questa approssimazione, confrontando la distribuzione delle sorgenti censite con i depositi alluvionali terrazzati rappresentati nella carta geologica a scala 1:10.000, si evidenziano i comuni montani nel cui territorio ricadono i tratti dei fondovalle dei principali corsi d'acqua, sede di segnalazione di scaturigini (in massima parte, libere o captate attraverso fontane pubbliche) e/o di pozzi di subalveo.

10.1.2.3 Attività 3 individuazione delle aree di possibile alimentazione delle sorgenti utilizzate per il consumo umano

Se le “aree di ricarica” rappresentano il principale costituente delle zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio collinare-montano, l'art. 44 del PTA prescrive che al loro interno siano delimitate le “aree di alimentazione delle sorgenti utilizzate per il consumo umano”.

Individuazione delle sorgenti utilizzate per il consumo umano

Nell'ambito delle molteplici basi dati analizzate, relative alle sorgenti dell'Appennino bolognese, sono state individuate come di “primaria importanza” per l'individuazione di quelle utilizzate per il consumo umano le segnalazioni relative a:

- sorgenti che alimentano acquedotti,
- sorgenti captate da fontane pubbliche.

Il quadro delle sorgenti utilizzate per il consumo umano è completato dai dati sulla localizzazione delle fontane, derivanti dalla pubblicazione della Provincia “Sorella Acqua” e recepiti dal vigente PTCP. Prendendole in considerazione, è possibile comunque predisporre misure di tutela per tali captazioni in attesa che, in fase di approfondimento successivo, si intraprenda il censimento delle sorgenti di particolare pregio naturalistico-ambientale (art. 44 del PTA).

I dati derivanti da altri archivi, pur comprendendo una quota di sorgenti utilizzate in modo più o meno continuativo per il consumo umano ad integrazione dei prelievi da acquedotto, sono stati considerati solo in casi particolari per ottenere le indicazioni sulle potenziali zone di riserva di seguito descritte. Questo perchè si tratta di segnalazioni che richiedono comunque una validazione, con sopralluoghi sul terreno.

Il problema di una definitiva validazione dell'ubicazione delle scaturigini attraverso sopralluoghi e l'utilizzo delle strumentazione GPS è comunque presente anche relativamente alla base dati qui considerata di migliore approssimazione, relativa a sorgenti a servizio di acquedotto.

Se per la perimetrazione delle "rocce-magazzino" non è stato necessario prendere in considerazione un eventuale errore nell'ubicazione delle opere di presa, lo stesso non vale per la perimetrazione delle aree di alimentazione delle sorgenti e ancor meno per quella delle zone di rispetto, ottenute con criterio geometrico.

Le aree di possibile alimentazione

Per la delimitazione delle aree di alimentazione delle sorgenti utilizzate per il consumo umano sono state seguite le indicazioni nel paragrafo 1.3.4.3.2.1 della "Relazione generale" del PTA, alla cui stesura chi scrive ha contribuito. In sintesi, è stato utilizzato il metodo altimetrico-morfologico (Piacentini, 1994) che individua nell'isoipsa a valle della scaturigine e nei corsi d'acqua delle incisioni vallive laterali (in quanto limiti di flusso), i confini di prima approssimazione dell'area che contiene quella effettivamente corrispondente al bacino di alimentazione della sorgente considerata.

Alle aree che si potevano ottenere dalla sola applicazione di questo utile criterio, nel corso della perimetrazione sono state applicate anche le seguenti regole, derivanti dal confronto con la banca dati della Carta Geologica dell'Appennino emiliano-romagnolo a scala 1:10.000:

- in presenza di formazioni non carsificabili, quali sono in larga maggioranza quelle nell'area di studio, è verosimile che gli spartiacque sotterranei coincidano con quelli superficiali e quindi delimitino almeno superiormente l'area di alimentazione
- in presenza di formazioni caratterizzate da stratificazione lateralmente persistente; accompagnata da alternanze di litotipi arenacei e pelitici, è cautelativo tenere conto anche della possibilità che la circolazione idrica sotterranea avvenga "lungo strato" o comunque interessi sistemi di fratture con apertura e interconnessione sufficienti a garantire tale sviluppo prevalente, entro gli intervalli arenacei; si sono considerati, anche se in modo speditivo, i rapporti tra l'assetto della stratificazione, il versante e le scaturigini;
- da esperienza, il reticolo idrografico minuto è più fitto di quello disegnato nella Carta Tecnica Regionale, specie in corrispondenza di vallecole ben rappresentate nella topografia;

- in presenza di formazioni litologicamente omogenee (arenacee) si è tenuto conto della presenza di faglie, anche presunte, indicate nella carte geologica regionale;
- si è tenuto conto dei grandi corpi di frana sistematicamente associati alla presenza di sorgenti captate, dati da accumuli coalescenti, che interessano interi versanti e sono riconducibili a scivolamenti roto-traslativi, anche di interi lembi monoformazionali.

Le aree ottenute con questi criteri sono in ogni caso classificabili “di possibile alimentazione”, in quanto solo degli studi idrogeologici di maggiore dettaglio possono permettere una delimitazione corretta o quanto meno caratterizzata da un minor grado di approssimazione. Per l’impegno di tempo e mezzi richiesto da tali valutazioni, ha senso prevedere che tali approfondimenti siano applicati ad una selezione delle aree di prima individuazione.

I perimetri delle “rocce-magazzino”, in ragione delle caratteristiche geologiche dell’Appennino bolognese, risultano affetti da minore incertezza, in quanto nella maggior parte di casi corrispondono a confini litologici con significato di limiti o soglie di permeabilità. Ai fini della tutela delle risorse idriche sotterranee, le aree di possibile alimentazione delle sorgenti utilizzate per il consumo umano non sono svincolate dall’esistenza delle più generali aree di ricarica.

Le aree di possibile alimentazione sono state suddivise nelle seguenti tipologie, in base ai valori del campo “tipo”:

1: certe, che comprendono ammassi rocciosi e corpi di frana (la ricarica delle sorgenti avviene per infiltrazione efficace, diretta e delle acque di ruscellamento dai versanti al contorno);

2: certe, che comprendono ammassi rocciosi;

3: potenziali zone di riserva (si tratta di aree dove abbondano segnalazioni di sorgenti utilizzate per il consumo umano ad uso domestico, da archivi diversi da quelli di riferimento. Oltre a quelle cartografate, da studi in corso presso il Servizio Geologico sono individuabili anche altre aree classificabili come potenziali zone di riserva che ben si presterebbero ad approfondimenti specifici);

4: incerte, a causa di incongruenze rilevate nelle ubicazioni delle sorgenti censite dal vigente PTCP confrontate con le altre basi-dati e/o incompatibilità con il tracciato delle reti acquedottistiche o, più in generale, per dubbi legati alla perimetrazione;

5: relativa alla concessione mineraria “Cerelia” di Vergato. Questo caso è emerso nel corso dell’elaborazione, e il tema delle aree di alimentazione delle

sorgenti utilizzate per imbottigliamento in relazione alle aree delle relative concessioni minerarie, richiede specifici approfondimenti;

6. incerte, relative a fontane lateralmente contigue ai tracciati degli acquedotti (possibilità che siano alimentate dall'acquedotto);

7: su terrazzo alluvionale.

Le aree di salvaguardia a tutela delle sorgenti

Se le relazioni esistenti tra le aree di ricarica-“rocce-magazzino” e le aree di possibile alimentazione sono chiare (le seconde sono interne alle prime, in ottemperanza al principio di graduare le norme per la tutela delle risorse idriche sotterranee) è maggiormente problematico confrontare le aree oggetto di questa elaborazione con le “zone di rispetto”, aree di salvaguardia a tutela delle sorgenti “destinate al consumo umano ed erogate a terzi mediante impianto che riveste carattere di pubblico interesse”.

Sebbene non sia ancora stata emanata la Direttiva regionale contenente le disposizioni e le metodologie relativa alla perimetrazione delle zone di rispetto e di tutela assoluta delle captazioni si è ritenuto utile quanto meno evidenziare la questione e proporre una soluzione alla valutazione dell'Ente, nella consapevolezza che essa troverà comunque una più dettagliata espressione (anche cartografica) nell'ambito delle analisi territoriali a corredo degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica di ambito comunale.

A tutt'oggi è il criterio cosiddetto “geometrico” a costituire l'unico riferimento per la delimitazione spaziale delle zone di rispetto, come riconfermato dall'art. 94, comma 6 del dlgs 152/2006 e in accordo con la normativa precedente (DPR 236/88; dlgs152/99, art. 21).

In attesa dell'emanazione della Direttiva regionale (art. 42 del PTA) che indicherà, tra le altre cose, criteri per la delimitazione diversi da quello geometrico, si assume che la zona di rispetto abbia un'estensione di 200 metri di raggio dal punto di captazione.

Nelle elaborazioni consegnate, sono state individuate le sorgenti che alimentano acquedotti, confrontando la base dati del vigente PTCP (di cui si è discusso in precedenza) con i tracciati reperibili nella “Base Informativa delle Reti Acquedottistiche” pubblicata dal Servizio Tutela e Risanamento Risorsa Acqua in edizione provvisoria nel 2003.

Ne consegue che la selezione è stata effettuata nell'ipotesi che le sorgenti censite siano tutte in attività e che i tracciati corrispondano a quelli effettivi; un'ipotesi che non considera la possibilità di eventuali dismissioni delle captazioni e/o incongruenze nella base dati in oggetto. Anche in questo caso, lo strumento per

ottenere una migliore approssimazione è quello indicato per il problema dell'ubicazione delle sorgenti, esteso al rilevamento dei manufatti o nodi delle reti con GPS nonché all'acquisizione di dati informatizzati più aggiornati, da acquisirsi con la collaborazione del locale Gestore.

Sono stati evidenziati i poligoni corrispondenti alle aree con 200 metri di raggio; in considerazione dell'approssimazione cartografica legata alla scala 1:25.000 delle tavole del PTCP, i cerchi o "buffer" sono stati tracciati utilizzando come centro le sorgenti singole o involuppi delle stesse, quando si trovassero a distanza ravvicinata tra loro (qualche decina di metri). Tale approssimazione è sufficiente per ottenere una rappresentazione cartografica idonea una prima comprensione del problema, che è appunto lo scopo di queste righe.

Da tale cartografia, risulta che le "zone di rispetto" possono:

- essere interamente contenute nelle aree di possibile alimentazione, oppure
- estendersi a quote inferiori rispetto ai limiti di queste ultime e/o
- estendersi lateralmente rispetto ai limiti di queste ultime.

E' ragionevole assumere che, nelle formazioni dell'area di studio, i circuiti di alimentazione delle sorgenti si sviluppino secondo sistemi di fratture che non comprendano (per interconnessione ed apertura) i settori localizzati a quote inferiori rispetto alla scaturigine. Questa considerazione, peraltro, è alla base della stessa applicazione del metodo altimetrico-morfologico (Piacentini, 1994). Questa considerazione non si applica ai settori interessati da formazioni carsificabili, nell'area di studio date dalle evaporiti (peraltro non interessate da sorgenti che alimentano acquedotti).

In base a tale considerazione, sono cartografati gli stessi poligoni o zone di rispetto, per i quali è viene però proposta una riduzione della porzione valliva delle aree, ad esempio calcolata inferiormente rispetto all'isoipsa passante a una quota inferiore di 10 metri rispetto alla captazione singola, o a quella del gruppo che si trovi a quota inferiore (G. Viel , com. pers.).

In questa nuova elaborazione, le "zone di rispetto" modificate possono:

- essere interamente contenute nelle aree di possibile alimentazione oppure
- estendersi, in misura limitata, a quote inferiori rispetto ai confini delle aree di possibile alimentazione, permettendo di "assorbire" attraverso le misure di tutela più restrittive ad esse associate, il possibile errore nella localizzazione delle scaturigini.
- estendersi lateralmente rispetto ai limiti delle aree di possibile alimentazione, in modo analogo alle zone di rispetto "intere".

Si auspica che le proposte di perimetrazioni contenute nella Tavola 2 siano coerenti con l'emananda Direttiva regionale o quantomeno suppliscano temporaneamente

alla mancanza di applicazione del criterio di delimitazione basato su base idrogeologica.

10.2 Stato quali/quantitativo (arpa sez. provinciale)

10.2.1 Rete di monitoraggio

Il D.Lgs n° 152/99, corretto ed integrato dal D. Lgs. 258/2000, contiene, all'Allegato 1, le indicazioni relative al monitoraggio ed alla classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale.

La classificazione dello stato ambientale delle acque sotterranee è stata realizzata a partire dai dati quali-quantitativi appartenenti alla rete regionale di monitoraggio, la cui revisione ed ottimizzazione è stata attuata da ARPA Emilia-Romagna nel 2002 e formalizzata con Delibera di Giunta Regionale 2 novembre 2004, n. 2135.

Il processo di revisione della rete ha seguito precisi criteri che hanno portato ad un aumento dei punti di misura nelle aree caratterizzate da elevato prelievo idrico ad uso civile, nelle aree di elevato impatto antropico e nelle aree di conoide a forte gradiente idraulico e/o con soggiacenze elevate.

Il processo di revisione della rete di monitoraggio permette oggi di classificare le acque sotterranee nel pieno rispetto dei contenuti e delle prescrizioni del D.Lgs.152/99. In particolare i dati provenienti dalla rete costituiscono la base informativa fondamentale per:

- verificare gli obiettivi di qualità fissati dagli artt. 4 e 5 del decreto stesso e per valutare gli effetti indotti dal piano di tutela delle acque previsto dalla stessa norma;
- verificare lo stato quantitativo della risorsa, in riferimento alle risorse disponibili e al grado di utilizzo;
- verificare lo stato di inquinamento delle acque spesso dovuto ad elementi naturalmente presenti nei sedimenti che immagazzinano l'acqua: ferro, manganese, ammoniaca o arsenico;
- verificare le principali emergenze ambientali, legate alla presenza di nitrati e di fitofarmaci, come specificato direttamente dal D.Lgs.152/99, artt. 19 e 20, e alla verifica delle contaminazioni da aree industriali, in particolare da metalli, da organoalogenati e da sostanze pericolose.

Il Codice Ambientale di recente pubblicazione (D. Lgs. 152 del 3 aprile 2006), che tratta nella Parte III (e nei relativi allegati) della disciplina delle acque, ha chiuso la vita operativa del Decreto Legislativo 152/99 riaggiornando, secondo criteri comunitari (Water Framework Directive 2000/60/CE), gli strumenti di tutela delle acque.

Alcuni importanti aspetti attuativi del nuovo decreto competono all'Agenzia Per l'Ambiente e per i servizi Tecnici (APAT) e alle Regioni (riordino della rete di monitoraggio).

L'analisi delle ricadute operative della nuova norma sulle diverse matrici ambientali e in particolare sulle acque sotterranee è tuttora in corso da parte di Arpa Emilia-Romagna.

I monitoraggi del 2006 quindi, rientranti parzialmente nella vigenza del D.Lgs. 152/2006, non possono che essere valutati secondo i vecchi criteri. Questo assicura continuità di giudizio con le valutazioni degli anni precedenti e omogeneità con i contenuti degli attuali Piani di Tutela delle acque.

Per le conoidi principali la densità dei punti di misura è oggi pari a circa un punto ogni 12-18 Km², con un valore medio di 14 Km². Per le conoidi minori, la densità è pari a circa un punto di misura ogni 12-25 Km², con un valore medio di circa 16 Km². Per la piana alluvionale appenninica e padana le densità sono ovviamente minori, con valori di circa un pozzo ogni 25-30 Km². Ciò consente di definire lo stato qualitativo di ogni singolo corpo idrico significativo sotterraneo.

Di norma i pozzi della rete di monitoraggio appartengono a privati che li rendono disponibili per i prelievi e le misure necessarie. Questa situazione dà grandi vantaggi economici, di contro la disponibilità non è certa in assoluto, soprattutto nel lungo periodo. Inoltre le informazioni relative alla stratigrafia dei pozzi ed alla ubicazione dei filtri sono disponibili solo per una parte del numero dei punti di misura.

La rete regionale delle acque sotterranee è complessivamente composta da 575 pozzi di campionamento di cui:

- 112 pozzi con sola misura del chimismo,
- 143 pozzi con sola misura piezometrica,
- 320 pozzi con entrambe le misure.

Per la Provincia di Bologna, al 2006, si contano:

- 23 pozzi con sola misura del chimismo,
- 27 pozzi con sola misura piezometrica,
- 50 pozzi con entrambe le misure.

Il campionamento delle acque avviene con cadenza semestrale, organizzata con due campagne (primavera e autunno) seguendo 4 profili analitici: screening completo, screening esteso e sperimentale, screening parzialmente semplificato e screening semplificato.

Parametri d'indagine

gruppo 1 – screening completo: pozzi di prioritaria importanza, altamente significativi della qualità delle acque del sistema, nel quale sono effettuate tutte le determinazioni richieste da Dlgs 152/99 integrate, dove le singole Province in collaborazione con le sezioni ARPA lo ritengano necessario in base alla conoscenza della realtà locale e delle criticità presenti sul territorio, da altre determinazioni con particolare attenzione alle sostanze prioritarie e pericolose individuate dalla direttiva 2455/2001/CE. I parametri da analizzare in prima istanza sono indicati nella Tabella 19.

gruppo 2 – screening esteso: pozzi di particolare importanza ricadenti in corpi idrici prioritari (conoidi principali). I parametri da analizzare in prima istanza sono indicati nella Tabella 20 integrate, dove le singole Province in collaborazione con le sezioni ARPA lo ritengano necessario in base alla conoscenza della realtà locale e delle criticità presenti sul territorio, da altre determinazioni con particolare attenzione alle sostanze prioritarie e pericolose individuate dalla direttiva 2455/2001/CE. Anche i pozzi di nuovo inserimento vengono inseriti in questo gruppo.

gruppo 3 – screening parzialmente semplificato: i restanti pozzi ricadenti in corpi idrici prioritari. I parametri da analizzare in prima istanza sono indicati nella Tabella 21, previa valutazione con le province territorialmente competenti.

gruppo 4 : – screening semplificato: pozzi ricadenti in corpi idrici di interesse, con stato chimico non di pregio. I parametri da analizzare in prima istanza sono indicati nella Tabella 22, previa valutazione con le province territorialmente competenti.

Temperatura (°C)	Escherichia Coli (UFC)
PH	Aereomonas (UFC)
Durezza totale (mg/l CaCO ₃)	Benzene (µg/l)
Conducibilità elettrica (uS/cm a 20°C)	Cianuri (µg/l)
Bicarbonati (mg/l)	Fenoli (µg/l)
Calcio (mg/l)	IPA totali (µg/l)
Cloruri (mg/l)	Cloruro di vinile (µg/l)
Magnesio (mg/l)	Composti alifatici alogenati totali (µg/l)
Potassio (mg/l)	- 1,2-dicloroetano (µg/l)
Sodio (mg/l)	- Trielina (µg/l)
Solfati (mg/l) come SO ₄	- Percloroetilene (µg/l)
Nitrati (mg/l) come NO ₃	- Tetracloruro di Carbonio (µg/l)
Nitriti (mg/l) come NO ₂	- Cloroformio (µg/l)
Ossidabilità (Kubel)	- Metilcloroformio (µg/l)
Ione ammonio (mg/l) come NH ₄	- Diclorobromometano (µg/l)
Ferro (µg/l)	- Dibromoclorometano (µg/l)
Manganese (µg/l)	Pesticidi totali (µg/l)
Alluminio (µg/l)	- Alaclor (µg/l)
Antimonio (µg/l)	- Atrazina (µg/l)
Argento (µg/l)	- Clorpirifos (µg/l)
Arsenico (µg/l)	- Diuron (µg/l)
Bario (µg/l)	- Isoproturon (µg/l)

Variante al PTCP in recepimento del Piano Regionale di tutela delle acque
Quadro Conoscitivo

Berillio (µg/l)	- Linuron (µg/l)
Boro (µg/l)	- Metolaclo (µg/l)
Cadmio e composti (µg/l)	- Molinate (µg/l)
Cromo tot. (µg/l)	- Oxadiazon (µg/l)
Cromo VI (µg/l)	- Propanil (µg/l)
Fluoruri (µg/l)	- Simazina (µg/l)
Mercurio e composti (µg/l)	- Terbutiazina (µg/l)
Nichel (µg/l)	- Trifluralin (µg/l)
Piombo (µg/l)	- Tiobencarb (µg/l)
Rame (µg/l)	Metiliterbutiletere (µg/l)
Selenio (µg/l)	Etiliterbutiletere (µg/l)
Zinco (µg/l)	
Altre Sostanze pericolose da definire territorialmente in base alla Decisione 2455/2001/CE	

Tabella 19: Profilo analitico per il gruppo 1 – screening completo

Temperatura (°C)	Composti alifatici alogenati totali (µg/l)
PH	- 1,2-dicloroetano (µg/l)
Durezza totale (mg/L CaCO ₃)	- Trielina (µg/l)
Conducibilità elettrica (µS/cm a 20°C)	- Percloroetilene (µg/l)
Bicarbonati (mg/L)	- Tetracloruro di Carbonio (µg/l)
Calcio (mg/L)	- Cloroformio (µg/l)
Cloruri (mg/L)	- Metilcloroformio (µg/l)
Magnesio (mg/L)	- Diclorobromometano (µg/l)
Potassio (mg/L)	- Dibromoclorometano (µg/l)
Sodio (mg/L)	Pesticidi totali (µg/l)
Solfati (mg/L) come SO ₄	- Alaclor (µg/l)
Nitrati (mg/L) come NO ₃	- Atrazina (µg/l)
Nitriti (mg/L) come NO ₂	- Clorpirifos (µg/l)
Ossidabilità (Kubel)	- Diuron (µg/l)
Ione ammonio (mg/L) come NH ₄	- Isoproturon (µg/l)
Ferro (µg/l)	- Linuron (µg/l)
Manganese (µg/l)	- Metolaclo (µg/l)
Arsenico (µg/l)	- Molinate (µg/l)
Boro (µg/l)	- Oxadiazon (µg/l)
CromoVI (µg/l)(**)	- Propanil (µg/l)
Cromo tot. (µg/l)	- Simazina (µg/l)
Fluoruri (µg/l)	- Terbutiazina (µg/l)
Nichel (µg/l)	- Trifluralin (µg/l)
Piombo (µg/l)	- Tiobencarb (µg/l)
Rame (µg/l)	Metiliterbutiletere (µg/l)
Zinco (µg/l)	Etiliterbutiletere (µg/l)
Escherichia Coli (UFC)	Fenoli (µg/l)
Aereomonas (UFC)	

Tabella 20: Profilo analitico per il gruppo 2 - screening esteso e sperimentale (*)

(*) screening sperimentale per i pozzi di nuovo inserimento

(**) il cromoVI si esegue solo se il cromo totale sia maggiore di 10 µg/l

Variante al PTCP in recepimento del Piano Regionale di tutela delle acque
 Quadro Conoscitivo

Temperatura (°C)	Boro (µg/l)
PH	Cromo tot. (µg/l)
Durezza totale (mg/L CaCO ₃)	Fluoruri (µg/l)
Conducibilità elettrica (µS/cm a 20°C)	Nichel (µg/l)
Bicarbonati (mg/L)	Piombo (µg/l)
Calcio (mg/L)	Rame (µg/l)
Cloruri (mg/L)	Zinco (µg/l)
Magnesio (mg/L)	Composti alifatici alogenati totali (µg/l)
Potassio (mg/L)	- 1,2-dicloroetano (µg/l)
Sodio (mg/L)	- Trielina (µg/l)
Solfati (mg/L) come SO ₄	- Percloroetilene (µg/l)
Nitrati (mg/L) come NO ₃	- Tetracloruro di Carbonio (µg/l)
Nitriti (mg/L) come NO ₂	- Cloroformio (µg/l)
Ossidabilità (Kubel)	- Metilcloroformio (µg/l)
Ione ammonio (mg/L) come NH ₄	- Diclorobromometano (µg/l)
Ferro (µg/l)	- Dibromoclorometano (µg/l)
Manganese (µg/l)	Escherichia Coli (UFC)
Arsenico (µg/l)	Aereomonas (UFC)
Eventuale inserimento di pesticidi (se in contesto agricolo) cianuri, fenoli, MTBE, ETBE, IPA (se in contesto urbano) a discrezione della provincia territorialmente competente	

Tabella 21: Profilo analitico per il gruppo 3 – screening parzialmente semplificato

Temperatura (°C)	Ione ammonio (mg/L) come NH ₄
PH	Ferro (µg/l)
Durezza totale (mg/L CaCO ₃)	Manganese (µg/l)
Conducibilità elettrica (µS/cm a 20°C)	Arsenico (µg/l)
Bicarbonati (mg/L)	Boro (µg/l)
Calcio (mg/L)	Cromo tot. (µg/l)
Cloruri (mg/L)	Fluoruri (µg/l)
Magnesio (mg/L)	Nichel (µg/l)
Potassio (mg/L)	Piombo (µg/l)
Sodio (mg/L)	Rame (µg/l)
Solfati (mg/L) come SO ₄	Zinco (µg/l)
Nitrati (mg/L) come NO ₃	Escherichia Coli (UFC)
Nitriti (mg/L) come NO ₂	Aereomonas (UFC)
Ossidabilità (Kubel)	

Tabella 22: Profilo analitico per il gruppo 4 – screening semplificato

Il monitoraggio della quantità invece prevede misure di soggiacenza in sito con le seguenti frequenze:

- rilievo semestrale: è previsto per 58 punti di misura, si colloca nelle due stagioni intermedie, primavera e autunno, ovvero tra metà marzo e fine maggio per la prima campagna e intorno a ottobre per la seconda. Il significato di tale tempistica è finalizzato a monitorare la fase di massima piena delle falde (primavera) e la massima magra (autunno);

- rilievo trimestrale: è previsto per 7 punti di misura e corrisponde con il monitoraggio stagionale;
- rilievo mensile: è stato attivato dalla primavera del 2002 ed è riferito a 12 punti di misura che sono prevalentemente pozzi ad uso civile;
- rilievo in continuo: si avvale di strumenti automatici di misura finora approntati su 4 pozzi.

10.2.2 Dati di riferimento

Fattori naturali e antropici che interferiscono col sistema

Fattori naturali

Sono i principali fattori di tipo naturale che condizionano lo stato di qualità delle acque sotterranee della Regione Emilia - Romagna e che sono compresi tra i "macrodescrittori" (Tab.19 dell'All1 D.Lgs.152/99). La loro descrizione, su scala regionale, chiarisce il contesto nel quale la rete provinciale si trova inserita. Le elaborazioni grafiche riportate di seguito sono tratte dalla Relazione sullo Stato dell'Ambiente 1999 e costituiscono un utile quadro di riferimento per ogni studio successivo.

L'analisi della distribuzione e della concentrazione dei parametri "naturali" risulta comunque importante per la comprensione delle caratteristiche degli acquiferi e per l'attribuzione dello stato ambientale definito come "naturale particolare".

Conducibilità elettrica specifica

La conducibilità elettrica specifica di un'acqua è data dal contenuto di sali minerali disciolti. Rappresenta un indicatore del tenore salino e del grado di mineralizzazione. E' quindi utilizzata come un indicatore complessivo delle caratteristiche di qualità.

La Figura 10, che riporta la carta della conducibilità elettrica specifica, individua i maggiori valori nella zona ferrarese, in modo particolare verso il mare. Essi sono legati alla presenza di acque di origine marina. La vasta area interessata dalla presenza di acque salmastre nella bassa pianura modenese ad ovest di Ferrara è dovuta ad una struttura profonda nota col nome di "Dorsale ferrarese".

Ad un fenomeno completamente diverso si devono le acque ricche di sali che permeano alcune conoidi pedepenniniche e sono dovute all'elevato contenuto salino dei fiumi che l'alimentano. Il grado di mineralizzazione delle acque sotterranee, e quindi la conducibilità, generalmente aumenta col permanere delle acque a contatto con i sedimenti dell'acquifero; per questo motivo è normale avere minori conducibilità nelle acque di infiltrazione più recente e maggiore mineralizzazione nelle aree a minor circolazione e più lontane dalle zone di infiltrazione.

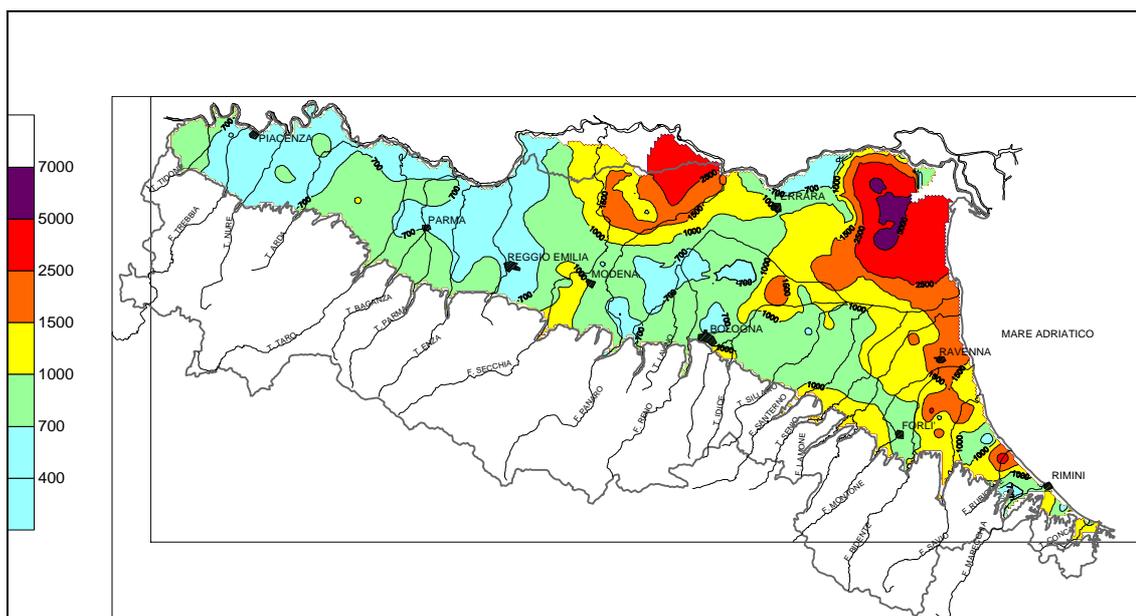


Figura 10: Conducibilità Elettrica Specifica - anno 1998 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)

Cloruri

I cloruri rappresentano uno dei principali fattori di contributo alla conducibilità elettrica specifica. Per questa ragione la carta della distribuzione dei cloruri (Figura 11) presenta in più zone evidenti analogie con quella della conducibilità, soprattutto nelle zone con le concentrazioni più alte.

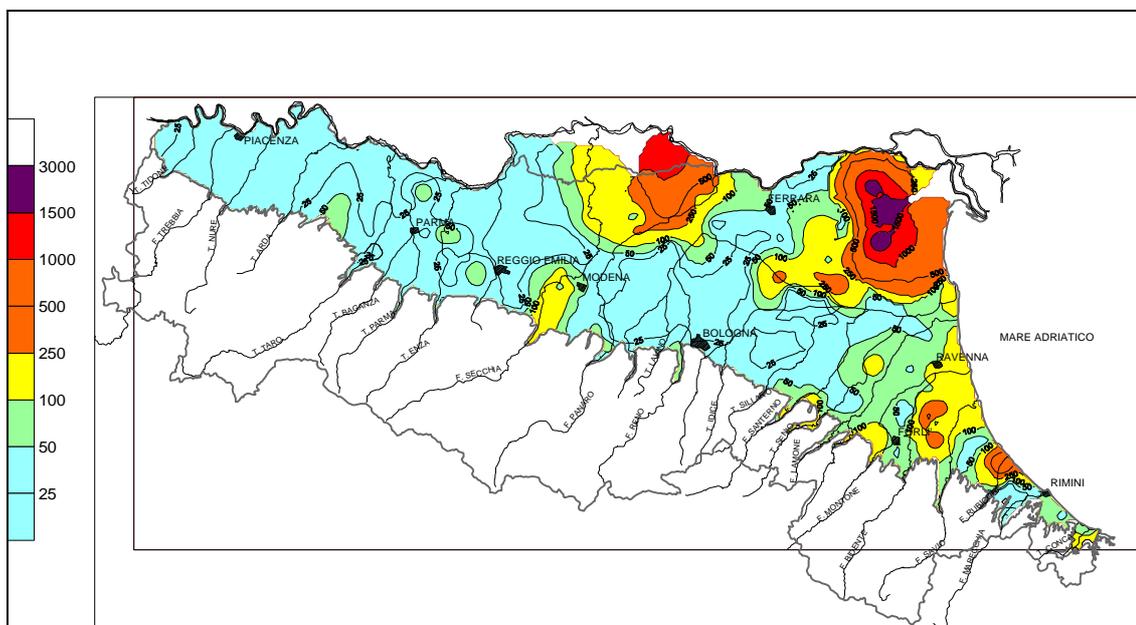


Figura 11: Cloruri - anno 1998 (mg/l)

Solfati

La distribuzione areale dei solfati (Figura 12) in linea generale è legata alle condizioni idrodinamiche dell'acquifero. I solfati, essendo una forma di ossidazione, sono presenti dove l'acquifero è in condizioni libere, mentre in condizioni confinate, con disponibilità di ossigeno ridotta, i minerali di zolfo si riducono a solfuri e idrogeno solforato. In alcuni casi i solfati possono marcare le zone di alimentazione fluviale, come nei casi in cui attraversano formazioni gessose.

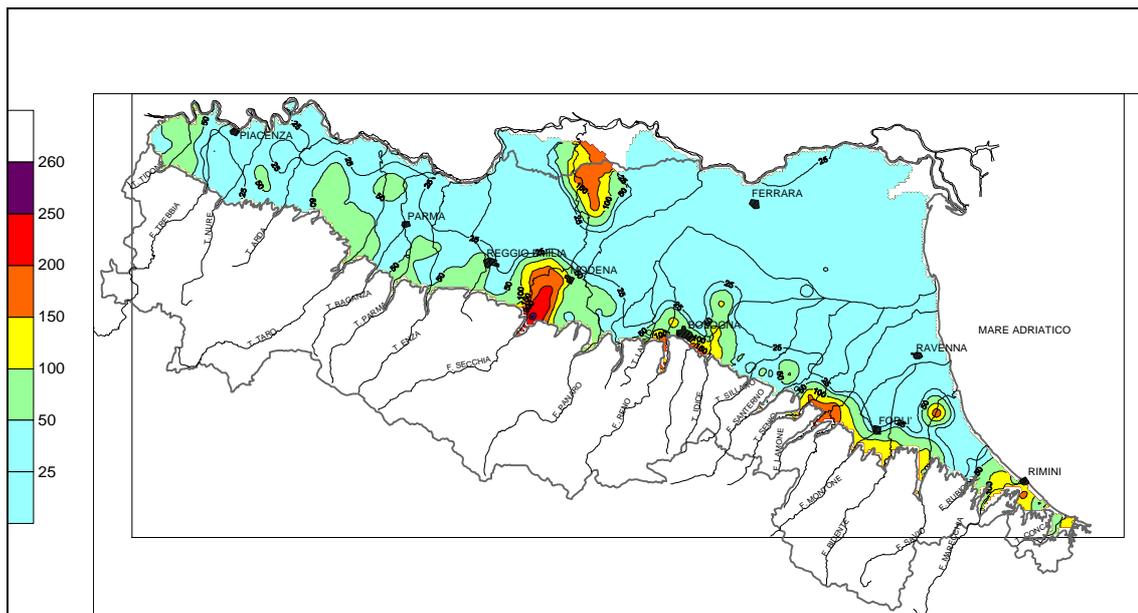


Figura 12: Solfati - anno 1998 (mg/l)

Ione Ammonio

La distribuzione dell'ammoniaca, intesa come azoto ammoniacale, nelle acque sotterranee della pianura emiliano-romagnola (Figura 13), risente ampiamente del quadro evolutivo naturale delle acque, indicando chiaramente quindi la sua origine profonda e non la presenza di inquinamento recente. Quando l'azoto giunge in falda è in condizioni ossidate e si presenta sotto la forma nitrica (nitrati). Anche nel caso in cui le infiltrazioni siano date da azoto ammoniacale, esso si trasforma in poco tempo in nitrati. L'ammoniaca, come si può vedere nell'elaborato cartografico, è praticamente assente nelle aree di alta pianura, nelle quali si riscontrano le maggiori concentrazioni di nitrati, mentre è presente in elevate concentrazioni nella medio-bassa pianura, dove si hanno le acque sotterranee più antiche e più protette dagli inquinamenti superficiali.

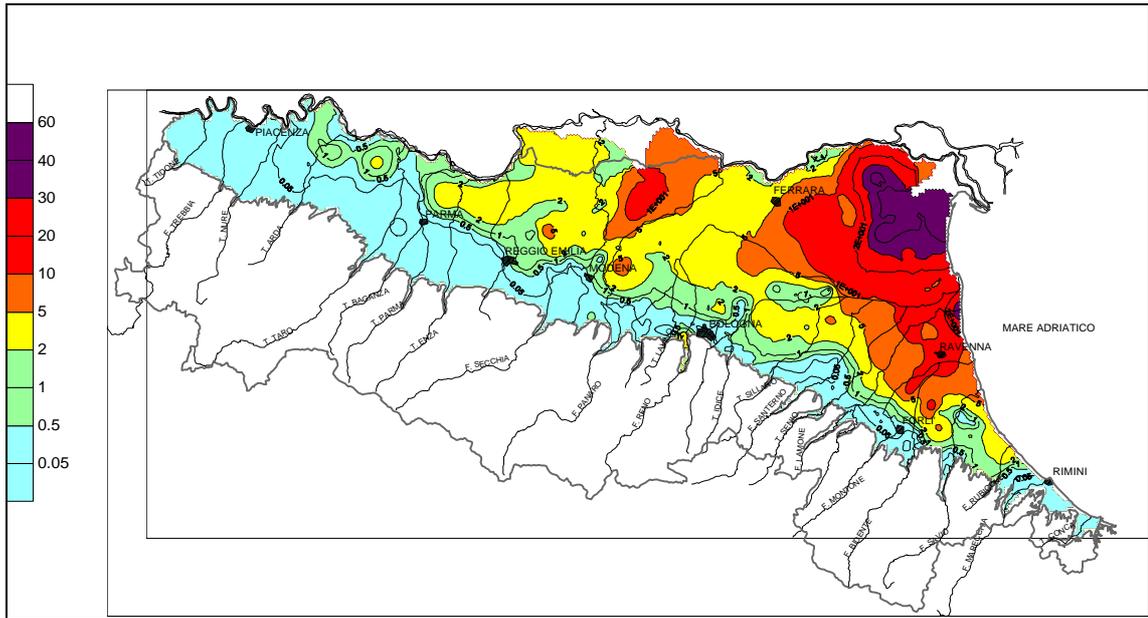


Figura 13: Azoto ammoniacale - anno 1998 (mg/l)

Ferro

Le caratteristiche idrodinamiche dell'acquifero condizionano la presenza nelle acque sotterranee del ferro, che compare in consistenti concentrazioni dove l'acquifero diventa confinato e dove le acque tendono ad evolversi chimicamente (Figura 14). In molti casi le analogie con l'ammoniaca sono evidenti, come al passaggio tra l'alta e la media pianura. Nella bassa pianura mentre l'ammoniaca aumenta costantemente, il ferro disciolto, pur presente in elevate concentrazioni, si distribuisce in modo più discontinuo, anche perché influenzato dal sequestro operato dai ferrobatteri.

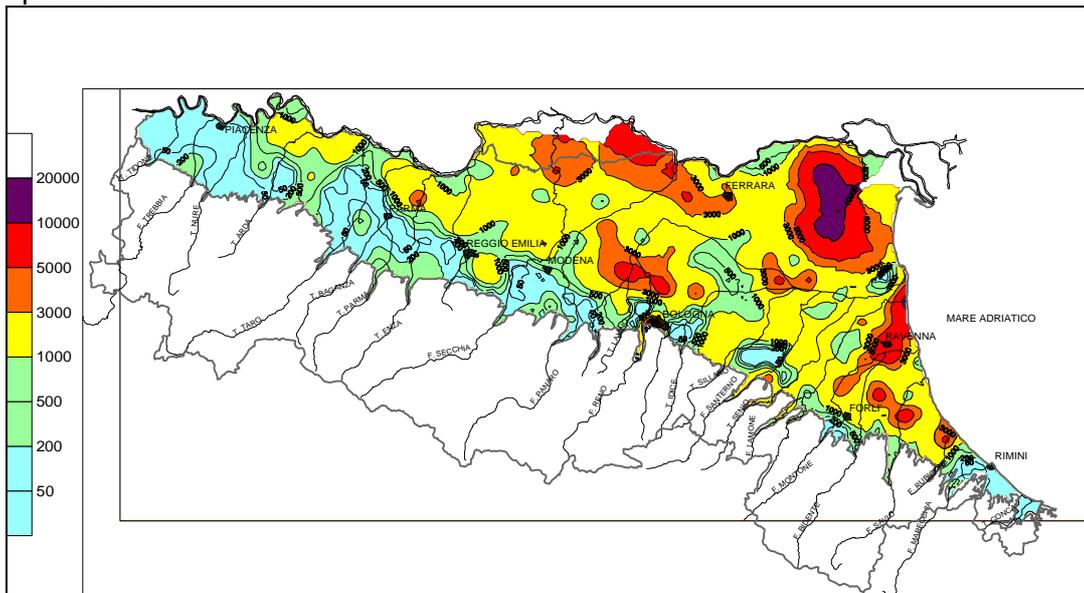


Figura 14: Ferro totale – distribuzione media nel periodo 1988/1998 (µg/l)

Manganese

Il manganese presenta un comportamento molto simile a quello del ferro (Figura 15). La principale particolarità del manganese è data da una distribuzione areale ancora più discontinua di quella già osservata per il ferro. Il manganese inoltre, dopo le maggiori concentrazioni riscontrate nella media pianura, tende di norma a diminuire verso la bassa pianura.

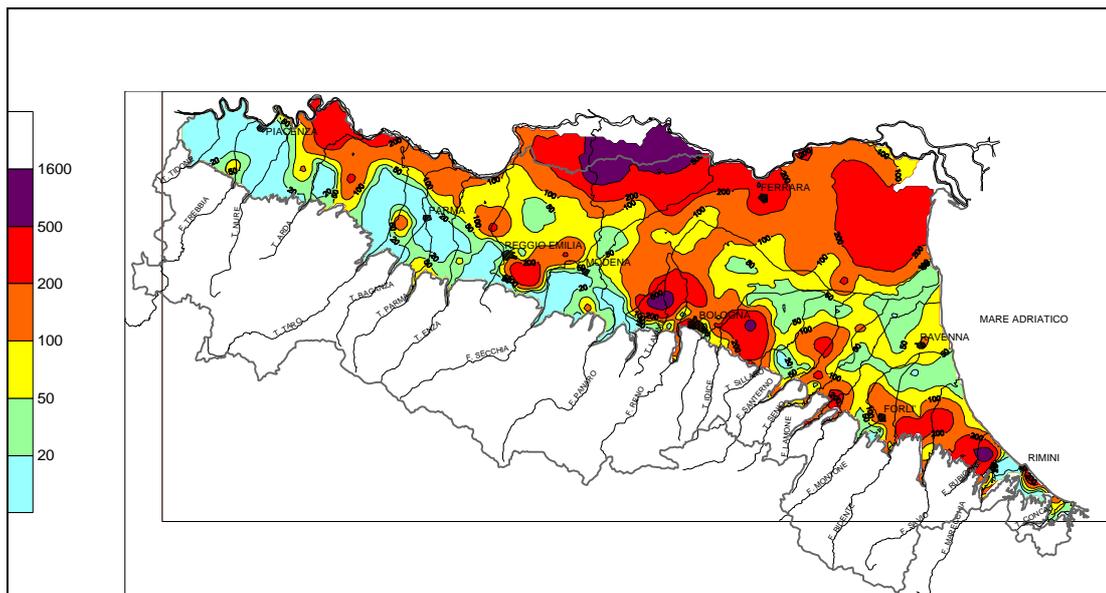


Figura 15: Manganese – distribuzione media nel periodo 1988/1998 ($\mu\text{g/l}$)

Arsenico

All'inizio degli anni '90, a seguito di una serie di segnalazioni che hanno indicato la presenza di arsenico nelle acque sotterranee della bassa pianura emiliana e romagnola, è stata attivata una ricerca (coordinata dal Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche – CNR), sulla intera pianura emiliano-romagnola, che ha portato ad inserire l'arsenico tra i parametri chimici da rilevare sulla esistente rete regionale di controllo delle acque sotterranee.

La ricerca ha evidenziato che le presenze di arsenico (Figura 16) localmente anche con punte superiori al limite di potabilità ($50 \mu\text{g/l}$), si sono verificate per cause non riconducibili ad inquinamento antropico.

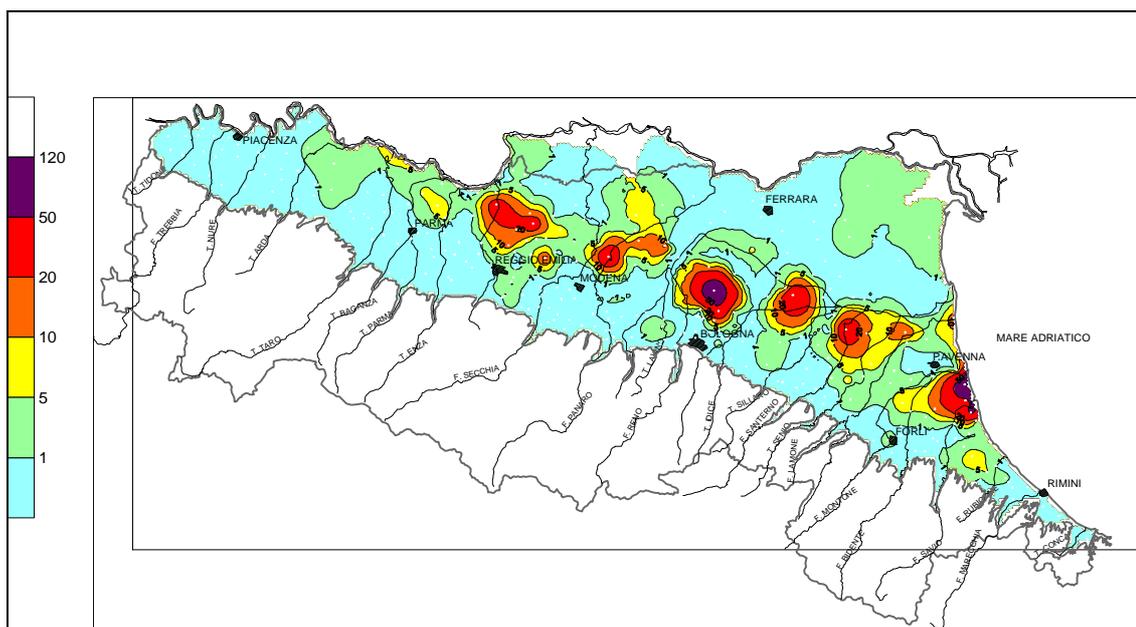


Figura 16: Arsenico – distribuzione media nel periodo 1990/1998 (µg/l)

Fattori antropici

Il più importante fattore antropico riconosciuto che influisce negativamente sulla qualità dell'acquifero sotterraneo è dato dai carichi di azoto. L'impatto delle attività antropiche sugli aspetti quantitativi della risorsa è in stretto rapporto con i prelievi di acque sotterranee che sono largamente responsabili, nella realtà emiliana, del fenomeno della subsidenza.

Carichi di azoto

L'uso dei fertilizzanti chimici ha contribuito in maniera determinante allo sviluppo della moderna agricoltura, ormai fortemente dipendente dai nutrienti per mantenere gli attuali standard di produttività. Tra i principali effetti ambientali negativi generati dall'agricoltura sono spesso citati quelli legati all'uso eccessivo e improprio dei nutrienti chimici che ha portato all'accumulo di nutrienti nei suoli, alterandone le proprietà fisiche e chimiche. Inoltre, con meccanismi diversi da elemento a elemento e in funzione di numerosi fattori, quali tipo di suolo e di coltura, sistema di drenaggio, dosi, modalità e periodi di fertilizzazione, essi possono contaminare le acque superficiali e/o profonde, soprattutto con nitrati e fosfati, responsabili, nel caso delle acque superficiali, dei fenomeni di eutrofizzazione.

La concentrazione nelle acque di falda dell'azoto nitrico dipende prevalentemente dagli apporti diffusi conseguenti all'uso dei fertilizzanti azotati in agricoltura (Figura 17), dallo spandimento di reflui zootecnici, dalle perdite di reti fognarie ma anche da scarichi puntuali di reflui urbani ed industriali.

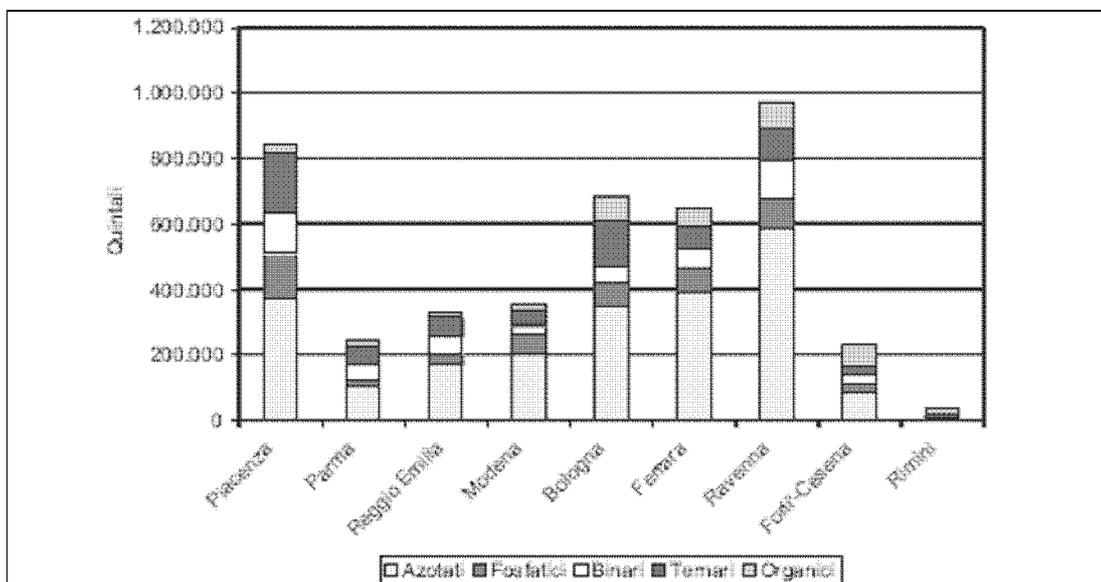


Figura 17: Concimi distribuiti annualmente per provincia (anno 2001)

La presenza di nitrati nelle acque sotterranee e la loro continua tendenza all'aumento è uno degli aspetti più preoccupanti dell'inquinamento delle acque sotterranee. I nitrati sono ioni molto solubili, difficilmente immobilizzabili dal terreno, che percolano facilmente nello spessore del suolo raggiungendo quindi l'acquifero. Il limite nazionale sulla presenza di nitrati nelle acque di falda, definito dal DLgs 152/99, è pari a 50 mg/l, coincidente con il limite delle acque potabili (DLgs 31/01). In Figura 18 sono cartografate a livello regionale le zone vulnerabili da nitrati di origine agricola ai sensi della L.R. 50/95.

La distribuzione dei nitrati è stata ricostruita grazie ai dati provenienti dal monitoraggio eseguito nel 2004 (Figura 19). Come è noto, la contaminazione da nitrati si concentra nelle zone di conoide alluvionale, senza interessare le aree di piana alluvionale appenninica (limi sabbiosi e argillosi depositatisi a valle dei conoidi dai corsi d'acqua appenninici) e padana (sabbie di deposizione del Fiume Po). Le aree interessate dall'inquinamento, con valori anche superiori al limite di 50 mg/l, sono presenti sui conoidi Taro, Parma, Tiepido, Panaro, Samoggia e sui conoidi romagnoli.

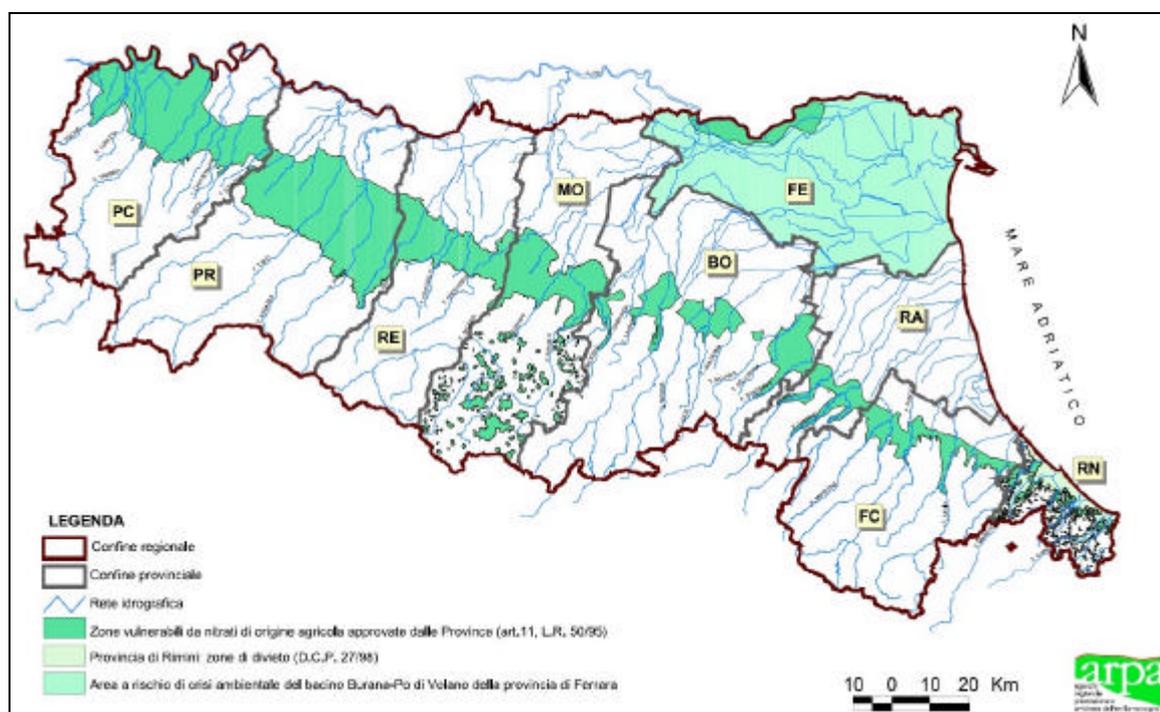


Figura 18: Zone vulnerabili da nitrati (estratto da Piano di tutela delle acque dell'Emilia-Romagna)

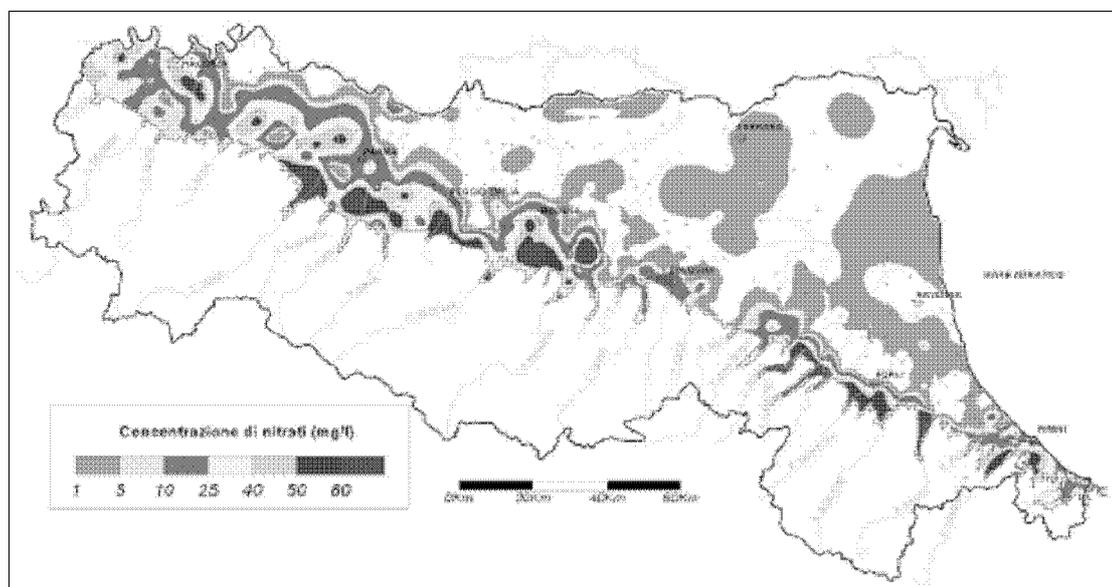


Figura 19: Concentrazione di nitrati (mg/l), dati anno 2004, valori medi del periodo

Prelievi di acque sotterranee

I prelievi dalle falde sono consistenti per le 4 province emiliane centro occidentali e per Bologna, mentre risultano molto più contenuti per Ferrara e le province della Romagna. In effetti, mentre per queste ultime la rete acquedottistica è alimentata da acque superficiali (Po e invaso di Ridracoli), da Piacenza a Bologna il rifornimento avviene per la quasi totalità dalle falde soprattutto nelle zone delle conoidi alluvionali. Inoltre, da Parma a Bologna è concentrata l'industria maggiormente idrosigente.

I consistenti prelievi da falda inducono forti anomalie nell'andamento della superficie piezometrica in quasi tutte le conoidi alluvionali, con la massima evidenza nel modenese e bolognese (Figura 20). Questo aspetto è molto preoccupante in quanto le depressioni sono consistenti proprio nelle zone dove invece l'acquifero profondo si ricarica. Questa situazione era già presente al momento dell'istituzione della rete di monitoraggio nel 1976 e analizzando in Figura 20 i trend di lungo periodo della piezometria questo fenomeno non viene evidenziato, anzi in molte zone dove è presente la depressione piezometrica la tendenza è quella di un leggero innalzamento delle falde. Restano in leggero abbassamento le falde della zona occidentale della regione anche nelle unità idrogeologiche di piana alluvionale.

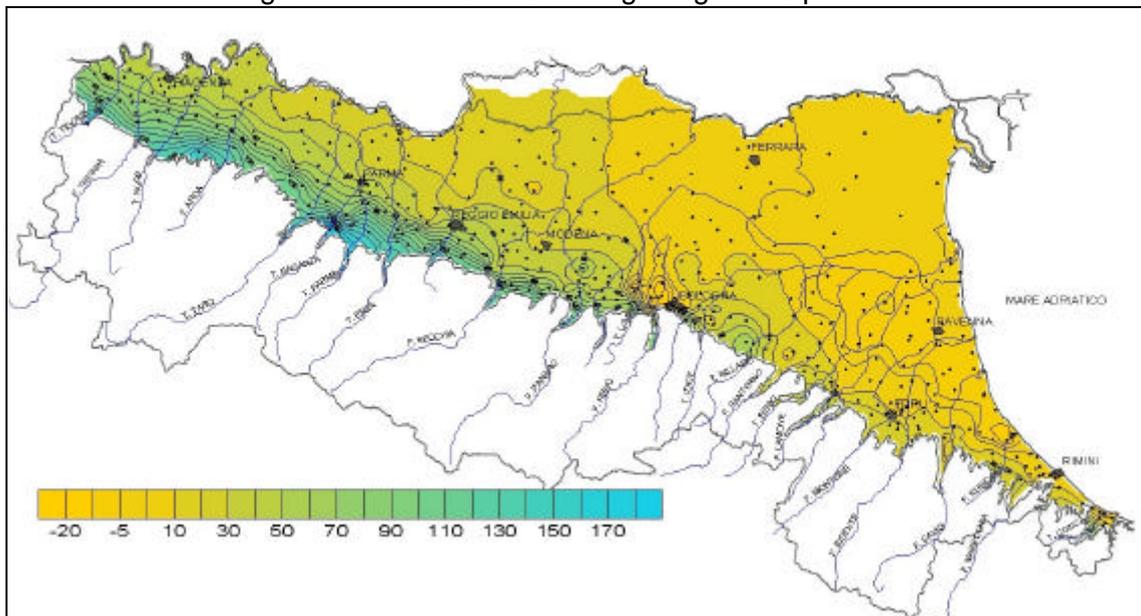


Figura 20: Carta della piezometria media (m s.l.m.) – anno 2003

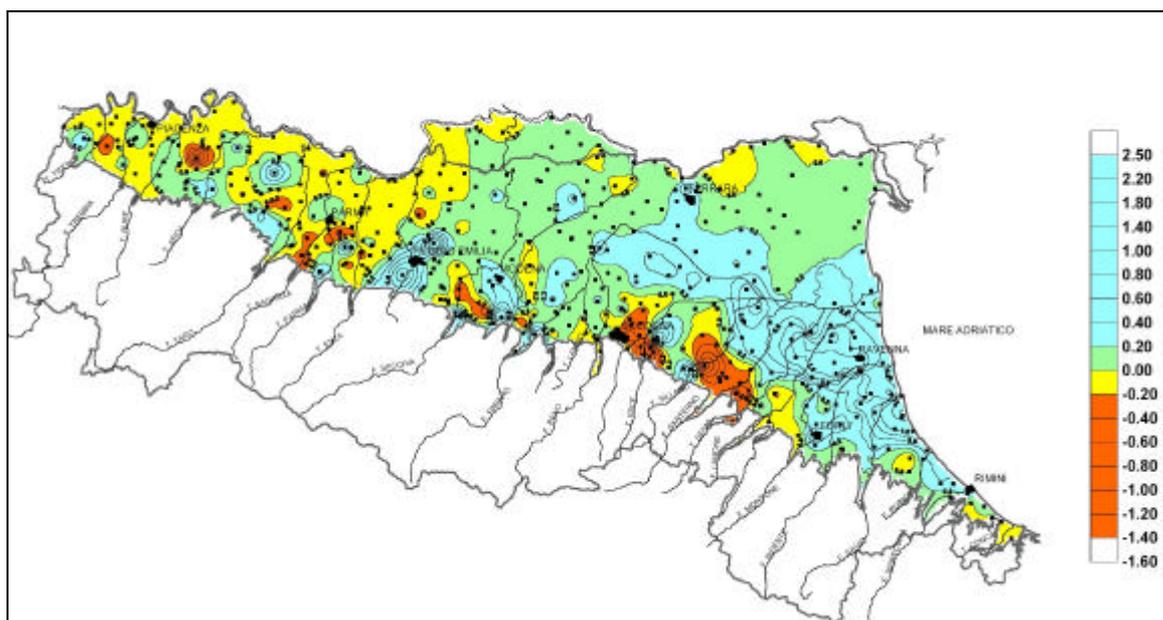


Figura 21: Carta del trend piezometrico (m/anno) – periodo 1976-2002

10.2.3 *Classificazione ambientale*

Lo stato ambientale dei corpi idrici sotterranei

Lo stato ambientale o quali-quantitativo delle acque sotterranee viene determinato attraverso la valutazione congiunta del grado di sfruttamento della risorsa idrica (classificazione quantitativa) e l'analisi di parametri chimico-fisici (classificazione chimica).

Lo stato chimico o qualitativo delle acque sotterranee viene calcolato, per singola stazione di prelievo, tramite l'impiego congiunto delle tabelle 20 e 21 dell'all.1 del D. Lgs. 152/99. Così, sulla scorta delle concentrazioni medie determinate sui sette parametri chimico-fisici di base e sull'ulteriore gruppo di parametri addizionali (inquinanti inorganici e organici), viene assegnata la Classe di stato chimico che valuta l'impatto antropico secondo il profilo della qualità (Tabella 23).

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

(*) per la valutazione dell'origine endogena delle specie idrochimiche presenti dovranno essere considerate anche le caratteristiche chimico-fisiche delle acque.

Tabella 23: Definizione delle classi di stato qualitativo o stato chimico delle acque sotterranee ai sensi del D.Lgs. 152/99

La rappresentazione cartografica dello stato chimico evidenzia in modo sintetico le zone sulle quali insiste una maggiore o minore criticità ambientale dal punto di vista qualitativo. La classificazione è effettuata non solo analizzando singolarmente la distribuzione sul territorio degli inquinanti che derivano dalle attività antropiche, ma anche correlando questa con la distribuzione di parametri chimici di origine naturale che, per elevate concentrazioni dovute principalmente alle caratteristiche intrinseche dell'acquifero, possono compromettere l'utilizzo delle acque stesse. L'evoluzione dello stato chimico aiuta a individuare gli impatti antropici sui corpi idrici sotterranei al fine di rimuoverne le cause e/o prevenirne il peggioramento.

In Figura 22 è possibile osservare lo stato qualitativo dei singoli punti di monitoraggio da cui deriva poi lo stato chimico dei corpi idrici. Le condizioni di classe 4 (impatto antropico significativo) sono diffuse sul territorio regionale nelle conoidi alluvionali, a seguito della presenza di composti azotati, a cui si associa una contaminazione da solventi clorurati di origine industriale. I composti azotati sono

ubiquitari, con livelli particolarmente significativi nel parmense e nel modenese; i composti clorurati sono presenti in particolare nel modenese, nel bolognese e in misura minore nel parmense. Anche le condizioni di classe 3 (acque con segnali di compromissione), dovute a composti azotati, sono marcatamente presenti nelle conoidi emiliane.

La presenza di stazioni di misura in classe 2 (impatto antropico ridotto), corrispondente ad acque di buona qualità, è tipica del sottosuolo delle conoidi maggiori, nelle porzioni apicali o prossime a corpi idrici che diluiscono gli inquinanti eventualmente presenti. Rare stazioni in classe 1 (impatto trascurabile) sono presenti in prossimità del Torrente Baganza. Le stazioni di classe 0 (caratteristiche naturali scadenti) sono ampiamente rappresentate nei depositi di piana alluvionale e nelle conoidi romagnole, caratterizzate da scarsa circolazione delle acque, e anche per la ridotta dimensione dei serbatoi.

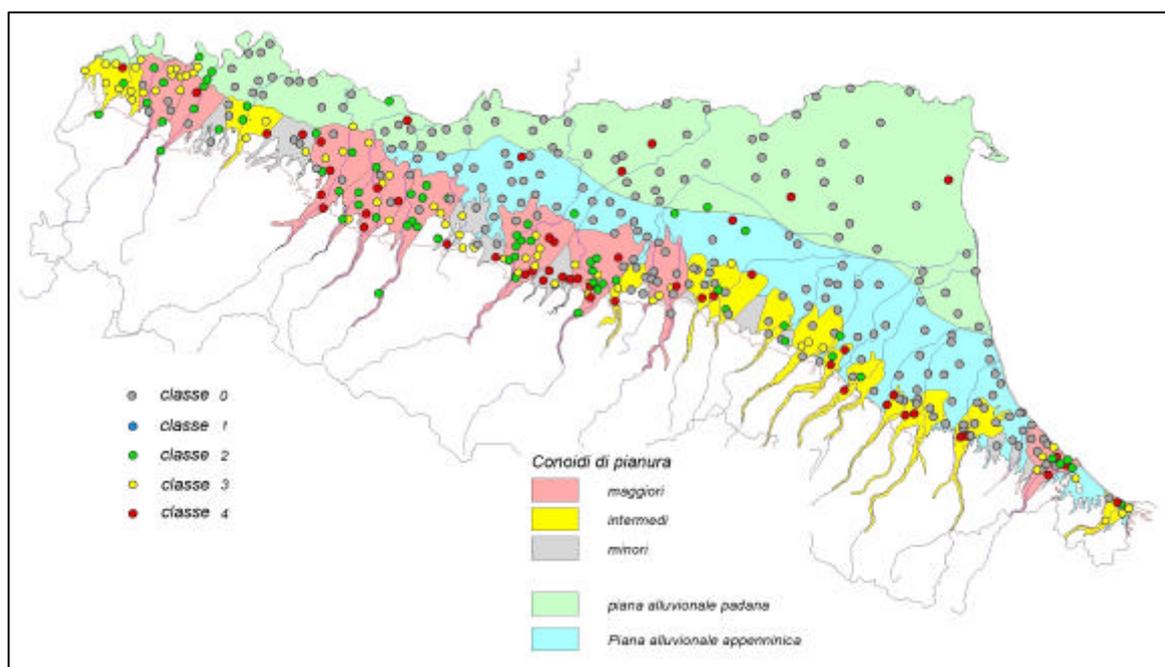


Figura 22: Classificazione qualitativa – stato chimico – delle acque sotterranee dell’Emilia-Romagna (anno 2002).

Lo stato quantitativo delle acque sotterranee sintetizza quelle che sono le alterazioni, misurate o previste, delle condizioni di equilibrio idrogeologico di un corpo idrico, definite come condizioni nelle quali le estrazioni o le alterazioni della velocità naturale di ravvenamento sono sostenibili per il lungo periodo (almeno 10 anni). Viene determinato sulla base delle caratteristiche dell’acquifero (tipologia,

permeabilità, coefficienti di immagazzinamento) e del relativo sfruttamento degli acquiferi (tendenza piezometrica e della portata, prelievi).

Lo stato quantitativo viene descritto in 3 classi definite nella Tabella 24 secondo lo schema del D.Lgs.152/99. Si trascura in questo caso la quarta classe (D) definita dal D.Lgs. 152/99 come impatto antropico nullo o trascurabile, ma con presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica, in quanto non riscontrabile ad oggi per gli acquiferi dell'Emilia-Romagna.

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.

Tabella 24: Definizione delle classi di stato quantitativo delle acque sotterranee ai sensi del D.Lgs. 152/99

Lo stato quantitativo della risorsa descrivendo le caratteristiche intrinseche di potenzialità dell'acquifero nonché quelle idrodinamiche e quelle legate alle capacità di ricarica evidenzia lo stato di sfruttamento e la disponibilità delle risorse idriche sotterranee in un'ottica di sviluppo sostenibile e compatibile con le attività antropiche. Può quindi essere utilizzato a supporto della pianificazione e per una corretta gestione della risorsa idrica.

Lo stato ambientale, descritto come lettura congiunta tra classificazione qualitativa e quantitativa, viene definito in 5 classi secondo lo schema dato dal D.Lgs.152/99 (Tabella 25).

ELEVATO	Impatto antropico nullo o trascurabile sulla qualità e quantità della risorsa, con l'eccezione di quanto previsto nello stato naturale particolare
BUONO	Impatto antropico ridotto sulla qualità e/o quantità della risorsa
SUFFICIENTE	Impatto antropico ridotto sulla quantità, con effetti significativi sulla qualità tali da richiedere azioni mirate ad evitarne il peggioramento
SCADENTE	Impatto antropico rilevante sulla qualità e/o quantità della risorsa con necessità di specifiche azioni di risanamento
NATURALE/PARTICOLARE	Caratteristiche qualitative e/o quantitative che pur non presentando un significativo impatto antropico, presentano limitazioni d'uso della risorsa per la presenza naturale di particolari specie chimiche o per il basso potenziale quantitativo

Tabella 25: Definizione delle classi di stato ambientale delle acque sotterranee ai sensi del D.Lgs. 152/99

Lo stato ambientale definisce quindi una visione integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi, partendo dal presupposto che l'analisi della complementarietà dei due aspetti sia essenziale per la corretta gestione della risorsa. Esso costituisce un valido supporto per la valutazione ed il monitoraggio della risposta del sistema ad azioni/regolamentazioni di carattere pianificatorio principalmente volte alla sostenibilità dell'uso della risorsa sul lungo periodo.

In Figura 23 è possibile osservare lo stato ambientale dei singoli punti di monitoraggio della rete regionale in cui si evidenzia che lo stato scadente si rileva laddove sono state riscontrate condizioni chimiche scadenti per forte impatto antropico o dove risulta critica la situazione di deficit idrico. In molte aree si riscontra infatti che lo stato scadente è dovuto a classi chimiche 4 in presenza di classi quantitative A e, viceversa, di classi qualitative buone in presenza di forti deficit idrici. Caratteristico della pianura alluvionale appenninica e padana è lo stato particolare derivante per la totalità dei casi da condizioni naturali scadenti dello stato qualitativo.

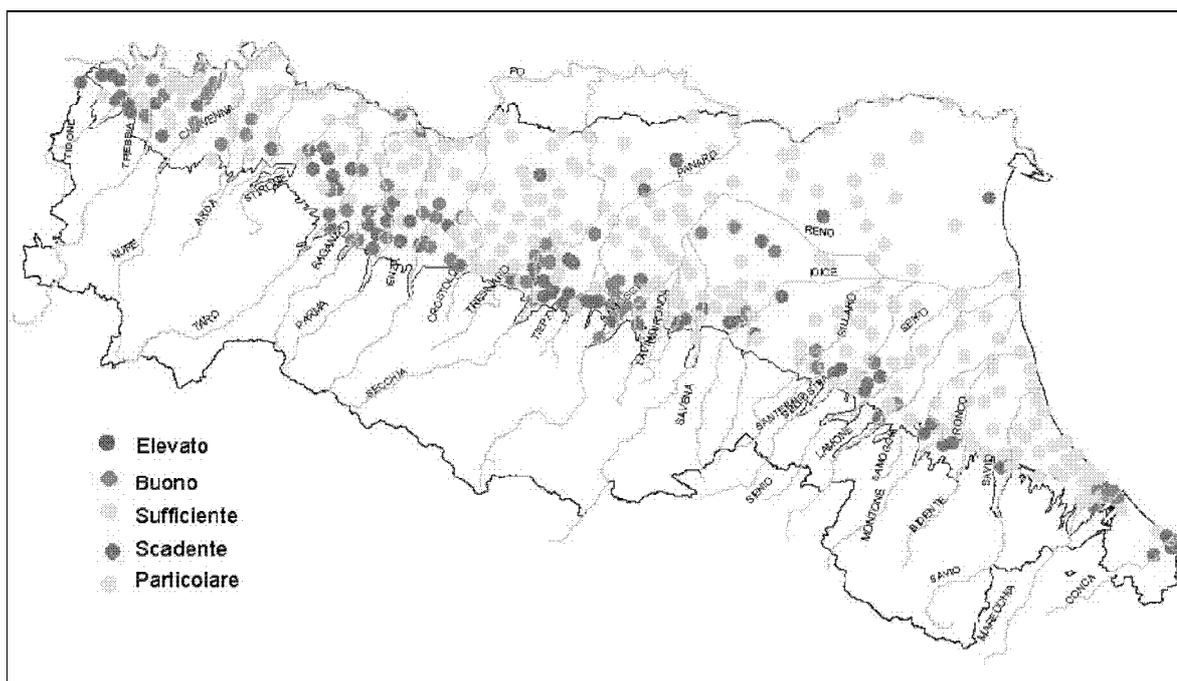


Figura 23: Stato ambientale delle acque sotterranee dell'Emilia-Romagna (anno 2002).

La classificazione delle acque sotterranee

La classificazione delle acque sotterranee, secondo il D.Lgs. 152/99 e s.m.i., prevede la determinazione di uno stato chimico o qualitativo, di uno stato

quantitativo o di equilibrio idrogeologico e di uno stato ambientale o qualitativo che rappresenta una lettura congiunta delle due classificazioni precedenti.

Il procedimento di classificazione qualitativa

Il D.Lgs. 152/99 e s.m.i. definisce 5 classi qualitative (Tabella 26) individuate in funzione dei valori di concentrazione di sette parametri chimici di base. La classificazione è determinata dal valore peggiore di concentrazione riscontrato nelle analisi dei diversi parametri di base.

La classe attribuita deve però essere corretta in relazione ai valori di concentrazione rilevati nel monitoraggio di altri parametri addizionali, il cui elenco e relativi valori di soglia sono riportati in Tabella 27. In particolare il superamento della soglia riportata per ogni singolo inquinante, sia inorganico che organico, determina il passaggio alla Classe 4, a meno che non sia accertata, per i soli inorganici, l'origine naturale che determina la Classe 0.

In realtà la situazione si presenta a volte complessa soprattutto quando si verificano casi in cui un parametro indirizza la classificazione verso la classe 0 (ad esempio il ferro), mentre all'opposto un altro parametro la indirizza verso la classe 4 (ad esempio i nitrati). In questi casi si opera come di seguito indicato: quando i nitrati superano i valori di 50 mg/l, l'attribuzione è di classe 4, così come superando la soglia di 25 mg/l, la classe da attribuire alle acque sotterranee è la classe 3, anche se si presentano uno o più parametri indicatori di classe 0; analogamente, per quanto attiene i metalli (se è appurata un'origine antropica) e i composti organici, in caso di superamento dei valori soglia indicati nella Tabella 27, si attribuisce alle acque sotterranee la classe 4, anche se sono presenti uno o più parametri indicatori di classe 0.

Nella norma non sono contenute informazioni precise in merito all'orizzonte temporale di riferimento per l'utilizzo dei dati lasciando una certa libertà nella scelta del periodo temporale stesso, da cui trarre le determinazioni analitiche.

Parametro	Unità di misura	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 0
Conducibilità el. (20°C)	microS/cm	≤400	≤2500	≤2500	>2500	>2500
Cloruri	mg/l	≤ 25	≤250	≤250	>250	>250
Manganese	microg/l	≤ 20	≤50	≤50	>50	>50
Ferro	microg/l	≤ 50	≤200	≤200	>200	>200
Nitrati	mg/l di NO3	≤ 5	≤25	≤50	> 50	
Solfati	mg/l di SO4	≤ 25	≤250	≤250	>250	>250
Ione ammonio	mg/l di NH4	≤ 0.05	≤0.5	≤0.5	>0.5	>0.5

Tabella 26: Determinazione della classificazione qualitativa in base al valore dei parametri di base

Variante al PTCP in recepimento del Piano Regionale di tutela delle acque
 Quadro Conoscitivo

Inquinanti inorganici	microg/l	Inquinanti organici	microg/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 27: Determinazione della classificazione qualitativa in base al valore dei parametri addizionali

Il procedimento di classificazione quantitativa

Il D.Lgs. 152/99 e s.m.i. riporta le indicazioni di principio secondo le quali la classificazione quantitativa deve essere basata sulle alterazioni misurate o previste delle condizioni di equilibrio idrogeologico e individua 4 (3) classi (Tabella 24). Dalle definizioni risulta evidente l'importanza che riveste, per il mantenimento delle condizioni di sostenibilità nell'utilizzo della risorsa sul lungo periodo, la conoscenza dei termini che concorrono alla definizione del bilancio idrogeologico dell'acquifero, comprendendo tra questi quello dovuto agli emungimenti e quello rappresentativo dell'impatto antropico, nonché la conoscenza delle caratteristiche intrinseche e di potenzialità dell'acquifero.

Per la classificazione quantitativa viene fatto riferimento alle serie storiche di dati piezometrici relative alla rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee, che insiste sul territorio regionale dal 1976. Attraverso le serie storiche è stato possibile calcolare il trend della piezometria e successivamente attraverso il coefficiente di immagazzinamento è stato calcolato il deficit idrico o il surplus idrico di una porzione di territorio di 1 Km² all'interno del quale ricade il pozzo.

Il procedimento di calcolo dello stato ambientale

Lo stato ambientale delle acque sotterranee è definito, sulla base dei criteri contenuti in Tabella 28 dalle cinque classi riportate in Tabella 25; esse vengono determinate attraverso la sovrapposizione, delle cinque classi di qualità riportate in Tabella 23 con le quattro classi di quantità riportate in Tabella 24.

In Tabella 28 si nota l'incidenza della classificazione qualitativa Classe 0 nei confronti dello stato ambientale in quanto, indipendentemente dalle condizioni di sfruttamento quantitativo, questa origina lo stato naturale particolare. Inoltre la differenziazione tra le Classi 2 e 3, basata sul solo valore di concentrazione dei nitrati, determina, nel caso di non eccessivo sfruttamento della risorsa (classi quantitative A e B), il passaggio tra lo stato di buono e quello di sufficiente. Lo stato ambientale scadente può essere il risultato di una combinazione solo parzialmente negativa, come ad esempio la sovrapposizione della Classe qualitativa 4 con la Classe quantitativa A oppure della Classe qualitativa 2 con la Classe quantitativa C.

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

Tabella 28: Stato ambientale (quali-quantitativo) dei corpi idrici sotterranei

Presentazione e discussione dei dati di monitoraggio del quinquennio 2002-2006.

La rete di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei in Provincia di Bologna, rappresentata cartograficamente in Figura 24, presenta una evidente e intenzionale distribuzione disomogenea dei punti di prelievo degli acquiferi profondi con una maggiore densità nella zone di conoide alluvionale rispetto alla piana alluvionale appenninica e deltizia padana.

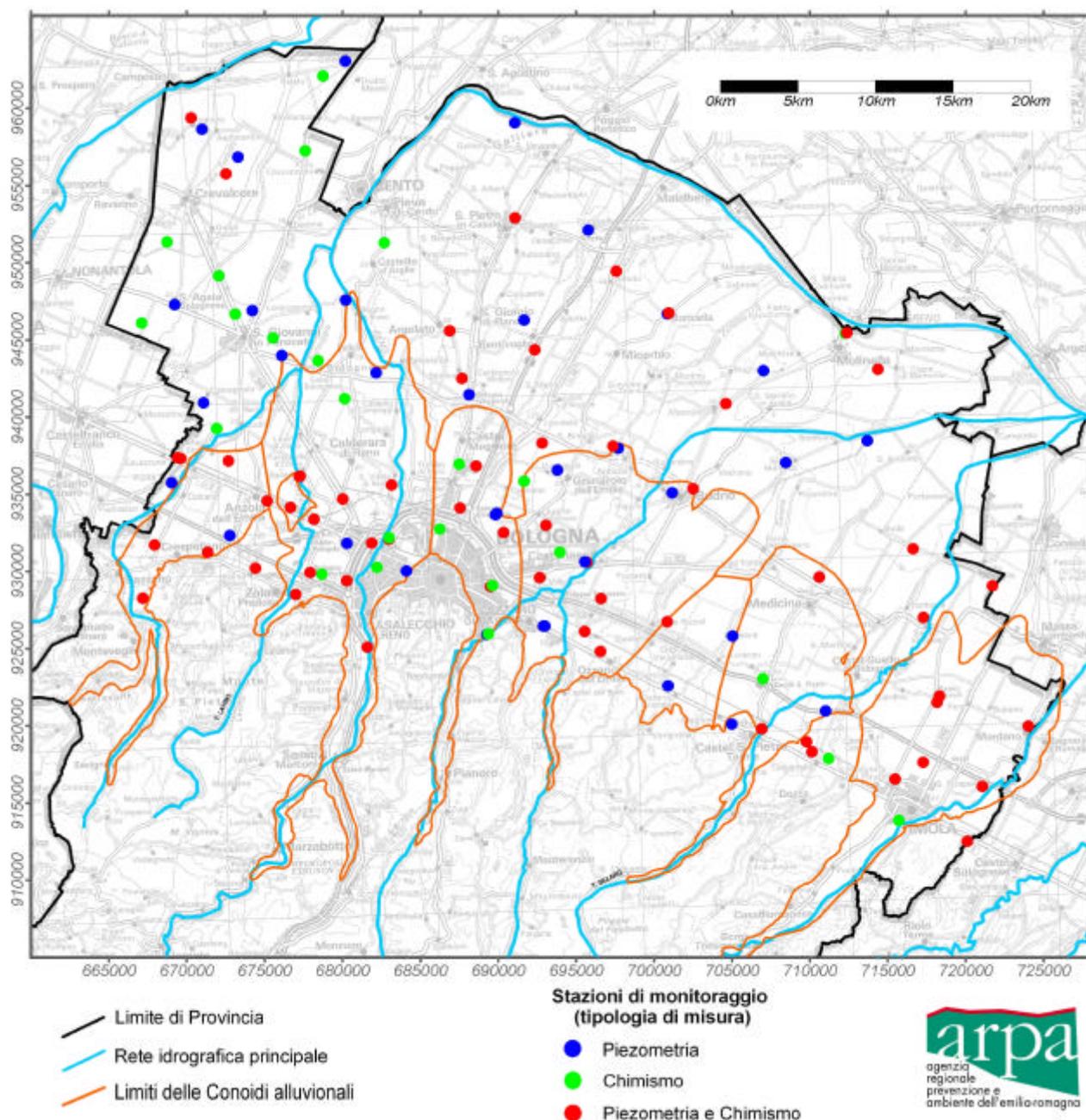


Figura 24: Ubicazione stazioni di monitoraggio della rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee in Provincia di Bologna.

Lo stato chimico degli acquiferi (2002-2006).

La definizione dello stato chimico per ogni singolo pozzo nella provincia di Bologna porta nel quinquennio 2002-2005 alla distribuzione in classi rappresentata nella

sottostante Figura 25. Risulta evidente la predominanza della Classe 0 attribuita nella quasi totalità dei casi per le concentrazioni elevate di Ferro, Manganese e Ione Ammonio di origine naturale. Andando negli ambienti di conoide, aventi condizioni meno riducenti, la distribuzione fra classi risulta più equilibrata.

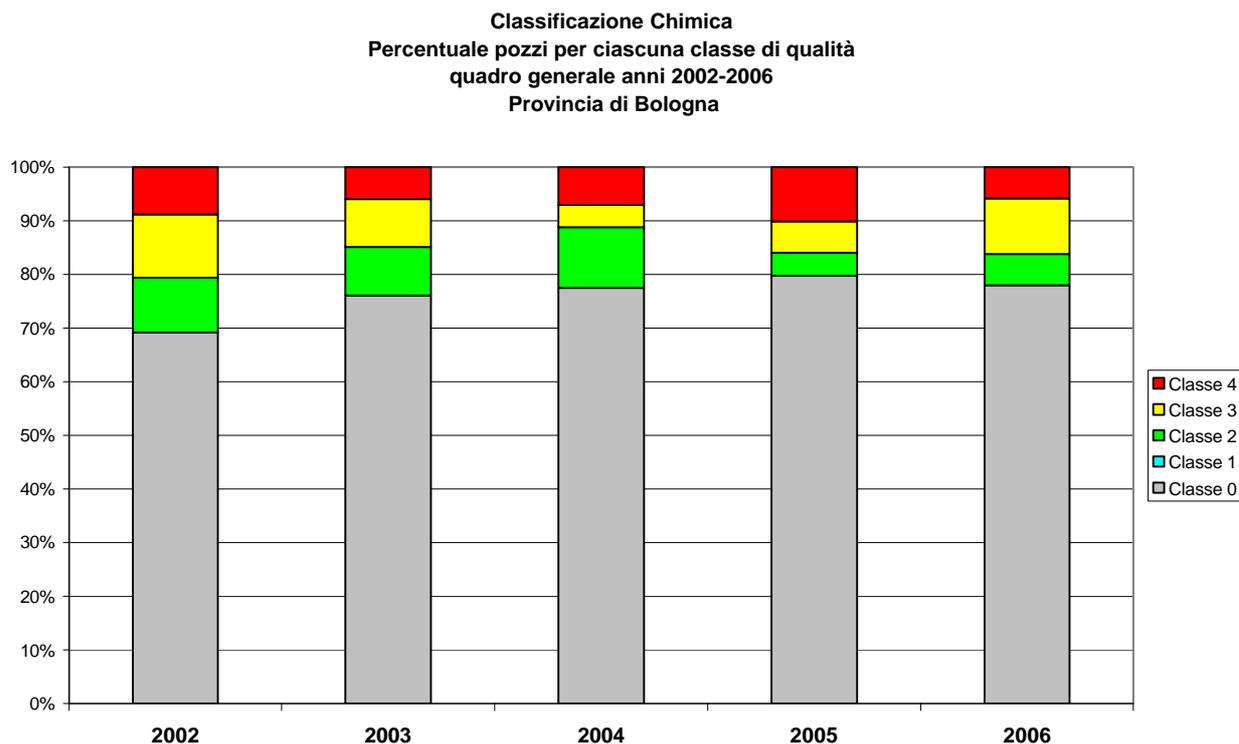


Figura 25: Classificazione chimica. Quadro generale anni 2002- 2006.

Le attribuzioni di Classe 4 si riferiscono ad un solo pozzo (BO30-01) che presenta concentrazioni oltre i limiti di norma di organoalogenati. Il pozzo in questione appartiene alla conoide del fiume Reno e per questo si riporta sotto la distribuzione delle classi di qualità per questo corpo idrico (Figura 26)

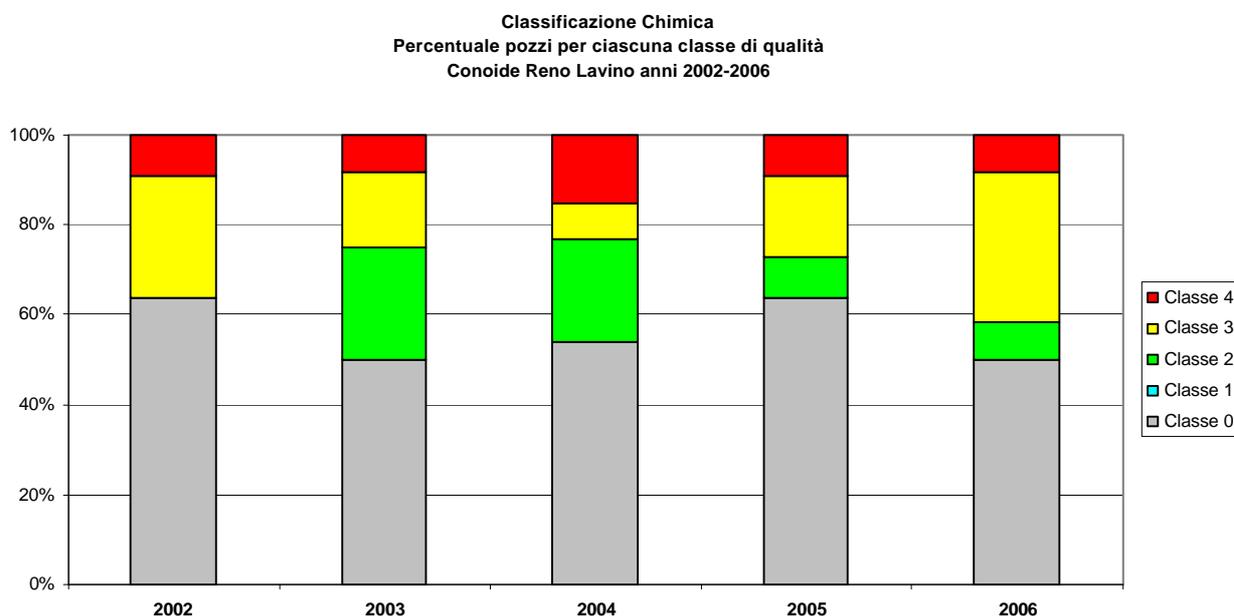


Figura 26: Classificazione chimica conoide Reno Lavino. Anni 2002- 2006.

Lo stato quantitativo degli acquiferi (2002 e 2005)

Come già evidenziato, la ricostruzione della piezometria nel territorio provinciale di Bologna (Figura 27) evidenzia nell'area della conoide del Fiume Reno i minimi valori, addirittura inferiori al livello medio del mare per una consistente porzione della conoide stessa, valori di piezometria che solo nella zona di bassa pianura possono essere considerati come naturali. Ciò fa sì che la falda si trovi in condizioni fortemente disturbate ed è il risultato dei prelievi che insistono nella conoide da diversi decenni. La variazione media annua della piezometria - trend della piezometria - calcolato dal 1976 al 2002 (Figura 28) non descrive questo fenomeno di abbassamento, a testimoniare che l'abbassamento piezometrico è avvenuto prima degli anni '70, ovvero prima dell'istituzione della rete di monitoraggio. Il fiume Reno si presenta quindi idrogeologicamente come scollegato dall'acquifero freatico sottostante, con un insaturo spesso diverse decine di metri.

Se nella conoide del fiume Reno il trend della piezometria non evidenzia abbassamenti, questi sono invece evidenti nella conoide dell'Idice, del Santerno e del Sillaro. La situazione del trend aggiornata all'anno 2005 (Figura 27) evidenzia valori medi meno accentuati nelle zone critiche già segnalate. Il calcolo del deficit idrico (Figura 30), tenendo conto del trend piezometrico e dell'immagazzinamento degli acquiferi, evidenzia al 2002 valori critici pari a 4 e 1.75 Mm³/anno rispettivamente per le conoidi dell'Idice e del Santerno. L'aggiornamento del bilancio

idrico al 2005 evidenzia un miglioramento che si traduce in una riduzione del deficit per le due conoidi, rispettivamente pari a 2.28 e 1.05 Mm³/anno, e in un aumento del surplus per le altre conoidi alluvionali.

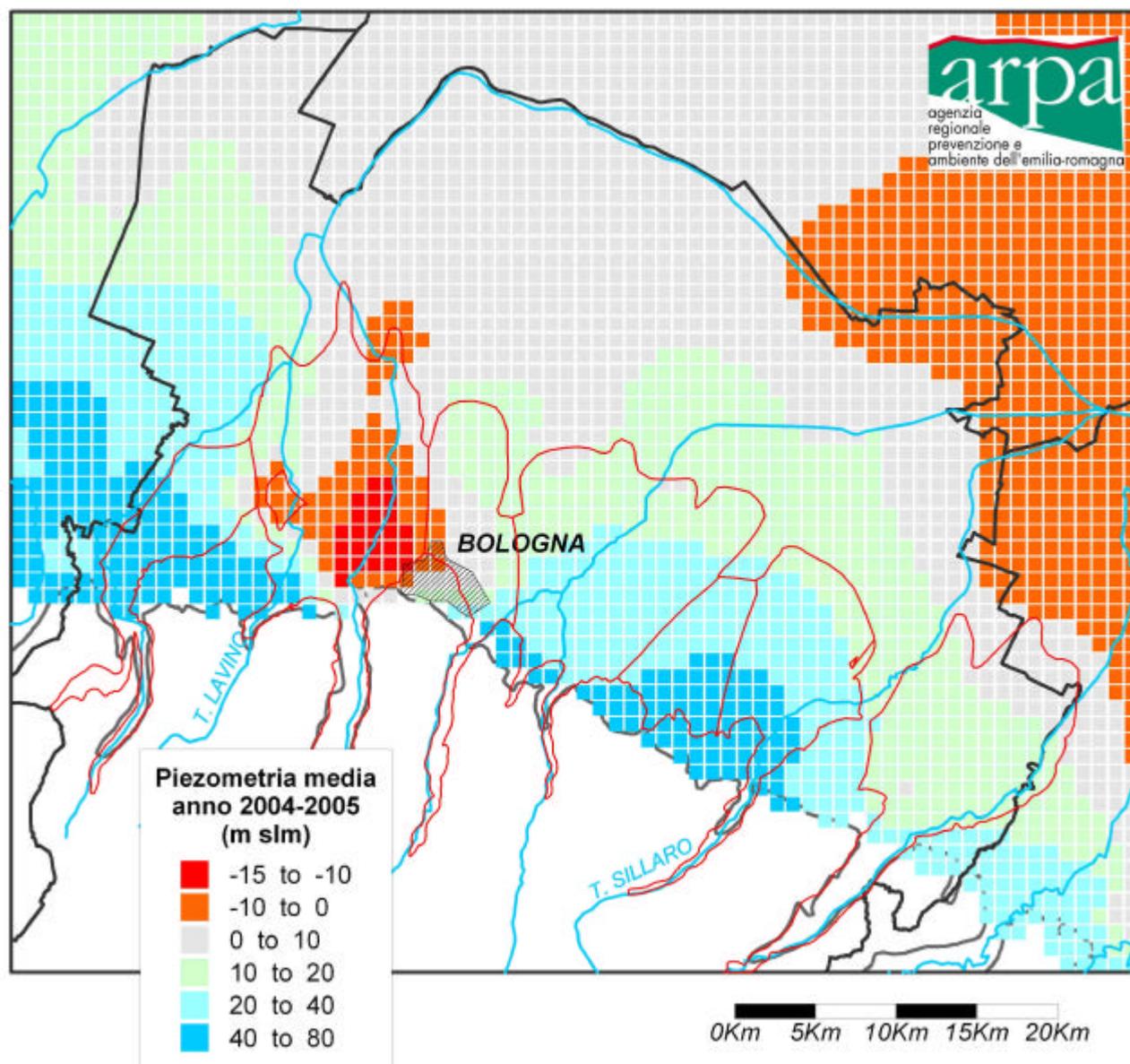


Figura 27: Piezometria media anni 2004 e 2005. Il valore è stato discretizzato su maglia quadrata di lato 1 km.

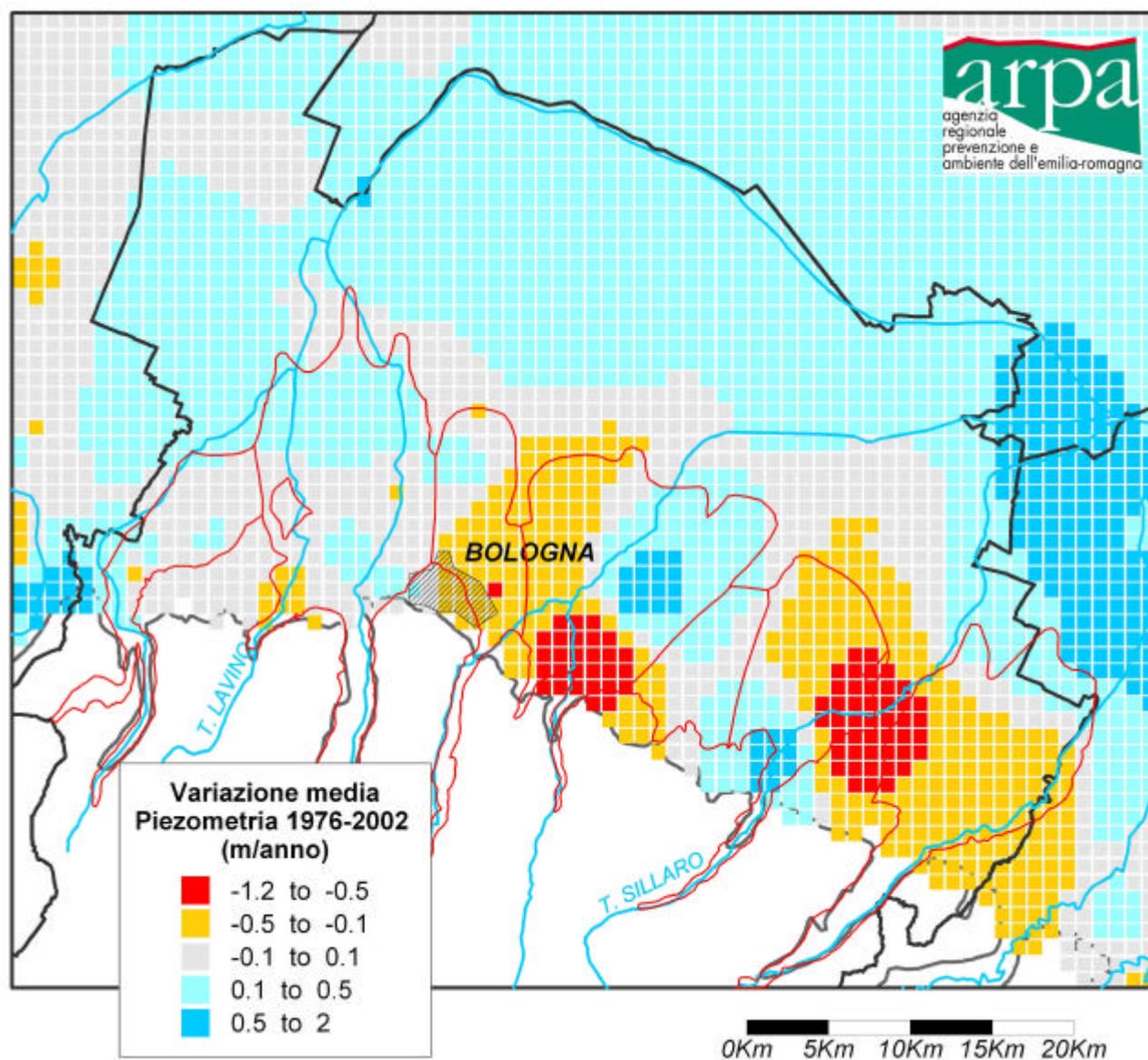


Figura 28: Variazione media della piezometria nel periodo 1976-2002. Il valore è stato discretizzato su maglia quadrata di lato 1 km.

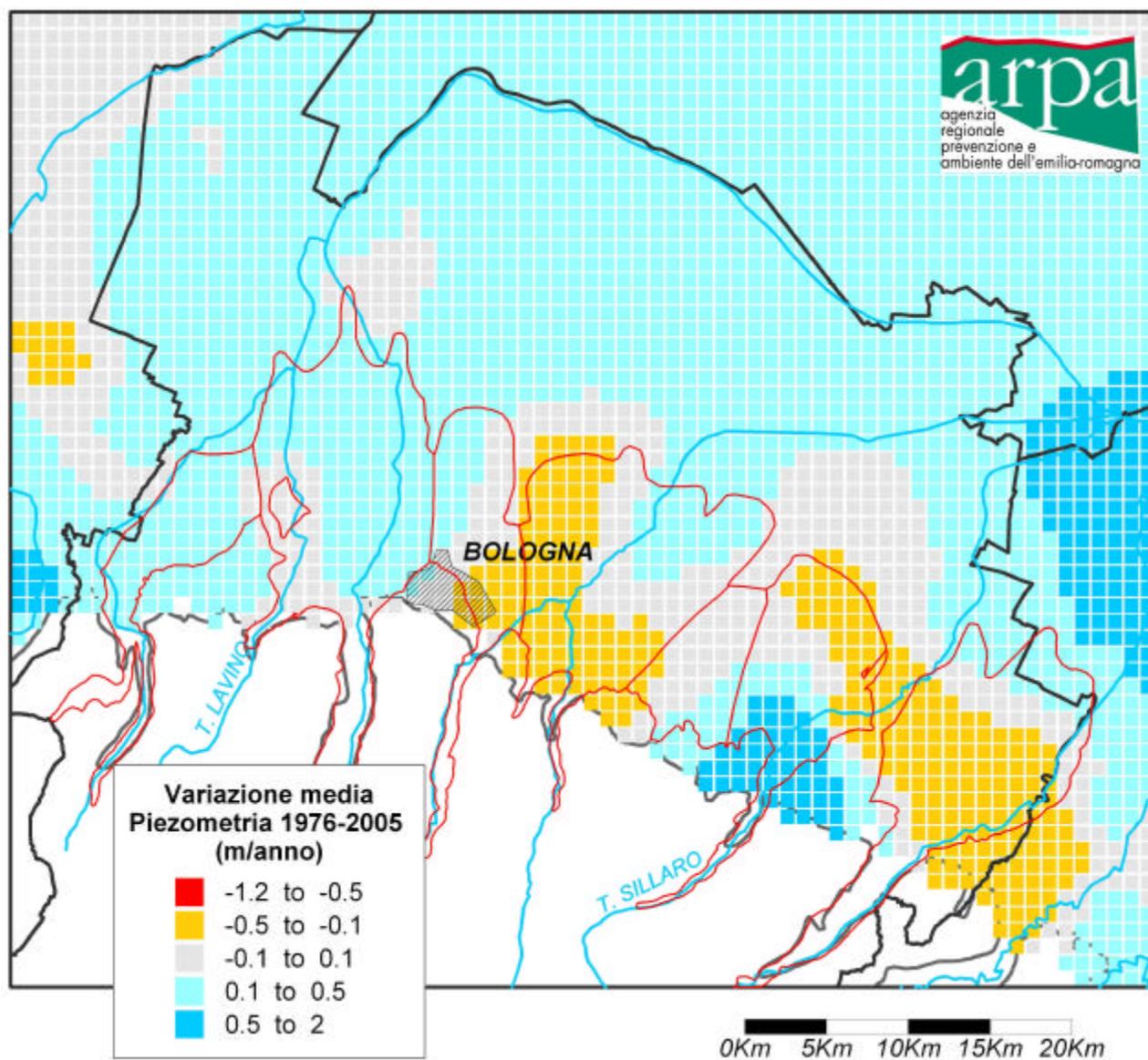


Figura 29: Variazione media della piezometria nel periodo 1976-2005. Il valore è stato discretizzato su maglia quadrata di lato 1 km.

Variante al PTCP in recepimento del Piano Regionale di tutela delle acque
 Quadro Conoscitivo

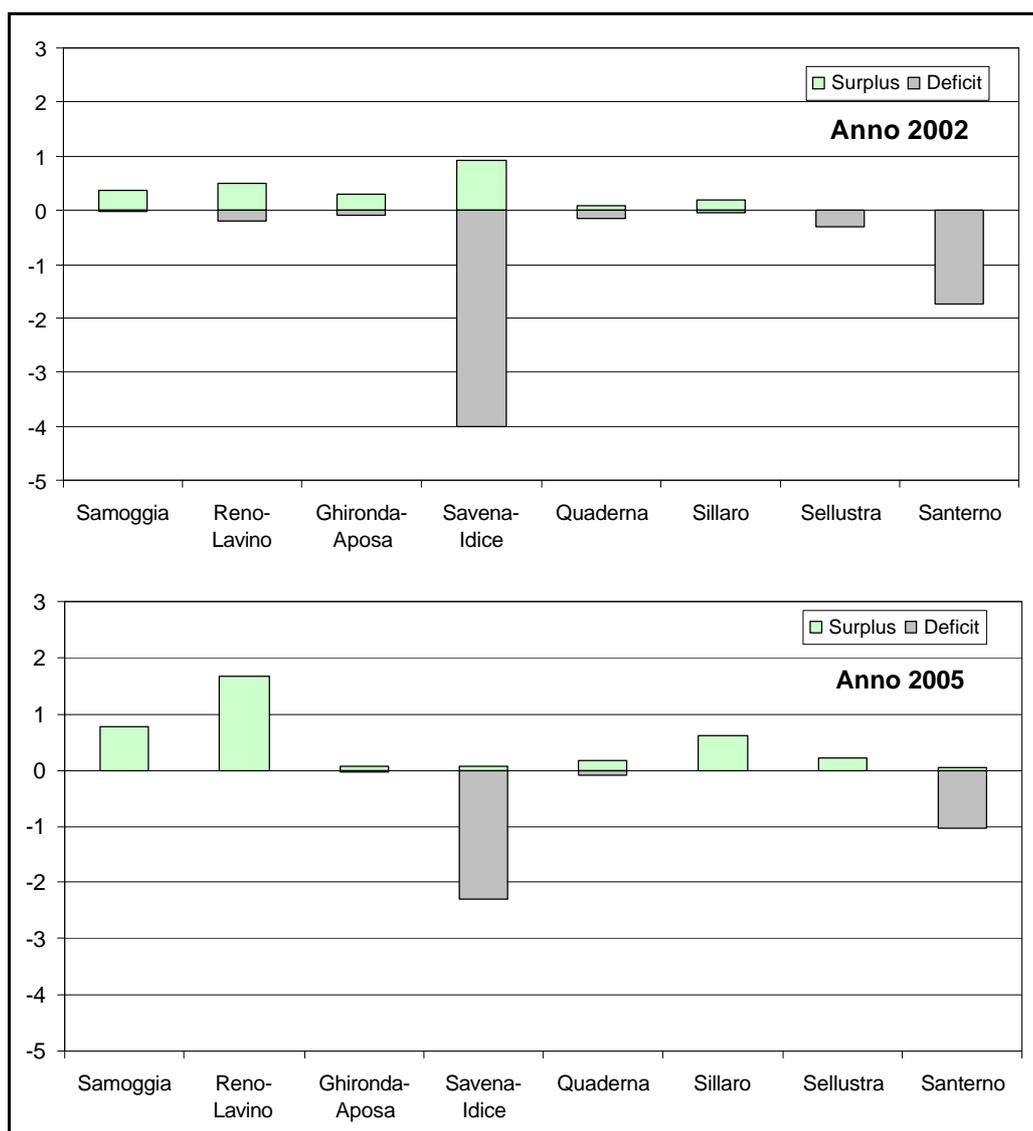


Figura 30: Surplus e deficit idrico delle conoidi alluvionali della Provincia di Bologna espressi in milioni di metri cubi all'anno

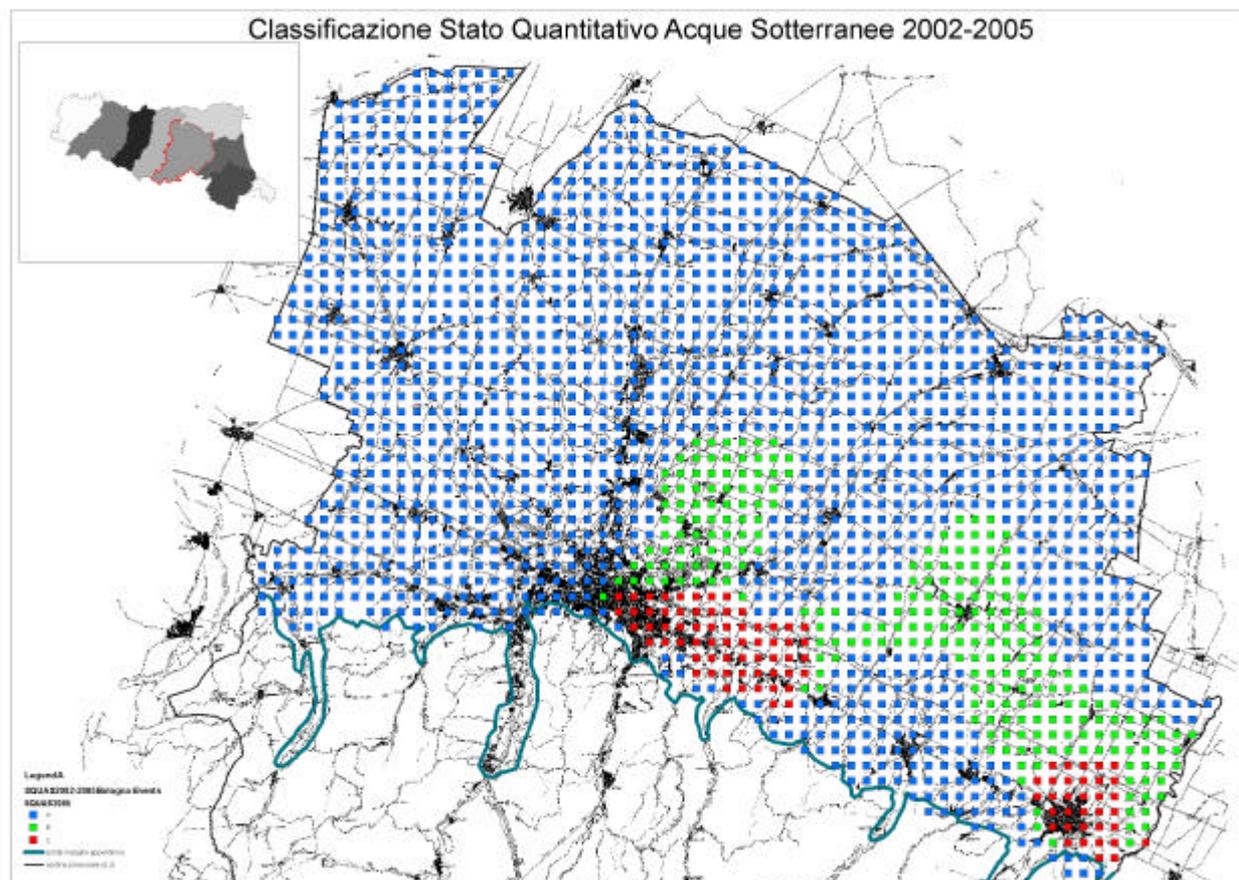


Figura 31: classificazione stato quantitativo delle acque sotterranee in Provincia di Bologna (Arpa).

Lo stato ambientale degli acquiferi (2002-2006)

La distribuzione nel periodo 2002-2006 delle classi di qualità ambientale (Figura 32) presenta una forte somiglianza a quella ottenuta per lo stato chimico (Figura 25) per la forte influenza data dalla classe 0 conseguente alle alte concentrazioni di Ferro, Manganese e ione Ammonio presenti negli acquiferi profondi di pianura. In generale si osserva nel quinquennio una riduzione delle classi scadente e buono a fronte di un aumento delle classi sufficiente e particolare per cause di origine naturale.

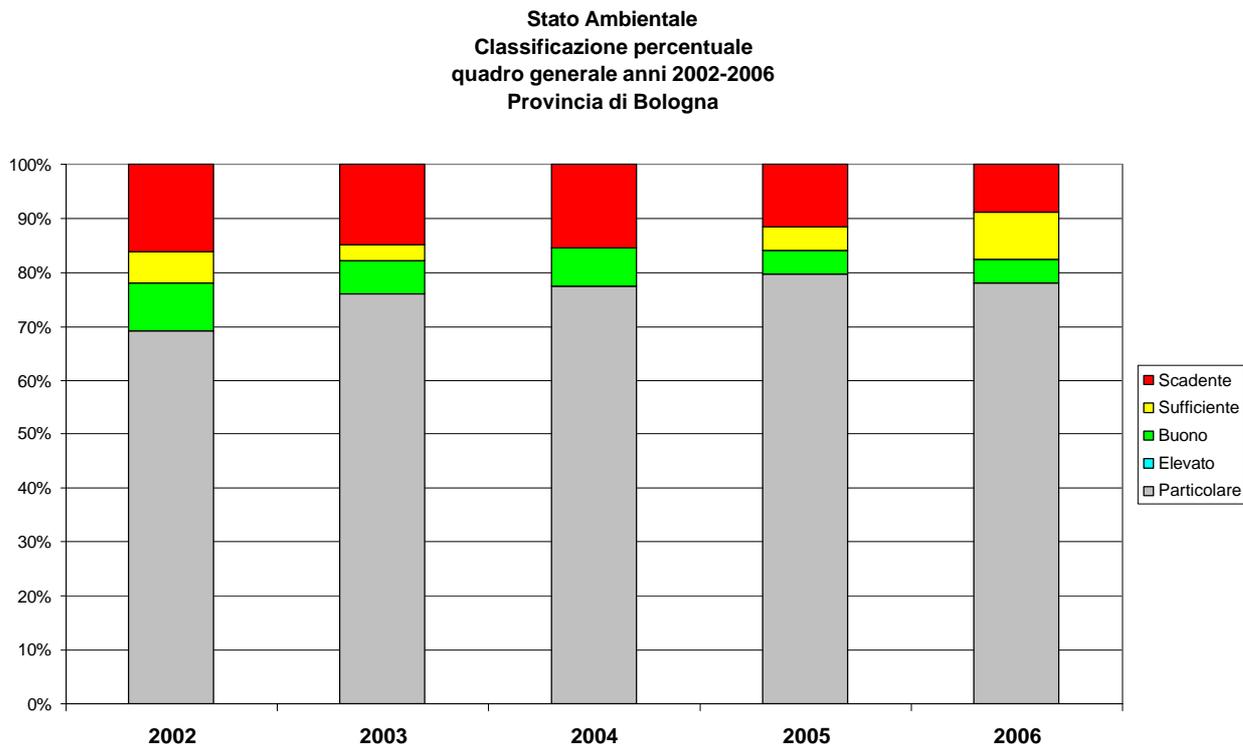


Figura 32: Distribuzione nel periodo 2002-2006 delle classi di qualità ambientale.

Qualità delle acque sotterranee rilevata dalla rete – Anno 2006.

Di seguito vengono commentati i principali parametri rilevati nei pozzi della rete per l'anno 2006. Le osservazioni riportate di seguito, in considerazione della lentezza tipica delle modificazioni qualitative degli acquiferi profondi, sono, in linea di massima, estendibili all'intero periodo 2002- 2006.

Temperatura

La variazione termica rilevata nel 2006, escludendo valori anormalmente elevati rilevati in un pozzo, oscilla da un minimo di 11.3 °C ad un massimo di 20.3 °C, completamente in linea con quanto rilevato negli anni passati. Questo sottolinea una contenuta escursione termica, indice di un buon equilibrio dinamico degli acquiferi profondi.

Conducibilità elettrica specifica.

Questo parametro, correlato al contenuto salino delle acque, risulta relativamente omogeneo nella Provincia; anche nella bassa pianura non si osservano valori significativamente superiori a 1500 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Durezza

Si attesta mediamente su valori compresi tra 35 e 40°F.

Solfati e Cloruri

Questi due parametri presentano un andamento analogo: nell'areale della provincia di Bologna si osservano valori contenuti, ascrivibili alle Classi 1 e 2 della Classificazione dei parametri di base.

I valori più elevati dei Solfati sono concentrati nelle conoidi Savena e Reno-Lavino in relazione alla presenza a monte di substrati gessosi.

Composti azotati

Le procedure di classificazione delle acque sotterranee, in base al D. Lgs. 152/99, assegnano una particolare importanza al parametro nitrati al fine della valutazione dello "stato ambientale" delle acque. I nitrati sono responsabili, in buona parte del territorio della Regione Emilia Romagna ed in particolare nell'area occidentale, dello scadimento della classificazione qualitativa delle acque sotterranee. Nella provincia di Bologna le concentrazioni di nitrati nelle falde profonde sono generalmente basse: nel 2006 in soli due pozzi (nei comuni di Imola e Ozzano) sono stati superati i 50 mg/l.

La presenza di Azoto ammoniacale, di origine non antropica, è tipica della bassa pianura dove gli acquiferi sono confinati e caratterizzati da condizioni riducenti. Le concentrazioni a volte sono piuttosto elevate, fino a 10 mg/l.

Ferro e Manganese

La presenza di entrambi gli elementi è correlata alle condizioni di basso potenziale redox: livelli significativi di questi metalli sono tipici della media e bassa pianura ricomprendendo anche la porzione di conoide distale, spesso in associazione all'ammoniaca.

Arsenico

La presenza di Arsenico, di origine naturale e quindi non antropica, si riscontra in concentrazioni fino a 90 µg/l in aree della pianura alluvionale appenninica e padana, ma anche, con concentrazioni minori, nelle porzioni distali delle conoidi del Samoggia e del Panaro in associazione a Fe, Mn e ione ammonio.

Composti organo-alogenati volatili.

La presenza di queste sostanze è correlata alle attività antropiche industriali-artigianali. L'areale di distribuzione è tipicamente pedecollinare. Dai dati 2006 si riscontrano le concentrazioni più significative nelle conoidi alluvionali del Reno-

Lavino e di Savena-Idice. In particolare si segnala la presenza di trielina e tetracloroetilene.

Fitofarmaci: Della settantina di principi attivi ricercati nelle stazioni a screening completo non sono mai state rilevate concentrazioni superiori al limite di soglia strumentale, compreso tra 0.01 e 0.05 µg/l.

Metalli pesanti

La ricerca di metalli quali Cadmio, Cromo, Cobalto, e Mercurio non ha mai concentrazioni superiori al valore soglia della tabella 21 dell'allegato 1 del D.Lgs. 152/99. Dette soglie si collocano ben al di sopra dei livelli di attenzione sia ambientale che sanitaria. Per quanto attiene a Piombo e Nichel normalmente si osservano nella quasi totalità dei prelievi concentrazioni inferiori al limite di rilevabilità analitica. Basse concentrazioni si riscontrano invece in zona di area pedemontana industrializzata.

La Figura 33 sintetizza il quadro di qualità ambientale per l'anno 2006 delle acque sotterranee della Provincia di Bologna.

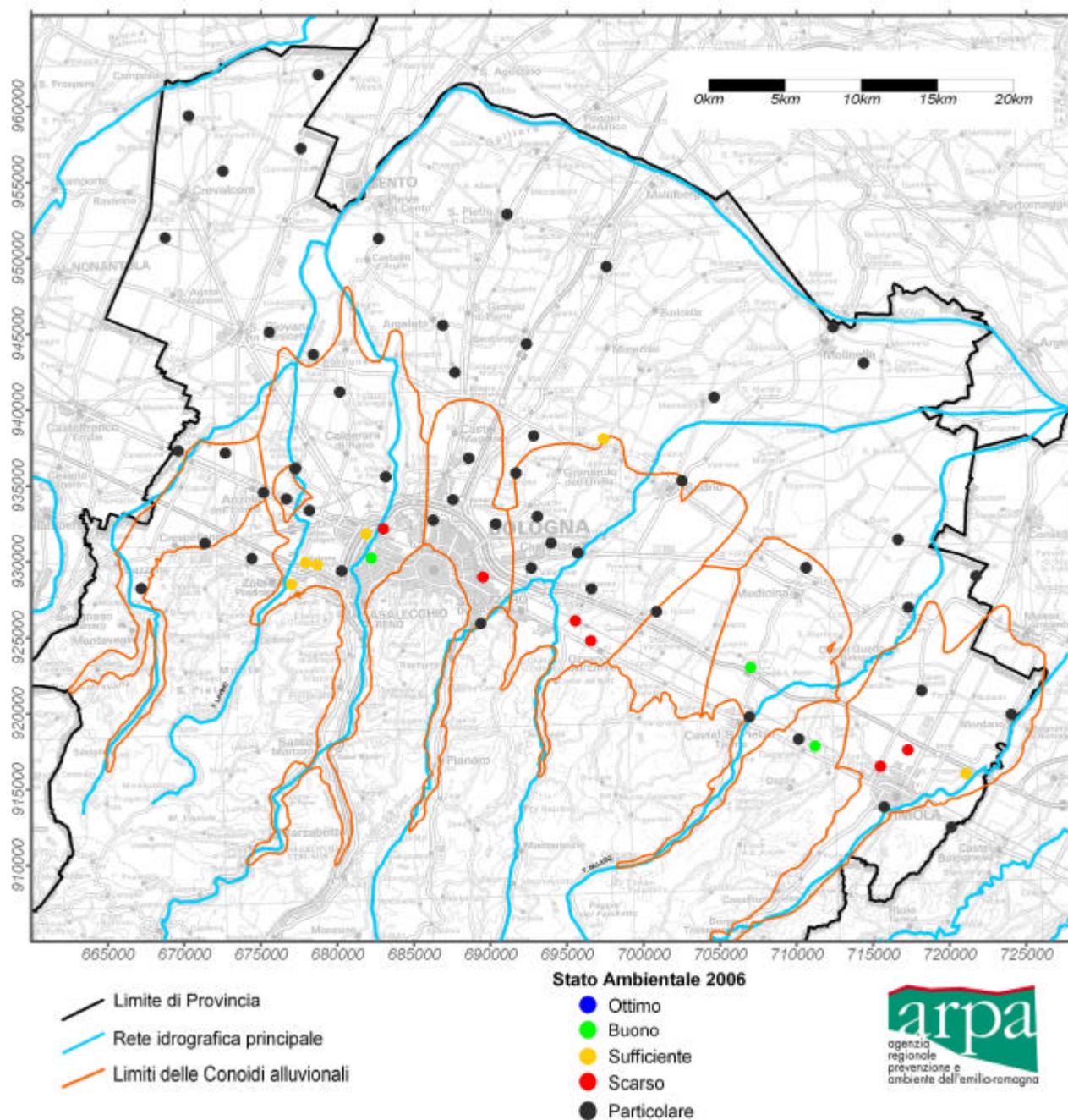


Figura 33: Stato ambientale delle acque sotterranee riferito all'anno 2006.

10.2.4 Subsidenza

La subsidenza indica il progressivo abbassamento del terreno dovuto a cause naturali ed artificiali; il fenomeno di subsidenza naturale è caratterizzato sia dal costipamento provocato dal peso dei carichi sovrastanti sui sedimenti incoerenti (limo, argilla e torba), che dal movimento del substrato roccioso. Il fenomeno di subsidenza artificiale si verifica in tempi più brevi ed è imputabile all'azione dell'uomo, in relazione a estrazione di acqua dal sottosuolo, sfruttamento dei livelli contenenti metano, bonifica di valli e di terreni paludosi, alterazione, spesso dovuta ad inquinamento, delle caratteristiche chimiche delle acque sotterranee.

L'abbassamento per cause naturali di aree vaste della Pianura Padana, soprattutto nella sua porzione centro-orientale è un fatto oramai consolidato, poiché ha condizionato e condizionerebbe tuttora i processi di erosione e sedimentazione dei corsi d'acqua naturali, se gli interventi dell'uomo non avessero ingessato nella situazione attuale i normali processi morfologici fluviali e torrentizi, innalzando argini a protezione delle aree che risulterebbero altrimenti esondabili.

Il territorio di pianura della provincia di Bologna è da sempre assoggettato ad un più o meno rapido abbassamento del suolo, sia per azioni tettoniche, quali l'affossamento del bacino sedimentario, sia per motivi legati alla natura ed alla stratigrafia dei sedimenti, ivi depositati nelle recenti ere geologiche ed in progressiva compattazione a causa del loro stesso peso.

All'abbassamento del suolo per cause naturali, nel periodo tra gli anni '60 e '70, si è andata a sovrapporre, sino a divenire causa dominante, una componente "artificiale" di tipo antropico imputabile principalmente all'estrazione di fluidi dal sottosuolo ed in particolare al forte prelievo idrico dalle falde, in seguito all'industrializzazione dei principali centri abitati; fenomeno questo che accelera il normale processo di costipamento dei terreni presenti nel sottosuolo.

L'azione di costipamento indotta dal prelievo delle risorse idriche del sottosuolo, si verifica in seguito alla diminuzione della pressione neutra presente nei pori. Infatti la presenza dell'acqua all'interno degli spazi intergranulari dei terreni, esercita una pressione "neutra" che si sviluppa in tutte le direzioni; partendo da queste condizioni, l'allontanamento dell'acqua determina una diminuzione della pressione neutra, con conseguente depressurizzazione del terreno ed aumento della tensione effettiva, quella cioè collegata al "peso" dei granuli che formano i terreni, con conseguente compattazione e deformazione del mezzo.

Analogo meccanismo si innesta nei casi di estrazione di idrocarburi dal sottosuolo, sia liquidi che gassosi, e lo sfruttamento di giacimenti di queste sostanze ha determinato l'abbassamento del suolo in molti casi, compreso situazioni verificatesi

in altri siti della Pianura Padana. Tuttavia in tal caso i terreni “serbatoio” degli idrocarburi estratti subiscono un abbassamento pressoché immediato che è inoltre limitato anche nello spazio, essendo tali giacimenti solitamente confinati arealmente. Gli effetti di un corposo emungimento idrico invece si risentono su tutto il sistema di acquiferi ed acquitardi essendo l’acqua presente in tutti i mezzi permeabili, e inoltre il fenomeno assume ritmi più lenti con effetti notevolmente ritardati nel tempo. I meccanismi di compattazione e deformazione sono legati in modo molto stretto alla granulometria dei mezzi. I terreni a granulometria più grossolana risentono in misura notevolmente inferiore dell’azione del costipamento in quanto sono meno influenzati dalla pressione “neutra” di natura idrostatica. I terreni fini viceversa reagiscono in modo molto deciso avviando l’azione del costipamento.

Nel periodo 1992-2000 nella provincia di Bologna il fenomeno si presenta particolarmente accentuato sia per i valori massimi, oltre 40 mm/anno, sia per l’estensione della superficie interessata, oltre 600 Km², i cui confini arrivano a sud con la Via Emilia da Ponte Samoggia fino a Ozzano dell’Emilia, a ovest ai centri di San Giovanni in Persiceto e di San Matteo della Decima, a nord sino a Pieve di Cento e ad est ai centri di San Giorgio di Piano, di Minerbio e di Budrio. All’interno di tale area in particolare si distinguono tre zone di massimo sprofondamento in corrispondenza di Sala Bolognese, Bonconvento e Cadriano con oltre 40 mm/anno; mentre al di fuori di tale area si notano altri 2 coni di abbassamento significativi in corrispondenza della località Poggio (4 Km a nord di Castel San Pietro) con un massimo di 30 mm/anno e di Sasso Morelli (5 Km a est di Castel Guelfo) con un massimo di circa 20 mm/anno.

Vista l’importanza del fenomeno, gli Enti preposti hanno promosso la realizzazione di reti di misura volte a sorvegliare l’effettiva entità degli abbassamenti del terreno, perlomeno nelle aree ritenute più sensibili al problema.

La Regione Emilia-Romagna, conscia della criticità del fenomeno, ha realizzato tramite ARPA Emilia-Romagna e in collaborazione con il DISTART dell’Università di Bologna, la Rete Regionale di Controllo della Subsidenza a partire dalla fine degli anni '90. Essa consta di una rete di linee di livellazione di alta precisione integrata con una rete di stazioni di misura GPS.

A partire dal 2005 il monitoraggio della Regione ha inoltre beneficiato, per la prima volta, di una tecnica di misura particolarmente innovativa che si basa su un’analisi delle variazioni di quota distribuite su tutta la superficie del territorio di pianura (Interferometria satellitare tipo SAR, Bitelli et al., 2005). Un cospicuo lavoro di omogeneizzazione dei dati di subsidenza disponibili per gli anni '70-'90 (Bitelli et al., 2000), e dei dati provenienti dalla Rete regionale ha permesso di elaborare delle

carte dell'abbassamento del suolo in Emilia-Romagna che mettono in luce le aree più critiche e le relazioni con i principali ambienti geologici della pianura.

La misura di tali movimenti, specie se piccoli, è stata sempre affidata ad operazioni topografiche quali le livellazioni geometriche di alta precisione, che, pur fornendo ottimi risultati quanto a qualità delle misure, non possono fornire un'informazione altrettanto capillare e diffusa.

Nel 2005 è stata realizzata la misura di una rete di livellazione, sottoinsieme della rete regionale, di circa 1000 Km di sviluppo, per confrontarla con le misure del 1999 e determinare i movimenti del suolo relativamente a circa un migliaio di capisaldi. Questa campagna, oltre a fornire una prima visione del fenomeno, è servita per operare tutte quelle verifiche indispensabili ai fini di un concreto utilizzo del metodo satellitare.

Nel 2006-2007 è stata realizzata l'analisi interferometrica PSInSARTM nell'ambito del progetto Rilievo della subsidenza nella pianura emiliano-romagnola (ARPA Ingegneria Ambientale-2007) che ha approfondito la conoscenza del fenomeno della subsidenza da un punto di vista geometrico, su un area di indagine che comprende l'intera pianura regionale, circa 11.000 kmq ed in un arco temporale molto ampio 1992-2006, utilizzando le immagini dei satelliti ERS per il periodo 1992-2000 e le immagini ENVISAT per il periodo 2002-2006.

Ai fini di un corretto utilizzo dei dati interferometrici è risultato di grande utilità il supporto delle misure di livellazione geometrica effettuate nel 2005.

I dati derivati dalle misure evidenziano, in prossimità della fascia pedemontana bolognese (anticlinale del M. Sabbiano), valori minimi di subsidenza naturale valutabile in 2 – 4 mm/anno mentre, più a Nord, verso i fiumi Reno e Savena si registra un aumento dell'abbassamento del suolo imputabile ad un maggiore sfruttamento (subsidenza antropica), proprio dove si ha un maggior aumento dello spessore dei Gruppi acquiferi A e B.

I valori più elevati sono quelli che caratterizzano una vasta area della provincia di Bologna, con abbassamenti medi intorno a 20 mm/anno, sebbene si registri, in generale, un notevole miglioramento rispetto agli anni '90. Nel periodo 1992-2000 nella provincia di Bologna il fenomeno si presenta particolarmente accentuato sia per i valori massimi, oltre 40 mm/anno, sia per l'estensione della superficie interessata, oltre 600 kmq, i cui confini arrivano a sud con la via Emilia da Ponte Samoggia fino a Ozzano dell'Emilia, a ovest ai centri di San Giovanni in Persiceto e di San Matteo della Decima, a nord sino a Pieve di Cento e ad est ai centri di San Giorgio di Piano, di Minerbio e di Budrio. All'interno di tale area in particolare si distinguono tre zone di massimo sprofondamento in corrispondenza di Sala

Bolognese, Bonconvento e Cadriano con oltre 40 mm/anno; mentre al di fuori di tale area si notano altri 2 coni di abbassamento significativi in corrispondenza della località Poggio (4 km a nord di Castel San Pietro) con un massimo di 30 mm/anno e di Sasso Morelli (5 km a est di Castel Guelfo) con un massimo di circa 20 mm/anno.

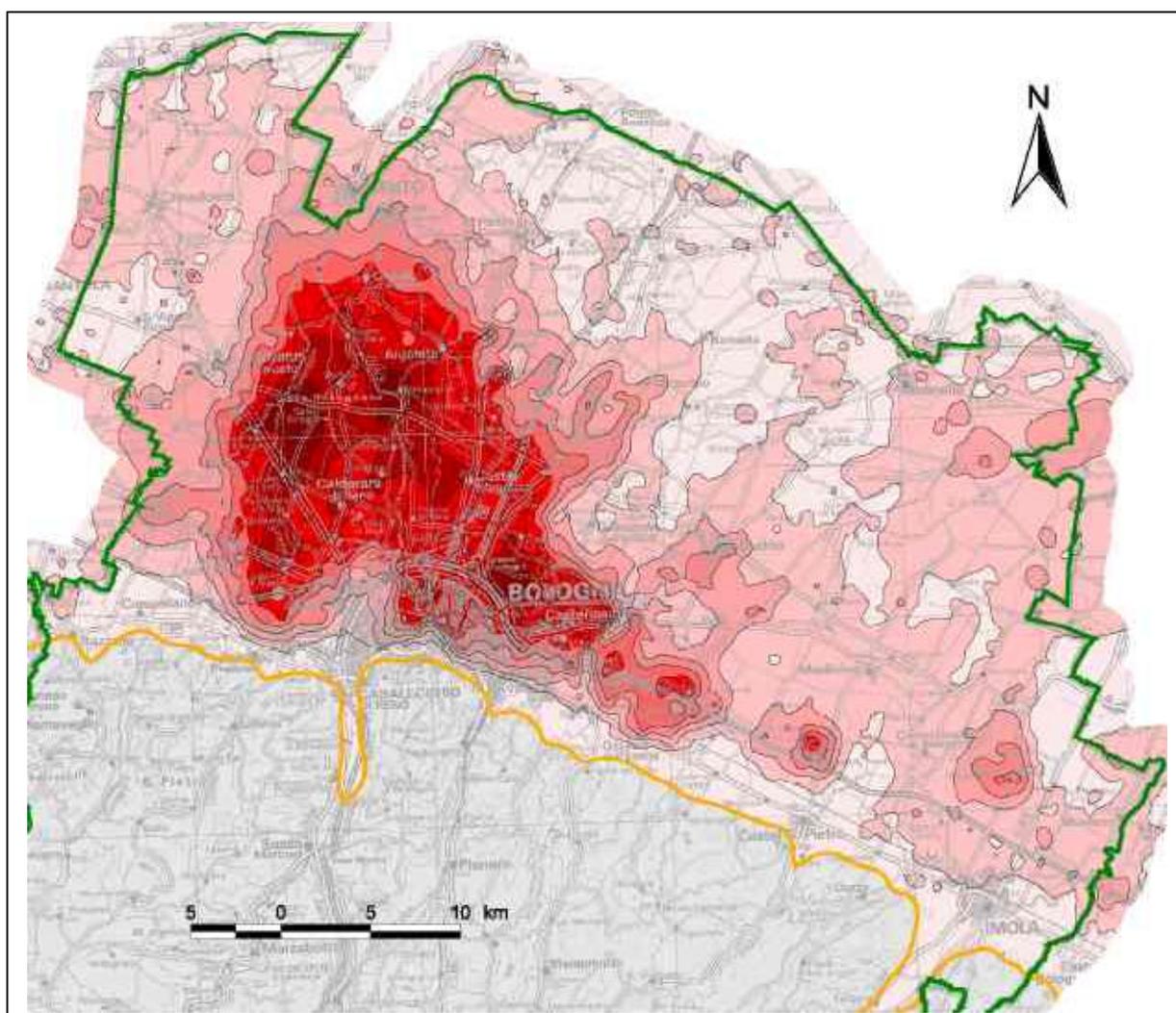


Figura 34: Carta delle velocità di movimento verticale del suolo 1992-2000 (mm/anno)

Nel periodo 2002-2006 nella stessa provincia di Bologna si evidenziano abbassamenti generalmente in accentuata riduzione rispetto al periodo precedente; in particolare tale riduzione è evidente in corrispondenza dell'area ampia, anche se sono ancora presenti alcuni picchi localizzati nei pressi di Sala Bolognese, Anzola dell'Emilia e Cadriano con circa 30 mm/anno e Bonconvento con circa 40 mm/anno.

Al di fuori di tale area, si evidenzia ancora il cono di sprofondamento della località Poggio, con un massimo di 30 mm/anno come nel periodo precedente. Viene confermata anche l'area di abbassamento presso Sasso Morelli seppure con valori di poco inferiori (15 mm/anno). L'analisi dei dati provenienti dalla rete di monitoraggio piezometrico ha evidenziato un diverso comportamento della quota di falda tra le province orientali (Ferrara e Ravenna), in cui risulta stabile o in lento sollevamento (0.1-0.2 m/anno), e quelle occidentali (Bologna, Modena, Reggio Emilia e Parma) dove invece la quota si abbassa (0.5 m/anno), in modo significativo. In queste province i consumi da falda risultano essere particolarmente elevati e i dati di livellazione e GPS indicano un marcato processo di subsidenza. Esiste un'evidente correlazione tra le zone caratterizzate da abbassamento della quota piezometrica e processi di subsidenza e aree affette da forte estrazione di acque sotterranee. Sono state anche evidenziate variazioni periodiche della quota piezometrica associabili a movimenti di carattere tettonico. Tali valutazioni risultano utili per una migliore interpretazione della dinamica temporale delle quote piezometriche. La necessità di individuare e monitorare con maggiore risoluzione temporale e spaziale le aree maggiormente soggette a fenomeni di subsidenza o ad altri movimenti di carattere tettonico (Stramondo et al., 2006) richiede l'uso integrato delle moderne metodologie quali la DInSAR e le reti GPS permanenti e non permanenti .

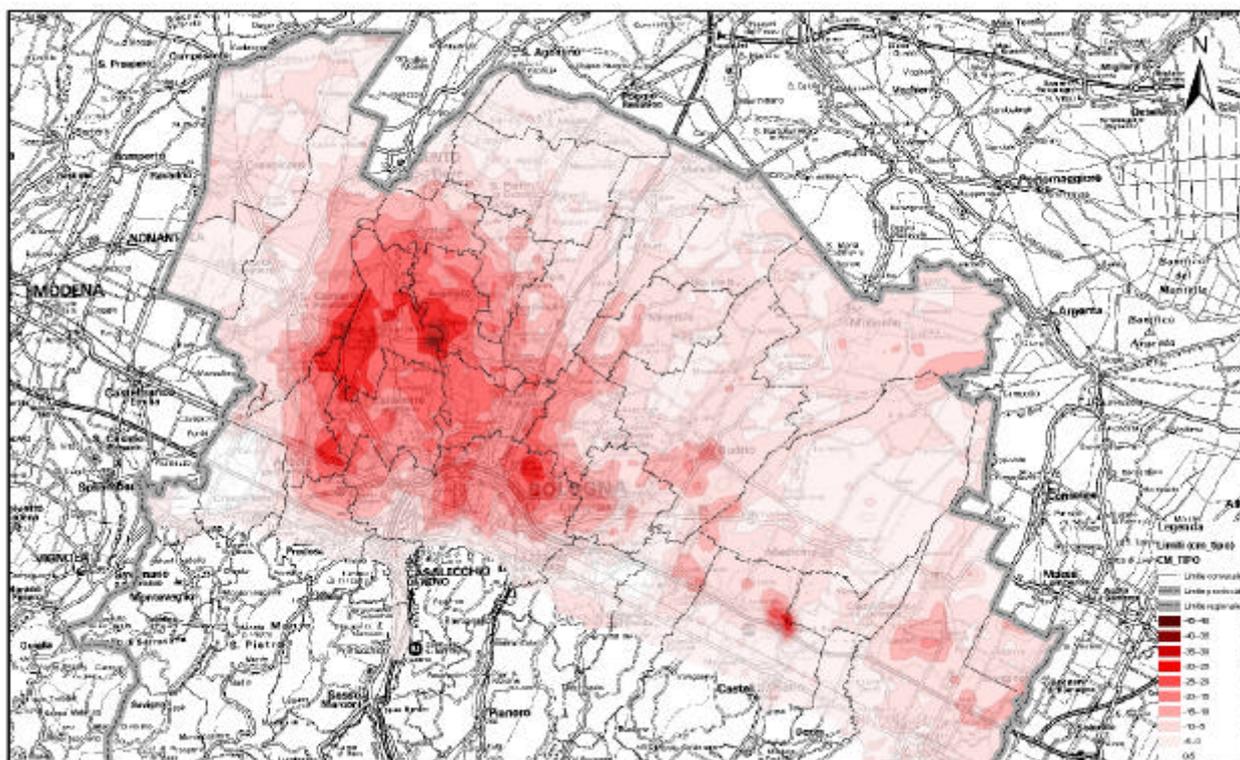


Figura 35: Carta delle velocità di movimento verticale del suolo 2002-2006 (mm/anno)

Nell'ambito dello "Studio della conoide alluvionale del fiume Reno per la realizzazione di un modello idrogeologico per la gestione sostenibile delle risorse idriche", realizzato mediante apposito protocollo di intesa tra Regione Emilia Romagna, Provincia di Bologna, Comune di Bologna, Autorità di Bacino del Reno ed HERA s.p.a, ed eseguito nel periodo 2001-2006 attraverso la collaborazione di ARPA Ingegneria Ambientale (Regione Emilia-Romagna et al., 2005), sono stati installati due assestimetri in comune di Castelmaggiore (Bologna), in una delle zone più subsidenti dell'intera area di studio.

I due assestimetri sono ancorati uno a 100 metri di profondità, l'altro a 200 metri di profondità e consentono pertanto di misurare con cadenza oraria la compattazione dell'intervallo tra 0 e 100 metri dal piano campagna, tra 0 e 200 dal piano campagna, e, per differenza, tra 100 e 200 metri. I due assestimetri sono stati installati nell'aprile 2005, quindi sono ora disponibili (gennaio 2007), oltre un anno e mezzo di letture.

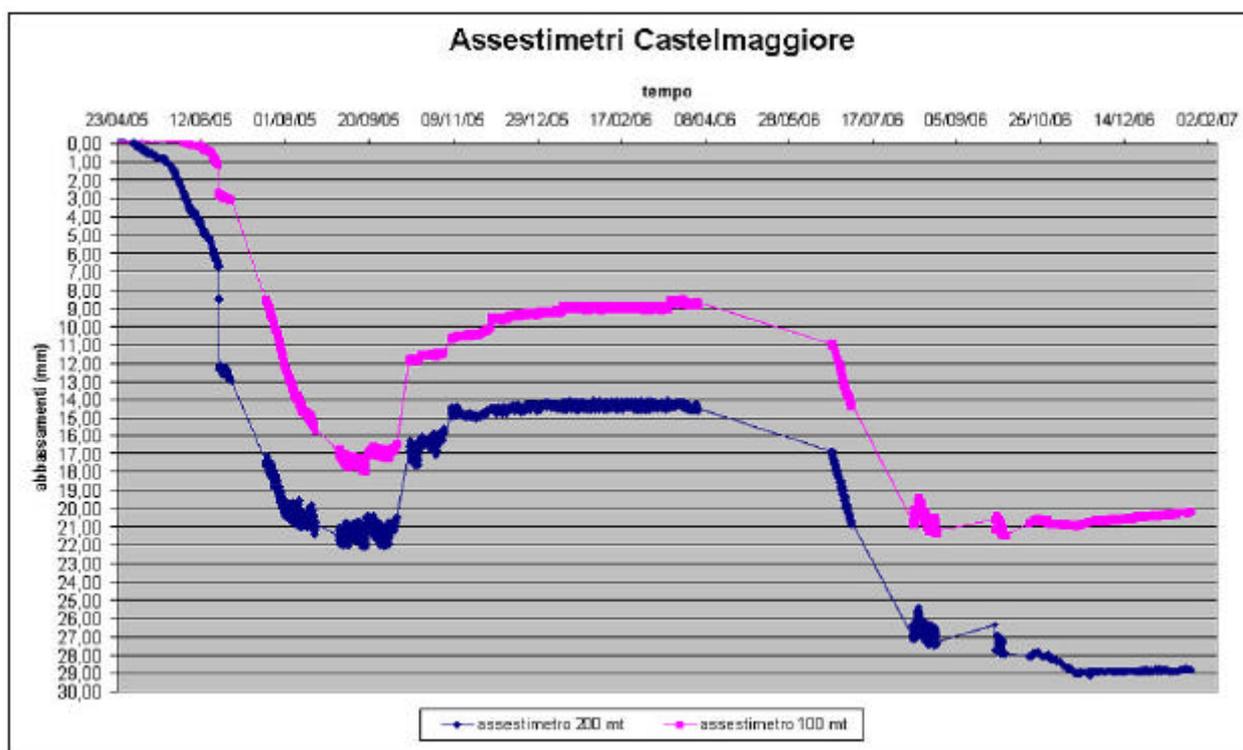


Figura 36: Grafico tempo/abbassamenti (fonte dati Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli Regione Emilia Romagna)

Dalla Figura 36 si evince un andamento sinusoidale del fenomeno. In particolare si osserva un iniziale abbassamento primaverile ed estivo, una breve stasi, poi un innalzamento autunnale, una ulteriore stasi invernale e primaverile, un nuovo abbassamento estivo, e poi una stasi autunnale ed invernale.

La concomitanza di abbassamenti e sollevamenti del suolo con il variare delle stagioni, potrebbe indicare che il fenomeno è influenzato anche da variazioni stagionali dello stato fisico del terreno di posa sul quale insiste il manufatto di alloggiamento degli assestimetri. In quest'ottica è importante evidenziare che durante questa ultima stagione autunnale-invernale (una delle più siccitose degli ultimi decenni), gli assestimetri non hanno registrato gli stessi innalzamenti di suolo letti nella stagione precedente. Ciò costituisce anche prova di una sostanziale correttezza delle misure effettuate dagli assestimetri.

E' in ogni caso importante rimarcare che gli abbassamenti sono sempre avvenuti solamente in primavera ed in estate, stagioni in cui il prelievo da acque sotterranee potrebbe avere una maggiore influenza sul fenomeno.

11 STIMA DELLE PRESSIONI E DEGLI IMPATTI SIGNIFICATIVI SULLO STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

11.1 Stato qualitativo

11.1.1 Dotazione infrastrutturale

La valutazione dei carichi inquinanti sversati nei corpi idrici superficiali o sul suolo originati da fonti puntuali è riconducibile alle seguenti modalità e tipologie di scarico verso i corpi idrici recettori:

- scarichi di acque reflue urbane (pubbliche fognature gestite nell'ambito del Servizio Idrico Integrato) costituiti da:
 - punti terminali di scarico delle pubbliche fognature di tipo misto
 - punti di immissione di scaricatori di piena e/o d'emergenza delle reti fognarie di tipo misto
 - punti terminali di scarico delle pubbliche fognature di tipo separato acque nere;
 - punti terminali di scarico delle pubbliche fognature di tipo separato acque meteoriche;
- scarichi di acque reflue domestiche originate da nuclei isolati e case sparse con recapito diverso dalla pubblica fognatura (acque superficiali o suolo)
- scarichi di acque reflue originati da attività produttive costituiti da:
 - acque reflue industriali (acque di processo produttivo);
 - acque reflue industriali assimilate alle acque reflue domestiche (acque di processo produttivo assimilate ai sensi dell'art.101)
 - acque meteoriche di dilavamento delle aree esterne degli stabilimenti industriali (acque di prima pioggia o acque reflue di dilavamento ai sensi del punto 8 della DGR 286/2005);
 - acque intercettate e pompate nel corso di determinati lavori di ingegneria civile.

Acque reflue urbane

Gli scarichi di acque reflue urbane si originano da un agglomerato urbano (come da definizione); in tali ambiti non tutti i cittadini sono raggiunti dal servizio di pubblica fognatura, ma le acque reflue originate da questi insediamenti sono trattate individualmente. Le norme Comunitarie in materia di agglomerati prevedono la conformità agli standard infrastrutturali previsti dalle disposizioni vigenti quando il

95% degli abitanti equivalenti appartenenti all'agglomerato risulta servito da un adeguato sistema di fognatura e depurazione.

La Comunità Europea per il monitoraggio delle azioni che ogni Stato Membro ha attuato, per rispondere al raggiungimento degli standard previsti, ha imposto la periodica comunicazione di dati e di informazioni (obblighi informativi Comunitari).

Per rispondere a tali obblighi Comunitari e ai sensi della vigente normativa nazionale e regionale, la Provincia di Bologna, di concerto con ATO 5 ed i Comuni, ha provveduto ad individuare gli agglomerati, suddivisi per classi di consistenza ed il relativo livello di conformità. L'agglomerato, per sua stessa natura, è soggetto a continue modifiche che dipendono dagli sviluppi urbanistici, pertanto si prevedono periodici aggiornamenti delle perimetrazioni e delle consistenze.

La consistenza di un agglomerato è stata individuata in base al numero di residenti, al numero di turisti nel periodo di punta e al numero di AE produttivi che recapitano in pubblica fognatura, calcolati per ciascuna località appartenente ad esso.

AE totali Agglomerato = Residenti + Turisti periodo di punta + AE produttivi in fognatura

Nella determinazione della consistenza degli agglomerati sono state inizialmente considerate, indipendentemente dalla loro consistenza in AE, solo quelle località in possesso di una rete fognaria a gestione pubblica. Successivamente, le disposizioni regionali hanno ampliato la definizione di agglomerato anche ai centri/nuclei abitati dotati di rete fognaria non in carico al Gestore del Servizio Idrico Integrato e di consistenza uguale o superiore a 50 AE. La gestione di tali reti fognarie private, a cura dell'Agenzia d'Ambito, sarà inserita nella gestione del SII.

Nella provincia di Bologna sono stati individuati 369 agglomerati per una potenzialità complessiva di circa 1.140.100 AE.

Classe di Consistenza	Numero Agglomerati	AE agglomerato	%AE per classe di consistenza
0 - 49	82	2.231	0,2%
50 - 199	114	12.587	1,1%
200 - 1999	131	82.662	7,3%
2.000 - 9.999	30	151.803	13,3%
10.000 – 19.999	7	92.472	8,1%
20.000 – 99.999	4	145.733	12,8%
Oltre 100.000	1	652.612	57,2%
Totale	369	1.140.100	100%

Tabella 29: Numero degli agglomerati suddivisi per classi di consistenza.

Per una migliore visualizzazione si è scelto di aggregare le classi 0 – 49 e 50 – 199 in un'unica classe. Analogamente si è proceduto per le classi 10.000 – 19.999 e 20.000 – 99.999.

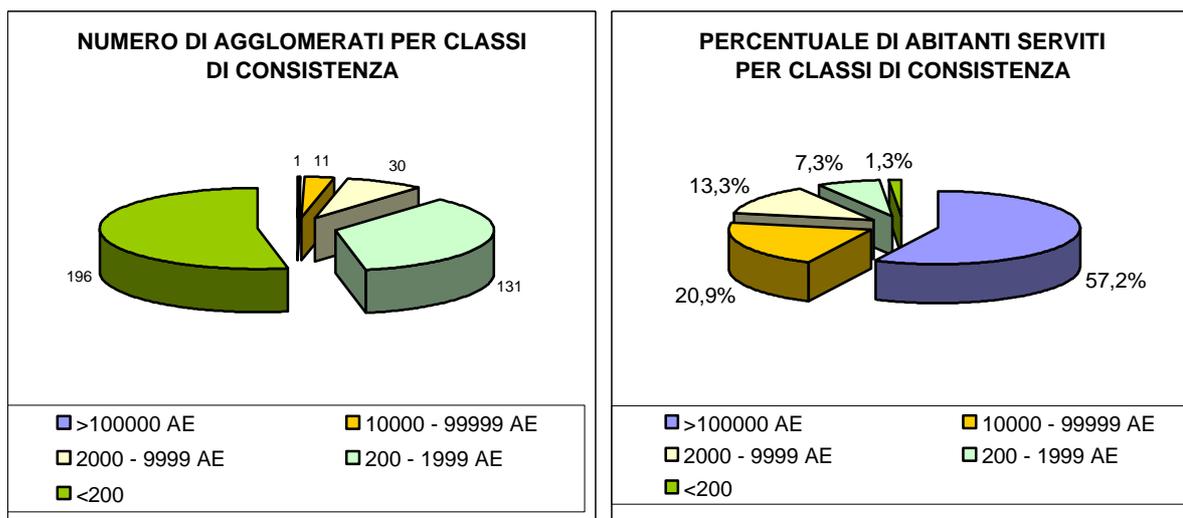


Figura 37: dettaglio per i 41 agglomerati di consistenza superiore a 2000 AE

I diagrammi mostrano che, nonostante prevalgano numericamente gli agglomerati di consistenza inferiore ai 200 AE, essi rappresentano solo 1,3 % del totale in termini di abitanti equivalenti serviti.

Codice agglomerato	Nome agglomerato	Residenti agglomerato	Turisti agglomerato	AE produttivi agglomerato	AE nominali agglomerato	% AE serviti agglomerato	AE serviti agglomerato	% AE depurati agglomerato	AE depurati agglomerato	N° reti non depurate	AE reti non depurate
ABO0001	Bologna - Area Metropolitana	481.450	78.000	93.162	652.612	100	652.612	100	652.612	0	0
ABO0002	Imola - Bacino Santerno - Gambellara	65.615	0	9.489	75.104	95	71.349	95	71.349	0	0
ABO0003	Calderara di Reno	10.468	0	9.926	20.394	100	20.394	100	20.394	0	0
ABO0004	Anzola dell'Emilia	8.838	0	20.000	28.838	100	28.838	100	28.838	0	0
ABO0005	Ozzano dell'Emilia	8.879	0	9.821	18.700	100	18.700	100	18.700	0	0
ABO0006	Castel San Pietro Terme	15.793	743	4.861	21.397	95	20.327	95	20.327	0	0
ABO0007	San Giovanni in Persiceto	14.152	0	0	14.152	100	14.152	100	14.152	0	0
ABO0008	Bazzano - Area Samoggia	10.745	0	2.590	13.335	100	13.335	100	13.335	0	0
ABO0009	Crespellano	7.003	0	4.997	12.000	100	12.000	96	11.510	3	490
ABO0010	Crevalcore	8.296	0	36	8.332	100	8.332	100	8.332	0	0
ABO0011	Castenaso - Fiesso	9.145	0	1.855	11.000	100	11.000	100	11.000	0	0
ABO0012	Castel di Casio - Porretta Terme - Area Alto Reno	7.458	3.370	481	11.309	100	11.309	100	11.309	0	0
ABO0013	Minerbio - Baricella	11.041	0	935	11.976	100	11.976	100	11.976	0	0
ABO0014	Molinella	9.350	0	150	9.500	100	9.500	100	9.500	0	0
ABO0015	Budrio	7.804	0	569	8.373	100	8.373	100	8.373	0	0
ABO0016	Granarolo	4.713	0	2.712	7.425	100	7.425	100	7.425	0	0
ABO0017	Sasso Marconi	7.003	0	1.501	8.504	100	8.504	100	8.504	0	0
ABO0018	Decima	4.817	0	418	5.235	100	5.235	81	4.235	2	1.000

ABO0019	Medicina	7.254	0	469	7.723	95	7.337	93	7.187	3	150
ABO0020	Pieve di Cento	6.149	0	120	6.269	100	6.269	100	6.269	0	0
ABO0021	Vergato	4.536	1.200	977	6.713	100	6.713	99	6.653	2	60
ABO0022	San Giorgio di Piano	5.070	0	1.430	6.500	100	6.500	100	6.500	0	0
ABO0023	San Pietro in Casale	7.836	0	283	8.119	100	8.119	100	8.119	0	0
ABO0024	Sant'Agata Bolognese	5.413	0	436	5.849	100	5.849	93	5.419	7	430
ABO0025	San Vincenzo - San Venanzio	3.778	0	67	3.845	100	3.845	98	3.775	4	70
ABO0026	Monterenzio - Area Idice	3.199	800	1	4.000	100	4.000	100	4.000	0	0
ABO0029	Castiglione dei Pepoli	2.747	817	306	3.870	100	3.870	100	3.870	0	0
ABO0030	Sala Bolognese - Area Comunale	5.607	0	891	6.498	100	6.498	100	6.498	0	0
ABO0032	Borgonuovo - Sasso Marconi	3.887	0	722	4.609	100	4.609	100	4.609	0	0
ABO0033	Funo di Argelato	5.566	0	1.068	6.634	100	6.634	87	5.763	4	871
ABO0035	Castel Guelfo - Area Comunale	2.393	0	857	3.250	95	3.088	95	3.088	0	0
ABO0036	Trebbo - Torre Verde	2.428	0	772	3.200	100	3.200	100	3.200	0	0
ABO0037	Altedo	2.713	0	23	2.736	100	2.736	100	2.736	0	0
ABO0038	Marzabotto - Capoluogo	2.700	0	67	2.767	100	2.767	100	2.767	0	0
ABO0039	Riola di Vergato	1.896	400	388	2.684	100	2.684	100	2.684	0	0
ABO0040	Argelato	2.448	0	40	2.488	100	2.488	100	2.488	0	0
ABO0041	Lizzano in Belvedere	608	2.283	55	2.946	100	2.946	83	2.446	2	500
ABO0042	Monghidoro	2.483	800	14	3.297	100	3.297	100	3.297	0	0
ABO0043	Bentivoglio	2.086	0	296	2.382	100	2.382	100	2.382	0	0
ABO0045	Castello d'Argile	3.459	0	541	4.000	100	4.000	100	4.000	0	0
ABO0049	Tole'	555	1.394	106	2.055	100	2.055	100	2.055	0	0

Tabella 30: Dettaglio impianti di depurazione presenti in Provincia di Bologna

I sistemi di trattamento

La tipologia dei sistemi di trattamento imposti allo scarico dipende principalmente dalla consistenza dell'*agglomerato*, principale entità territoriale sulla base della quale vengono fatte le valutazioni in merito alla gestione del servizio di depurazione. Fra le tipologie di trattamento adottate esistono i sistemi di *primo livello*, quali le fosse Imhoff, che la legge ritiene appropriati solo per gli agglomerati più piccoli, inferiori a 50 abitanti equivalenti (A.E.) ovvero inferiori a 200 se l'impianto è esistente. Con questi sistemi il processo di depurazione è solo parziale ed è caratterizzato dalla prevalenza della fase di sedimentazione, rispetto a quella della ossidazione .

Esistono poi sistemi di trattamento di *secondo livello*, come i tradizionali depuratori biologici a fanghi attivi, che permettono di conseguire migliori abbattimenti degli inquinanti presenti nel refluo. In questo tipo di impianti avvengono fenomeni di demolizione biologica delle sostanze organiche, dovuti all'azione di microrganismi aerobici. La normativa Comunitaria e nazionale prevede l'adozione obbligatoria di tali sistemi di trattamento per gli agglomerati superiori o uguali a 2000 AE. La normativa regionale ha in seguito richiesto l'estensione di tale livello di depurazione anche agli agglomerati di consistenza superiore ai 50 AE (se nuovi scarichi) ovvero a 200 AE, prevedendo l'adozione di sistemi più spinti della semplice fossa Imhoff quali filtri percolatori, biodischi, impianti ad ossidazione totale, tecnologie naturali quali lagunaggio e fitodepurazione.

I sistemi di trattamento più spinti del secondario, con l'inserimento di ulteriori fasi per l'abbattimento delle sostanze inquinanti ad effetto eutrofizzante (azoto e fosforo) sono prescritti per gli agglomerati di consistenza superiore a 10.000 abitanti equivalenti, qualora ricadano in area sensibile, o in bacino drenante area sensibile (quale l'intero territorio della Provincia di Bologna) ovvero superiore a 15.000 AE se non ricompresi in tali aree.. Sono inoltre realizzabili sistemi di filtrazione, ultrafiltrazione e finissaggio dei reflui depurati, finalizzati soprattutto a migliorare le caratteristiche di idoneità al riutilizzo.

Comune	Codice agglomerato	Denominazione	AE progetto	AE serviti	Tipologia impianto	Recettore	portata	Kg/y BOD ₅	Kg/y N	Kg/y P
Bologna	ABO0001	BOLOGNA - CORTICELLA	900.000	652.612	FA	Canale Navile	50.869.711	591.455	775.092	117.016
Imola	ABO0002	IMOLA - SANTERNO	75.000	71.349	FAS	Fiume Santerno	3.337.315	15685	36277	3638
Imola	ABO0002	IMOLA - GAMBELLARA	30.000		FA	Scolo Gambellara	1.199.862	17998	15646	1680
Calderara	ABO0003	CALDERARA DI RENO- CAPOLUOGO	36.000	20.394	FA	Scolo Dosolo	720.581	7.533	10.300	1.400
Anzola dell'Emilia	ABO0004	ANZOLA EMILIA	30.000	28.838	FA	Scolo Sanguinettola Bassa	1.493.388	15.515	13.141	2.304
Ozzano dell'Emilia	ABO0005	OZZANO DELL'EMILIA- CAPOLUOGO DEPURATORE VIA AMBIENTE	16.000	18.700	FA	Rio Marzano	873.102	8.755	8.938	1.834
Ozzano	ABO0005	OZZANO DELL'EMILIA- PONTE RIZZOLI ZONA INDUSTRIALE	12.000		FA	Rio Marzano	507.387	5.074	3.754	679
Castel San Pietro Terme	ABO0006	CASTEL SAN PIETRO TERME	15.000	20.327	FA	Scolo Laghetto	1.814.747	49252	31776	2668
San Giovanni in Persiceto	ABO0007	S.GIOVANNI IN PERSICETO	16.000	14.152	FA	Scolo Cavamento- Amola / Canale di San Giovanni / Scolo	771.517	7.759	9.571	1.955
Bazzano	ABO0008	BAZZANO	14.000	13.335	FA	Torrente Samoggia	822.434	9.399	9.694	963
Crespellano	ABO0009	CREPELLANO	12.000	11.510	FA	Scolo Stradellazzo	847.895	11.924	14.987	1.701
Crevalcore	ABO0010	CREVALCORE-CAPOLUOGO	14.000	8.332	FA	Fosso Gà	2.336.403	23364	20116	2336

<i>Castenaso</i>	<i>ABO0011</i>	CASTENASO EST (RETI 3-4)	<i>11.000</i>	<i>11.000</i>	<i>FA</i>	Torrente Idice	878.813	<i>9.118</i>	<i>8.621</i>	<i>2.351</i>
<i>Porretta Terme</i>	<i>ABO0012</i>	CASTEL DI CASIO - PRATI	<i>9.000</i>	<i>11.309</i>	<i>FA</i>	Fiume Reno	1.562.541	<i>15.625</i>	<i>10.171</i>	<i>1.125</i>
<i>Minerbio</i>	<i>ABO0013</i>	MINERBIO-BARICELLA (DEPURATORE INTERCOMUNALE)	<i>9.000</i>	<i>11.976</i>	<i>FA</i>	Scolo Valletta	610.688	<i>6.107</i>	<i>8.324</i>	<i>1.592</i>
<i>Molinella</i>	<i>ABO0014</i>	MOLINELLA-CAPOLUOGO	<i>10.000</i>	<i>9.500</i>	<i>FA</i>	Scolo Cavaliera / Scolo Bonello/ Canale di Molinella	619.195	<i>6.192</i>	<i>8.188</i>	<i>1.463</i>
<i>Budrio</i>	<i>ABO0015</i>	BUDRIO-CAPOLUOGO	<i>9.000</i>	<i>8.373</i>	<i>FA</i>	Scolo Corla	562.403	<i>6.257</i>	<i>8.257</i>	<i>1.265</i>
<i>Granarolo dell'Emilia</i>	<i>ABO0016</i>	GRANAROLO DELL'EMILIA	<i>8.000</i>	<i>7.425</i>	<i>FA</i>	Scolo Biscia	538.731	<i>5.522</i>	<i>10.247</i>	<i>1.266</i>
<i>Sasso Marconi</i>	<i>ABO0017</i>	SASSO MARCONI	<i>7.500</i>	<i>8.504</i>	<i>FA</i>	Fiume Reno	441.853	<i>6.922</i>	<i>2.901</i>	<i>821</i>
<i>San Giovanni in Persiceto</i>	<i>ABO0018</i>	S.GIOVANNI IN PERSICETO- DECIMA	<i>7.000</i>	<i>4.235</i>	<i>FA</i>	Colatore Nuova / Scolo Fossetta	372.139	<i>6.792</i>	<i>6.026</i>	<i>594</i>
<i>Medicina</i>	<i>ABO0019</i>	MEDICINA-CAPOLUOGO	<i>8.000</i>	<i>7.187</i>	<i>FA</i>	Canale di Medicina / Scolo Galaffia / Fossa del Piano	643.558	<i>4.827</i>	<i>9383</i>	<i>1415</i>
<i>Pieve di Cento</i>	<i>ABO0020</i>	PIEVE DI CENTO	<i>6.000</i>	<i>6.269</i>	<i>FA</i>	Scolo Maggio / Scolo Bisana	501.224	<i>5.012</i>	<i>6.556</i>	<i>776</i>
<i>Vergato</i>	<i>ABO0021</i>	VERGATO	<i>6.000</i>	<i>6.653</i>	<i>FA</i>	Fiume Reno / Torrente Vergatello	425.151	<i>4.252</i>	<i>5.650</i>	<i>659</i>
<i>San Giorgio di Piano</i>	<i>ABO0022</i>	S.GIORGIO DI PIANO	<i>5.500</i>	<i>6.500</i>	<i>FA</i>	Scolo Calcarata/fosso stradale	292.362	<i>2.924</i>	<i>2.733</i>	<i>468</i>
<i>San Pietro in Casale</i>	<i>ABO0023</i>	S.PIETRO IN CASALE	<i>5.000</i>	<i>8.119</i>	<i>FA</i>	Scolo Raveda	331.060	<i>3.311</i>	<i>4.258</i>	<i>699</i>

<i>Sant'Agata Bolognese</i>	<i>ABO0024</i>	SANT'AGATA BOLOGNESE	<i>12.000</i>	<i>5.419</i>	<i>FA</i>	Scolo Lametta	1.917.460	<i>17700</i>	<i>26240</i>	<i>2311</i>
<i>Galliera</i>	<i>ABO0025</i>	GALLIERA - DEPURATORE SAN VINCENZO (SAN VENANZIO)	<i>5.000</i>	<i>3.775</i>	<i>FA</i>	Scolo Riolo-Canale della Botte	391.886	<i>3.919</i>	<i>6.087</i>	<i>823</i>
<i>Monterenzio</i>	<i>ABO0026</i>	MONTERENZIO - PIZZANO	<i>5.000</i>	<i>4.000</i>	<i>FA</i>	Torrente Idice	232.771	<i>2.328</i>	<i>2.177</i>	<i>698</i>
<i>Castiglione dei Pepoli</i>	<i>ABO0029</i>	CASTIGLIONE DEI PEPOLI-CAPOLUOGO CA' NOVA	<i>13.000</i>	<i>3.870</i>	<i>FA</i>	Rio delle Docce	605.284	<i>6.053</i>	<i>4.324</i>	<i>530</i>
<i>Sala Bolognese</i>	<i>ABO0030</i>	SALA BOLOGNESE - PADULLE	<i>4.000</i>	<i>6.498</i>	<i>FA</i>	Scolo Conocchietta di Sala	516.985	<i>5.170</i>	<i>5.782</i>	<i>1.267</i>
<i>Sasso Marconi</i>	<i>ABO0032</i>	SASSO MARCONI BORGONUOVO	<i>2.500</i>	<i>4.609</i>	<i>FA</i>	Canale del Maglio	255.246	<i>2.552</i>	<i>1.628</i>	<i>245</i>
<i>Argelato</i>	<i>ABO0033</i>	ARGELATO - FUNO (DEPURATORE VIA FUNO)	<i>2.000</i>	<i>5.763</i>	<i>FA</i>	Fossa Comune	478.218	<i>4.782</i>	<i>3.947</i>	<i>891</i>
<i>Castel Guelfo</i>	<i>ABO0035</i>	CASTEL GUELFO	<i>3.500</i>	<i>3.088</i>	<i>FA</i>	Scolo Canalazzo	449.115	<i>5389</i>	<i>4725</i>	<i>768</i>
<i>Castel Maggiore</i>	<i>ABO0036</i>	CASTEL MAGGIORE - TREBBO	<i>3.600</i>	<i>3.200</i>	<i>FA</i>	Canaletta Ghisiliera	158.259	<i>1.583</i>	<i>1.456</i>	<i>385</i>
<i>Malalbergo</i>	<i>ABO0037</i>	MALALBERGO-ALTEDO	<i>2.700</i>	<i>2.736</i>	<i>FA</i>	Scolo Lorgana	210.401	<i>4.115</i>	<i>3.348</i>	<i>537</i>
<i>Marzabotto</i>	<i>ABO0038</i>	MARZABOTTO	<i>3.000</i>	<i>2.767</i>	<i>FA</i>	Fiume Reno	200.568	<i>2.006</i>	<i>1.802</i>	<i>236</i>
<i>Vergato</i>	<i>ABO0039</i>	VERGATO - RIOLA	<i>3.000</i>	<i>2.684</i>	<i>FA</i>	Fiume Reno	199.600	<i>1.996</i>	<i>1.413</i>	<i>319</i>
<i>Argelato</i>	<i>ABO0040</i>	ARGELATO - CAPOLUOGO (DEPURATORE VIA MACERO)	<i>2.500</i>	<i>2.488</i>	<i>FA</i>	Fossa Quadra/Scolo Riolo	169.368	<i>1.990</i>	<i>801</i>	<i>237</i>

<i>Monghidoro</i>	<i>ABO0042</i>	MONGHIDORO LA CASELLA		3.297	<i>FA</i>	Fosso delle Macchie	150.000	1.500	1.427	165
<i>Bentivoglio</i>	<i>ABO0043</i>	BENTIVOGLIO-CAPOLUOGO	2.400	2.382	<i>FAF</i>	Fosso di Campagna	181.700	2.386	1.737	400
<i>Monzuno</i>	<i>ABO0044</i>	MONZUNO - RIOVEGGIO ZONA ARTIGIANALE	2.250	500	<i>FA</i>	Torrente Setta	157.680	1.029	486	41
<i>Castello d'Argile</i>	<i>ABO0045</i>	CASTELLO D'ARGILE	2.000	4.000	<i>FA</i>	Scolo Canalazzo	246.538	2.465	2.779	327
<i>Gaggio Montano</i>	<i>ABO0046</i>	GAGGIO MONTANO- CAPOLUOGO	2.000	1.000	<i>FA</i>	Rio Beraccio	211.806	2.118	1.633	180
<i>Vergato</i>	<i>ABO0049</i>	VERGATO - TOLE'	2.000	2.055	<i>FA</i>	Torrente Venola	117.933	1.179	1.378	83
<i>Molinella</i>	<i>ABO0055</i>	MOLINELLA-SAN PIETRO CAPO FIUME (DEPURATORE)	3.000	1.500	<i>FA</i>	Canale Lorgana	198.825	1.988	2.180	547
<i>San Lazzaro</i>	AGGLOMERATO POI COLLEGATO A	SAN LAZZARO - PONTICELLA	5.000	5.000	<i>FA</i>	Torrente Savena	276.120	2761	3745	517

Tabella 31: Principali impianti della Provincia di Bologna (dati riferiti all'anno 2005 - Fonte dei dati Provincia di Bologna, Hera S.p.A.,Sorgea S.p.A.)

Codice tipologia impianto

FA fanghi attivi

FAF fanghi attivi e fitodepurazione

FAS fanghi attivi e stagni di finissaggio

11.1.2 Stima del carico derivante dal settore fognario–depurativo delle acque reflue urbane

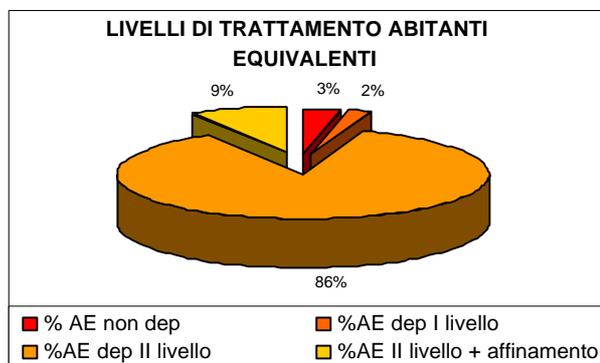
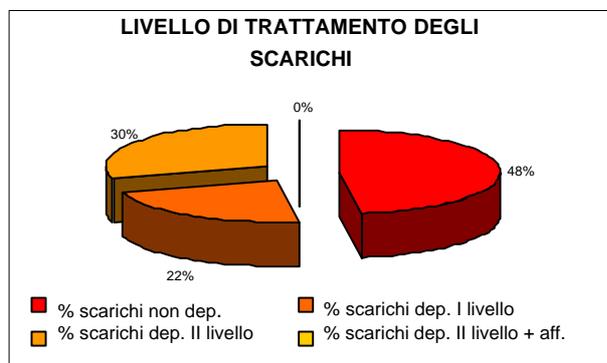
Per l'individuazione e la localizzazione degli scarichi sono state utilizzate le banche dati della Provincia di Bologna (archivi amministrativi, catasto scarichi e coperture cartografiche del Sistema Informativo Territoriale)

Tabella: livello di trattamento degli scarichi di acque reflue urbane

Consistenza agglomerato	Numero sistemi fognari		Scarichi non depurati		Scarichi depurati I livello		Scarichi depurati II livello		Scarichi con affinamento terziario (abbattimento N o P)	
	N°	AE	N°	AE	N°	AE	N°	AE	N°	AE
0 - 1999	440	107.146	234	38.470	109	21.058	97	47.618	0	0
2.000 - 9.999	42	186.766	1	2.500	1	2.355	40	181.911	0	0
10.000 – 99.999	8	230.280	0	0	0	0	8	125.280	2	105.000
Oltre 100.000	1	700.000	0	0	0	0	1	700.000	0	0
Totale	491	1.224.192	235	40.970	110	23.413	146	1.054.809	2	105.000

Tabella 32: Dotazioni infrastrutturali e il relativo livello di servizio fornito in termini di AE serviti, suddivise per classi di consistenza degli agglomerati.

Come si evince dalla tabella, in Provincia di Bologna esistono ancora scarichi di acque reflue urbane non trattati per i quali sono previsti programmi di risanamento che porteranno alla realizzazione di sistemi di trattamento appropriati, nel rispetto delle tempistiche individuate dalle norme attuative del PTA e dalla D.G.R. n. 2241 del 29 dicembre 2005.



Gli scarichi non trattati sono 235 su 491 e rappresentano pertanto il 48% degli scarichi totali, ma interessando realtà territoriali minori dal punto di vista della consistenza (A.E.), si riferiscono solo al 3% degli Abitanti Equivalenti serviti.

Per quanto concerne invece gli scarichi dotati di un sistema di trattamento sono stati censiti 256 impianti di depurazione delle acque reflue urbane, tra cui 110 impianti di I livello (fosse Imhoff e altre tipologie di impianti primari quali semplici sedimentatori o fosse settiche), a cui afferisce il 2% in termini di A.E. serviti, 146 depuratori di II livello che servono l'86% degli Abitanti Equivalenti e 2 impianti con affinamento e abbattimento dei nutrienti per il 9% degli AE.

Si riscontra infine la presenza residua di sistemi di I livello per agglomerati inferiori ai 2.000.

A.E. ma superiori a 200 A.E. Tali sistemi, considerati non appropriati in base alla D.G.R. 1053/2003, dovranno essere sostituiti da sistemi appropriati secondo le modalità e la tempistica indicate dalla Regione Emilia-Romagna con D.G.R. n. 2241/2006.

11.1.2.1 Sfiatori di piena

Si definiscono scolmatori/scaricatori di piena quei manufatti/dispositivi atti a deviare in tempo di pioggia verso i ricettori finali le portate meteoriche eccedenti le portate nere diluite definite come compatibili con l'efficienza degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane.

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 sempre stati dimensionati in modo tale 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.

Relativamente alla durata degli effetti negli alvei questa dipende da molteplici fattori idrologici-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.

Il metodo adottato dal PTA regionale opera una stima della massa totale di inquinante sversata dagli scaricatori, in funzione della porzione di superficie urbana impermeabile a monte degli scaricatori stessi, sulla base di una parametrizzazione conseguente a simulazioni compiute su alcuni bacini urbani sperimentali di Bologna, per i quali sono disponibili misure di dettaglio.

La valutazione del carico sversato dagli scaricatori di piena ha tenuto conto delle superfici urbane (superiori ad una soglia dimensionale minima significativa di 4,9 ha), delle piogge medie locali e delle superfici impermeabili.

Per la Provincia di Bologna il metodo di stima del PTA della Regione Emilia-Romagna prevede i seguenti carichi:

Provincia	BOD5 (kg/y)	COD (kg/y)	N (kg/y)	P (kg/y)
Bologna	1.843.000	4.220.000	199.000	62.100

Tabella 33: Carichi sversati da sfioratori di piena (PTA Regione Emilia Romagna)

In sede di osservazioni del Piano regionale la Provincia ha segnalato una sostanziale difformità tra il numero di sfioratori considerati nel Piano regionale e quello desunto dal catasto scarichi provinciali.

A seguito delle valutazioni fatte in corso di elaborazione del presente documento sono stati stimati i seguenti carichi per il territorio provinciale:

Provincia	BOD5 (kg/y)	N (kg/y)	P (kg/y)
Bologna	2.087.793	224.899	70.068

Tabella 34: Carichi sversati da sfioratori di piena (Provincia di Bologna)

Agglomerato > 20000 ae	n° Sfiatori	Bacino	n° Sfiatori
Massa Lombarda	6	Bacini di bonifica tra Sillaro e Santerno	5
		Bacini di bonifica tra Idice e Sillaro	1
Calderara di Reno	8	Reno Pieve di Cento	8
Anzola dell'Emilia	11	Samoggia trasv. Pian Forcelli	11
Castel San Pietro Terme	25	Idice S. Antonio	0
		Sillaro P. Nuovo	11
		Bacini di bonifica tra Idice e Sillaro	14
		Sillaro Castel S. Pietro	0
Su agglomerato Bologna	189	Reno Pieve di Cento	43
		Savena Abbondonato	21
		Navile Malalbergo	37
		Idice S. Antonio	32
		Samoggia trasv. Pian Forcelli	11
		Reno Casalecchio	17
		Savena Caselle chiusura bacino	26
		Bonifica tra Reno e Idice	2
Su agglomerato Imola	136	Santerno valle p.te Mordano	70
		Bacini di bonifica tra Sillaro e Santerno	31
		Sillaro P. Nuovo	31
		Sellustra chiusura bacino	4
Totali	375		

Tabella 35: Distribuzione e numero degli sfioratori nei diversi agglomerati e nei relativi sottobacini di riferimento

Sulla base dei dati ARPA Ingegneria ambientale dove erano riportati i carichi suddivisi per bacino di tutta la regione sono state effettuati ulteriori aggiornamenti del calcolo dei carichi sversati dagli scolmatori di piena, selezionando i bacini ricompresi all'interno del confine provinciale. Per quei bacini che interessavano solo in parte il territorio provinciale è stata fatta una proporzione tra il carico e l'areale ricadente all'interno della provincia.

Nome bacino di riferimento	Codice bacino di riferimento	BOD5 (Kg/y)	Azoto (Kg/y)	Fosforo (Kg/y)
RENO	06000000000	758.773	81.687	25.585
SAVENA IDICE	06200000000	282.611	30.430	9.430
SANTERNO	06220000000	50.498	5.408	1.668
NAVILE-SAVENA ABB	06170000000	650.317	70.069	21.891
RIOLO -. BOTTE	06180000000	141.118	15.255	4.664
PANARO	01220000000	78.226	8.423	2.579
BURANA NAVIGLE	05000000000	17.898	1.927	605
CANALE DX RENO	07000000000	108.352	11.700	3.646
TOTALE		2.087.793	224.899	70.068

Tabella 36: Carico da scolmatori di piena per bacino

Il calcolo ha evidenziato chiaramente che il carico da scolmatori risulta il più significativo tra le fonti di carico puntuali (vedi Tabella 55, Tabella 56, Tabella 57).

Si segnala che nell'ambito del gruppo di lavoro per la definizione degli agglomerati maggiori di 20.000 AE, è in corso una valutazione degli scolmatori a più forte impatto, individuando i manufatti sui cui sia necessario effettuare interventi, tra quelli che prevedono l'attivazione con fattori di diluizione compresi tra 1/1 e 1/3.

Tali valutazioni confluiranno nel Piano di Indirizzo in corso di elaborazione in accordo tra Provincia, ATO5 ed il Gestore del Servizio Idrico Integrato.

11.1.2.2 Carico sversato dagli impianti di trattamento secondari e/o terziario

- Impianti di potenzialità superiore a 2000 AE: sono state considerate le concentrazioni medie rilevate allo scarico in fase di controllo e/o autocontrollo e le portate di esercizio dichiarate del Gestore;
- Sistemi fognari con bacino di utenza inferiore a 2000 AE: per tali sistemi è stato calcolato il carico generato in base al numero di abitanti equivalenti serviti moltiplicato per le quantità di inquinante (BOD5, N, P) generate teoricamente per AE (coefficienti CNR-IRSA – Quaderno 90/1991 che riportano una produzione di 4,5 kg/y di azoto e 0,67 kg/y di fosforo per Abitante equivalente),

mentre per il parametro BOD5 si è considerata una produzione di 60 g/giorno, come da definizione D.Lgs.152/06 parte terza. A tali carichi sono stati applicati i seguenti coefficienti di abbattimento in base alla tipologia di trattamento:

- o dotati di impianto di trattamento secondario:

Parametro	BOD5	N	P
% abbattimento	90	70	50

Tabella 37: percentuali di abbattimento assunte per la stima dei carichi da impianti di trattamenti secondario

Tali coefficienti rappresentano il rendimento depurativo caratteristico dei piccoli impianti (potenzialità inferiore a 5000 AE) a fanghi attivi presenti sul territorio provinciale, ottenuto dalla media delle differenze delle concentrazioni del medesimo inquinante misurate in ingresso ed in uscita dai sistemi di trattamento considerati.

- o Dotati di impianto di trattamento primario (fossa Imhoff)
parametri di abbattimento proposti dal PTA regionale per tale tipologia di impianti

Parametro	BOD ₅	N	P
% abbattimento	25	15	10

Tabella 38: percentuali di abbattimento assunte per la stima dei carichi da impianti di trattamenti primario

- o Non dotati di impianto di trattamento terminale.
E' la quota parte del carico generato nelle località servite da pubblica fognatura, che però attualmente non viene trattato da impianti di depurazione nel punto di scarico terminale.
In relazione a questa tipologia di sistema fognario si pone il problema di definire un metodo di stima del carico generato caratteristico della realtà del territorio provinciale.
Il PTA regionale ha valutato un abbattimento del carico pari a quello di un trattamento primario, dando per scontato che tali scarichi, per essere conformi alle disposizioni in vigore già dalla metà degli anni '80, dovrebbero già essere dotati di sistemi di pretrattamento (fossa settica o tipo Imhoff) a monte di ogni allacciamento (vedi Tabella 39).
Questa valutazione appare sottostimare il carico finale generato in quanto tali coefficienti di abbattimento si riferiscono a sistemi primari correttamente gestiti e mantenuti, mentre, di fatto, non esistono garanzie né sull'uniformità

del sistema individuale adottato né della sua corretta gestione e periodica manutenzione.

Allo stesso tempo, considerare in tali punti terminali capacità di abbattimento nulle comporterebbe una sovrastima del carico generato.

Pertanto si è scelto di mettere a confronto entrambi i valori (carico generato tal quale e carico con percentuali di abbattimento da PTA regionale), ipotizzando anche un valore intermedio tra i due estremi quale rappresentazione più rispondente al dato reale.

Parametro	BOD ₅	N	P
Ipotesi coefficienti di abbattimento PTA provinciale (%)	25	15	10

Tabella 39: coefficienti di abbattimento per serviti non depurati

Le tabelle seguenti riportano la sintesi dei carichi generati dai sistemi fognari per l'intero territorio e la loro distribuzione per bacino idrografico significativo.

Nome bacino di riferimento	Codice bacino di riferimento	BOD ₅						
		Scarico in corpo idrico superficiale						suolo
		Depuratori > 2000AE (kg/y)	Depuratori <2000 AE (kg/y)	Trattamenti primari (kg/y)	Serviti non trattati (kg/y)	Eccedenti (bypass) (kg/y)	Totale (kg/y)	Nuclei isolati (kg/y)
RENO	06000000000	129.731	60.934	246.844	407.168	402.872	2.265.470	842.540
SAVENA IDICE	06200000000	78.788	20.248	27.597	51.330	5.825	312.113	190.832
SANTERNO	06220000000	15.685	1314	13666	2792	12045	52.483	102.093
NAVILE- SAVENA ABB	06170000000	591.455	219				591.674	53.104
RIOLO - BOTTE	06180000000	32.311	16.911	57.488	87.069	29784	441.236	171.495
PANARO	01220000000	55.615	11.920	37.992	58.966	79.935	391.842	95.786
BURANA NAVIGLE	05000000000				55.024		192.583	19.143
CANALE DX RENO	07000000000	17.998			21.797		94.286	61.170
TOTALE		921.583	111.546	383.587	684.146	530.461	4.341.686	1.536.165

Tabella 40: Carichi di BOD 5 sversati dal sistema fognario depurativo e dagli insediamenti civili non forniti da fognatura

Nome bacino di riferimento	Codice bacino di riferimento	Azoto						
		Scarico in corpo idrico superficiale						suolo
		Depuratori > 2000AE (kg/y)	Depuratori <2000 AE (kg/y)	Trattamenti primari (kg/y)	Serviti non trattati (kg/y)	Eccedenti (bypass) (kg/y)	Totale (kg/y)	Nuclei isolati (kg/y)
RENO	06000000000	131.151	37.567	57.492	94.829	82782	618.582	196.208
SAVENA IDICE	06200000000	60.438	12.482	6.429	11.959	1.197	119.588	44.440
SANTERNO	06220000000	36.277	810	3182	650	2475	44.867	23.775

Variante al PTCP in recepimento del Piano Regionale di tutela delle acque
Quadro Conoscitivo

NAVILE- SAVENA ABB	06170000000	775.092	135				775.227	12.367
RIOLO -. BOTTE	06180000000	39.145	10.426	13.388	20.277	6120	135.277	39.937
PANARO	01220000000	61.953	7.349	8.848	13.732	16.425	139.405	22.306
BURANA NAVIGLE	05000000000				12.814		41.833	4.458
CANALE DX RENO	07000000000	15.646			5.076		32.218	14.245
TOTALE		1.119.702	68.769	89.339	159.337	108.999	1.906.996	357.737

Tabella 41: Carichi di Azoto sversati dal sistema fognario depurativo e dagli insediamenti civili non forniti da fognatura

Nome bacino di riferimento	Codice bacino di riferimento	Fosforo						
		Scarico in corpo idrico superficiale						suolo
		Depuratori > 2000AE (kg/y)	Depuratori <2000 AE (kg/y)	Trattamenti primari (kg/y)	Serviti non trattati (kg/y)	Eccedenti (bypass) (kg/y)	Totale (kg/y)	Nuclei isolati (kg/y)
RENO	06000000000	19.847	9.324	9.058	15.786	12325,32	97.912	30.932
SAVENA IDICE	06200000000	8.912	3.101	1.011	1.991	178	15.193	7.006
SANTERNO	06220000000	3.638	201	500	70	368,5	5.032	3.748
NAVILE-SAVENA ABB	06170000000	11.7016	34		-		117.050	1.950
RIOLO -. BOTTE	06180000000	5.887	2.588	2.109	3.377	911,2	21.627	6.296
PANARO	01220000000	7.196	1.825	1.395	2.285	2.446	19.717	3.517
BURANA NAVIGLE	05000000000				2.133		6.399	703
CANALE DX RENO	07000000000	1.680			845		4.214	2.246
TOTALE		164.176	17.073	14.073	26.487	16.229	238.038	56.396

Tabella 42: Carichi di Fosforo sversati dal sistema fognario depurativo e dagli insediamenti civili non forniti da fognatura

Parametro	> 2000 AE	< 2000 AE			
	trattamento secondario	trattamento secondario	Trattamenti primari	Non trattati Hp abbattimento = Imhoff	Totale
BOD ₅ (kg/y)	921.583	111.546	383.587	684.146	2.100.862
N totale (kg/y)	1.119.702	68.769	89.339	159.337	1.437.147
P totale (kg/y)	164.176	17.073	14.073	26.487	221.809

Tabella 43: riepilogo carichi da acque reflue urbane

11.1.3 Stima del carico sversato da abitazioni non servite da rete fognaria pubblica (non serviti)

Tale pressione è legata alla la quota parte del carico nominale dovuto alle case sparse o ai nuclei isolati (località non classificate come agglomerati) o agglomerati non ancora serviti dal SII. Per tale tipologia di carico si è ammesso un abbattimento standard pari a quello di un trattamento primario e si è considerato solo il suolo come recettore, classificando quindi la pressione come carico diffuso.

Nel calcolo dei carichi puntuali relativamente agli scarichi di acque reflue urbane non vengono considerati i reflui delle abitazioni non servite da pubblica fognatura, i quali vanno invece ad incidere sul conto dei carichi diffusi. Questa metodologia di analisi ripercorre le scelte adottate per le analisi del PTA. Pertanto i dati, in seguito riportati fanno riferimento soltanto ai carichi sversati dagli scarichi di acque reflue urbane, non trattati o trattati con sistema di I, II o III livello.

Nome bacino di riferimento	Codice bacino di riferimento	suolo		
		BOD5	Azoto	Fosforo
		Nuclei isolati (kg/y)	Nuclei isolati (kg/y)	Nuclei isolati (kg/y)
RENO	06000000000	842.540	196.208	30.932
SAVENA IDICE	06200000000	190.832	44.440	7.006
SANTERNO	06220000000	102.093	23.775	3.748
NAVILE-SAVENA ABB	06170000000	53.104	12.367	1.950
RIOLO BOTTE	06180000000	171.495	39.937	6.296
PANARO	01220000000	95.786	22.306	3.517
BURANA NAVIGLE	05000000000	19.143	4.458	703
CANALE DX RENO	07000000000	61.170	14.245	2.246
TOTALE		1.536.165	357.737	56.396

Tabella 44: stima del carico derivante da nuclei isolati

11.1.4 Stima del carico derivante dal settore produttivo/industriale

Per quanto riguarda gli scarichi puntuali in corpo idrico superficiale provenienti dal settore produttivo/industriale, si è fatto riferimento al catasto degli scarichi industriali della Provincia di Bologna alimentato dall'azione amministrativa di competenza.

Si rende noto che i dati registrati nelle banche dati della Provincia verranno a breve a confluire nella Banca Dati Regionale (Sinapoli-Sira)

A seguito di tale attività sono stati raccolti o, se mancanti, ricostruiti i dati relativamente a:

- anagrafica Azienda: sede legale, codice ISTAT attività e descrizione,
- caratteristiche impianto: ubicazione, attività,
- caratteristiche scarico: volume scaricato, recapito, tipologia del refluo (acque di processo, di raffreddamento, di lavaggio, etc.).

Dei 739 scarichi censiti è stata fatta una valutazione di significatività rispetto alle portate scaricate. Rispetto ad un totale di 22.173.717 mc/anno è risultato che 39 scarichi recapitano il 98% della portata totale (21.771.419 mc/anno) ed è pertanto su questi scarichi che sono stati calcolati i carichi sversati.

Sono stati pertanto censiti 734 scarichi da attività produttiva così ripartiti

Tipologia	Numero scarichi censiti	Portata complessiva
Acque reflue industriali da processo produttivo	180	20.568.745
Acque reflue industriali da raffreddamento	18	1.025.657
Assimilati a domestici	144	523.284
Acque meteoriche di dilavamento	376	n.d.
Acque intercettate nel corso di opere di ingegneria civile	16	n.d.

Tabella 45: ripartizione tipologia scarico industriale

Nella Tabella 46 si riporta il risultato dell'attività di individuazione degli scarichi produttivi in grado di sversare carichi inquinanti nei corpi idrici e di quantificazione dei rispettivi volumi a livello provinciale.

Anno di riferimento	Scarichi censiti	Scarichi considerati per calcolo carichi sversati	% Q scaricata di quelli considerati rispetto agli scarichi censiti	Volumi scaricati
2005	734	39	98	22.173.717

Tabella 46: Individuazione degli scarichi industriali a maggior portata

Anno di riferimento	Scarichi numero	Volume scaricato	BOD5 t/y	COD t/y	N t/y	P t/y
PTA 2000	37	12.338.308	494	1974	399	123
Catasto scarichi 2005	39	21.771.419	463,8	1218,3	17,5	5,71

Tabella 47: Confronto tra la stima dei carichi sversati nelle acque superficiali dal settore produttivo del PTA regionale e del catasto scarichi provinciale

Nella stima dei carichi inquinanti generati sono stati esclusi gli scarichi le cui acque non rientravano nella categoria delle cosiddette acque di processo, ma in quelle delle acque di raffreddamento e delle acque meteoriche.

Sono state altresì esclusi i carichi generati da acque intercettate e scaricate nel corso di opere di ingegneria civile in quanto scarichi transitori limitati nel tempo.

Per la stima del carico sversato da ciascuno dei 39 scarichi individuati in ambito provinciale come quelli a maggior impatto, si sono considerati i valori analitici delle analisi di controllo ed autocontrollo disponibili presso la banca dati della provincia ed i valori di portata dichiarati nell'ambito delle procedure istruttorie delle autorizzazioni allo scarico.

Nome bacino di riferimento	Bacini principali	codice	BOD ₅ (kg/y)	Azoto (kg/y)	Fosforo (kg/y)
RENO	FIUME PANARO	012200000000D	441.360	22.536	4.690
SAVENA IDICE	CANALE BURANA - NAVIGABILE	050000000000D	16.574	1.380	880
SANTERNO	FIUME RENO	060000000000G	11080	189	0
NAVILE-SAVENA ABB	CANALE DIVERSIVO NAVILE - SAVENA	0616e1700000E	28543	2004	466
RIOLO - BOTTE	SCOLO RIOLO - CANALE BOTTE	061800000000EB	250	115	3
PANARO	TORRENTE IDICE	062000000000ED	2.566	2.540	171
BURANA NAVIGLE	CANALE DESTRA RENO	070000000000C	0	0	0
CANALE DX RENO	FIUME SANTERNO	062200000000FC	495	12	4
TOTALE			500.868	28.776	6.214

Tabella 48: Carichi annuali di BOD₅, COD, azoto e fosforo connessi agli scarichi produttivi nella porzione bolognese dei bacini principali.

11.1.5 Stima del carico derivante da fonte diffusa – fertilizzanti, liquami zootecnici, fanghi di depurazione

11.1.5.1 Fanghi di depurazione

Una parte dei fertilizzanti utilizzati a scopo agronomico è rappresentata da due tipologie di fanghi provenienti da impianti di depurazione:

- biologici derivanti dalla depurazione delle acque reflue di insediamenti civili,

- impianti asserviti ad industrie agroalimentari di natura prevalentemente organica,
- miscelazione dei fanghi derivanti dalle due prime tipologie.

Sulla base del catasto informativo aggiornato sulla base della attività autorizzatoria della Provincia, si riportano per il 2006 i quantitativi di nutrienti recapitati sul suolo (Tabella 49), ripartiti per comuni e per tipologia di fango.

In tabella sono riportate la quantità di fango, quantità di sostanza secca, superficie utilizzata, azoto, fosforo e carbonio.

Comune interes. dagli spandimenti	Tipologia insediamento	Q. t.q. (tonn.)	Q. s.s. (tonn.)	Sup. utiliz. (Ha)	N tot. (Kg)	P tot. (Kg)	C tot. (Kg)
BARICELLA	MISCELAZIONE	2.204,7	365,3	65,0	11.142,3	8.950,4	114.381,8
	MISCELAZIONE	910,5	158,8	30,5	4.725,5	1.772,1	41.792,9
BENTIVOGLIO	MISCELAZIONE	439,9	72,9	11,4	2.223,2	1.785,8	22.822,3
	MISCELAZIONE	3.232,5	563,7	88,2	16.777,0	6.291,4	148.377,1
CALDERARA DI RENO	AGROALIM	638,6	157,7	28,1	5.520,6	1.261,9	49.212,3
	CIVILE	3,6	0,7	0,2	25,1	8,1	227,4
	CIVILE	23,9	3,9	0,9	140,1	38,9	1.303,4
	CIVILE	20,9	4,7	1,1	172,6	60,7	1.558,2
	CIVILE	25,7	6,3	0,9	145,0	37,8	1.570,3
	CIVILE	461,6	85,4	11,9	1.878,9	572,2	23.998,1
CREVALCORE	AGROALIM	70,0	8,6	24,4	232,4	43,0	1.861,0
IMOLA	AGROALIM	107,5	11,8	6,4	934,0	260,0	4.020,0
MOLINELLA	MISCELAZIONE	1.252,5	207,5	38,7	6.330,0	5.084,8	64.981,6
SALA BOLOGNESE	AGROALIM	5.321,8	1.330,7	219,7	46.101,7	10.082,5	404.275,3
	CIVILE	169,0	35,0	7,6	1.189,4	384,8	10.774,4
	CIVILE	2,6	0,4	0,1	15,4	4,3	143,6
	CIVILE	1,1	0,3	0,1	9,2	3,3	83,4
	CIVILE	125,7	30,8	4,8	708,4	184,8	7.669,6
	CIVILE	34,7	6,4	1,2	141,2	43,0	1.803,9
SAN GIOVANNI IN PERSICE	CIVILE	60,5	13,8	3,2	465,9	220,6	3.198,0
	AGROALIM	788,2	192,4	30,5	9.042,8	1.250,6	85.983,4
SAN PIETRO IN CASALE	MISCELAZIONE	1.895,9	330,6	53,4	9.839,8	3.689,9	87.023,9
SANT'AGATA BOLOGNESE	CIVILE	568,3	129,6	27,5	4.379,2	2.073,0	30.058,0
TOTALE		18.359,6	3.717,4	655,7	122.139,7	44.103,7	1.107.119,9

Tabella 49: azoto, fosforo e carbonio da fanghi di depurazione 2006 (Catasto Fanghi liquami Provincia di Bologna).

11.1.5.2 *Liquami Zootecnici*

Sulla base del catasto informativo aggiornato sulla base della attività autorizzatoria della Provincia, si riportano per il 2006 i quantitativi di Azoto spandibile/autorizzato ed effettivamente sparso), ripartiti per comuni.

Dal confronto delle Tabelle 50 e 51 si evince che non esiste una piena coincidenza tra l'Azoto spandibile e quello effettivamente sparso. Tale difformità è principalmente legata a motivi gestionali delle aziende agricole.

Variante al PTCP in recepimento del Piano Regionale di tutela delle acque
Quadro Conoscitivo

COMUNE	TOTAREE	N SPANDIBILE	N EFFETTIVO
IMOLA	2319,1	584695,0	378601,6
CASTEL SAN PIETRO TERME	1480,0	488492,2	283388,3
SAN GIOVANNI IN PERSICETO	1366,7	464675,7	176004,6
MEDICINA	894,4	304081,6	126561,1
CREPELLANO	1030,3	270390,5	211546,1
MOLINELLA	742,1	252326,4	123966,4
OZZANO DELL'EMILIA	864,3	249948,4	71210,5
CASALFIUMANESE	741,9	248648,6	161466,4
BUDRIO	681,9	229345,2	99133,3
MINERBIO	608,0	206714,1	82941,9
CREVALCORE	563,5	191595,7	92129,7
SAVIGNO	538,8	183195,4	39969,6
GAGGIO MONTANO	490,8	166868,4	69568,2
ANZOLA DELL'EMILIA	490,0	166584,0	105377,6
CASTELLO DI SERRAVALLE	493,3	158985,2	77457,3
FONTANELICE	444,3	151050,5	94584,8
CAMUGNANO	411,5	139926,0	20299,3
SANT'AGATA BOLOGNESE	402,1	136720,1	259836,6
LOIANO	397,7	135233,4	24381,1
BENTIVOGLIO	395,7	134536,6	27992,5
CASTEL D'AIANO	365,5	124273,1	44050,5
MONTE SAN PIETRO	360,6	121172,0	42859,4
CASTENASO	402,1	120228,7	34804,2
DOZZA	379,8	115742,2	145058,3
MONTERENZIO	325,5	110658,0	27440,0
GRANAROLO DELL'EMILIA	318,3	108225,6	36264,0
SASSO MARCONI	298,8	100124,0	19377,0
VERGATO	292,9	99571,4	31210,2
BARICELLA	291,4	99077,1	74181,7
CASTEL GUELFO DI BOLOGNA	283,0	93438,3	32386,2
SAN BENEDETTO VAL DI SAMBRO	260,3	88517,8	21370,0
MONTEVEGLIO	312,3	85554,1	35441,0
PIANORO	238,1	80945,3	19402,5
SALA BOLOGNESE	208,1	70767,1	30103,1
MARZABOTTO	206,6	70250,8	18861,5
MORDANO	229,4	69924,0	107482,5
CASTIGLIONE DEI PEPOLI	201,0	68349,4	10858,5
CALDERARA	205,5	68070,2	18375,5
BORGO TOSSIGNANO	174,9	57502,8	69799,6
SAN PIETRO IN CASALE	166,2	56501,1	18134,7
CASTEL DEL RIO	162,8	55365,8	61748,3
CASTEL DI CASIO	54,3	55365,8	61748,3
MALALBERGO	148,8	50606,7	50995,1
BAZZANO	268,7	50123,5	178937,5
LIZZANO IN BELVEDERE	145,5	49457,0	11602,2
ARGELATO	139,2	47323,5	17045,6
SAN GIORGIO DI PIANO	138,6	47137,4	13201,0
CASTEL MAGGIORE	172,1	44925,3	125270,5
MONZUNO	122,3	41584,1	9434,8
MONGHIDORO	119,4	40589,8	7650,4
BOLOGNA	121,8	38851,9	24973,0
ZOLA PREDOSA	119,0	32603,2	19656,2
GRIZZANA MORANDI	91,0	30948,8	5406,0
CASTELLO D'ARGILE	76,6	26059,0	9054,5
GALLIERA	54,3	18469,8	12759,8
SAN LAZZARO DI SAVENA	49,2	11653,7	16695,6
PORRETTA TERME	23,8	8082,7	595,0
CASALECCHIO DI RENO	6,5	2218,8	280,5

Tabella 50: riepilogo quantitativo di Azoto spandibile(Kg/y) ed effettivo (Kg/y) suddiviso per comune ordinato in ordine decrescente per quantitativo di Azoto spandibile

Variante al PTCP in recepimento del Piano Regionale di tutela delle acque
Quadro Conoscitivo

COMUNE	TOTAREE	N SPANDIBILE	N EFFETTIVO
IMOLA	2319,1	584695,0	378601,6
CASTEL SAN PIETRO TERME	1480,0	488492,2	283388,3
SANT'AGATA BOLOGNESE	402,1	136720,1	259836,6
CREPELLANO	1030,3	270390,5	211546,1
BAZZANO	268,7	50123,5	178937,5
SAN GIOVANNI IN PERSICETO	1366,7	464675,7	176004,6
CASALFIUMANESE	741,9	248648,6	161466,4
DOZZA	379,8	115742,2	145058,3
MEDICINA	894,4	304081,6	126561,1
CASTEL MAGGIORE	172,1	44925,3	125270,5
MOLINELLA	742,1	252326,4	123966,4
MORDANO	229,4	69924,0	107482,5
ANZOLA DELL'EMILIA	490,0	166584,0	105377,6
BUDRIO	681,9	229345,2	99133,3
FONTANELICE	444,3	151050,5	94584,8
CREVALCORE	563,5	191595,7	92129,7
MINERBIO	608,0	206714,1	82941,9
CASTELLO DI SERRAVALLE	493,3	158985,2	77457,3
BARICELLA	291,4	99077,1	74181,7
OZZANO DELL'EMILIA	864,3	249948,4	71210,5
BORGO TOSSIGNANO	174,9	57502,8	69799,6
GAGGIO MONTANO	490,8	166868,4	69568,2
CASTEL DEL RIO	162,8	55365,8	61748,3
CASTEL DI CASIO	54,3	55365,8	61748,3
MALALBERGO	148,8	50606,7	50995,1
CASTEL D'AIANO	365,5	124273,1	44050,5
MONTE SAN PIETRO	360,6	121172,0	42859,4
SAVIGNO	538,8	183195,4	39969,6
GRANAROLO DELL'EMILIA	318,3	108225,6	36264,0
MONTEVEGLIO	312,3	85554,1	35441,0
CASTENASO	402,1	120228,7	34804,2
CASTEL GUELFO DI BOLOGNA	283,0	93438,3	32386,2
VERGATO	292,9	99571,4	31210,2
SALA BOLOGNESE	208,1	70767,1	30103,1
BENTIVOGLIO	395,7	134536,6	27992,5
MONTERENZIO	325,5	110658,0	27440,0
BOLOGNA	121,8	38851,9	24973,0
LOIANO	397,7	135233,4	24381,1
SAN BENEDETTO VAL DI SAMBRO	260,3	88517,8	21370,0
CAMUGNANO	411,5	139926,0	20299,3
ZOLA PREDOSA	119,0	32603,2	19656,2
PIANORO	238,1	80945,3	19402,5
SASSO MARCONI	298,8	100124,0	19377,0
MARZABOTTO	206,6	70250,8	18861,5
CALDERARA	205,5	68070,2	18375,5
SAN PIETRO IN CASALE	166,2	56501,1	18134,7
ARGELATO	139,2	47323,5	17045,6
SAN LAZZARO DI SAVENA	49,2	11653,7	16695,6
SAN GIORGIO DI PIANO	138,6	47137,4	13201,0
GALLIERA	54,3	18469,8	12759,8
LIZZANO IN BELVEDERE	145,5	49457,0	11602,2
CASTIGLIONE DEI PEPOLI	201,0	68349,4	10858,5
MONZUNO	122,3	41584,1	9434,8
CASTELLO D'ARGILE	76,6	26059,0	9054,5
MONGHIDORO	119,4	40589,8	7650,4
GRIZZANA MORANDI	91,0	30948,8	5406,0
PORRETTA TERME	23,8	8082,7	595,0
CASALECCHIO DI RENO	6,5	2218,8	280,5

Tabella 51: riepilogo quantitativo di Azoto spandibile (Kg/y) ed effettivo (Kg/y) suddiviso per comune ordinato in ordine decrescente per quantitativo di Azoto effettivo

Per il calcolo dei carichi da fonte diffusa sono stati considerati i carichi di origine agricola e quelli derivanti dai nuclei isolati non allacciati alla rete fognaria e pertanto recapitanti sul suolo. Per questi ultimi è stato comunque considerato una percentuale di abbattimento del carico pari a quella di un sistema di trattamenti primario. Il calcolo è stato effettuato prendendo come base dati le elaborazioni effettuate dal PTA regionale e ridistribuendo i carichi sulla bacinizzazione della provincia di Bologna per i bacini significativi. Analogamente a quanto fatto per il calcolo dei carichi da scolmatori di piena, ossia, per i bacini completamente contenuti questo coincide col carico effettivo prodotto per bacino; dove i bacini siano a cavallo del confine provinciale è stata fatta una proporzione basata sulla % di territorio di bacino interna alla prov e il carico è stato diminuito di conseguenza.

Di seguito si riportano le tabelle riepilogative dei carichi diffusi sversati al suolo per BOD5, azoto e fosforo.

Nome bacino di riferimento	Codice bacino di riferimento	suolo		
		BOD5		
		Diffuso agricolo	Nuclei isolati	Totale diffuso
		(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)
RENO	06000000000	397.758	1.123.387	842.540
SAVENA IDICE	06200000000	77.441	254.443	190.832
SANTERNO	06220000000	116.997	136.124	102.093
NAVILE-SAVENA ABB	06170000000	8.174	70.806	53.104
RIOLO BOTTE	06180000000	42.834	228.660	171.495
PANARO	01220000000	123.523	127.715	95.786
BURANA NAVIGLE	05000000000	4.553	25524,45	19.143
CANALE DX RENO	07000000000	196.972	81.560	61.170
TOTALE		968.252	2.048.219	1.536.165

Tabella 52: Carico di BOD5 derivante da fonte diffusa

Variante al PTCP in recepimento del Piano Regionale di tutela delle acque
 Quadro Conoscitivo

Nome bacino di riferimento	Codice bacino di riferimento	suolo		
		N		
		Diffuso agricolo	Nuclei isolati	Totale diffuso
		(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)
RENO	06000000000	738.175	230.833	196.208
SAVENA IDICE	06200000000	360.332	52.283	44.440
SANTERNO	06220000000	80.630	27.971	23.775
NAVILE-SAVENA ABB	06170000000	22.742	14.549	12.367
RIOLO -. BOTTE	06180000000	140.359	46.985	39.937
PANARO	01220000000	114.401	26.243	22.306
BURANA NAVIGLE	05000000000	10.823	5245	4.458
CANALE DX RENO	07000000000	35.630	16.759	14.245
TOTALE		1.503.092	420.868	357.737

Tabella 53: Carico di N derivante da fonte diffusa

Nome bacino di riferimento	Codice bacino di riferimento	suolo		
		P		
		Diffuso agricolo	Nuclei isolati	Totale diffuso
		(kg/y)	(kg/y)	(kg/y)
RENO	06000000000	138.899	34.368	30.932
SAVENA IDICE	06200000000	85.184	7.784	7.006
SANTERNO	06220000000	10.289	4.165	3.748
NAVILE-SAVENA ABB	06170000000	6.196	2.166	1.950
RIOLO -. BOTTE	06180000000	26.962	6.996	6.296
PANARO	01220000000	22.355	3.907	3.517
BURANA NAVIGLE	05000000000	2.714	781	703
CANALE DX RENO	07000000000	9.227	2.495	2.246
TOTALE		301.826	62.662	56.396

Tabella 54: Carico di P derivante da fonte diffusa

Variante al PTCP in recepimento del Piano Regionale di tutela delle acque
Quadro Conoscitivo

11.1.6 Sintesi finale delle pressioni e degli impatti significativi

Di seguito si riportano le tabelle riepilogative delle stime dei carichi per fonti puntuale, suddivisi per tipologie e per fonte diffusa.

Nome bacino di riferimento	Codice bacino di riferimento	BOD ₅												
		Depuratori > 2000AE	Depuratori <2000 AE	Trattamenti primari	Serviti non trattati	Eccedenti (bypass)	Scaricatori piena	Carico industriale	Totale carico puntuale	Diffuso agricolo	Nuclei isolati abb primario	Totale carico diffuso	Carico totale	% Carico puntuale rispetto al diffuso
		(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)
RENO	6000000000	129.731	60.934	246.844	475.030	402872	758.773	441.360	2.515.544	397.758	842.540	1.240.298	3.755.842	67%
SAVENA IDICE	6200000000	78.788	20.248	27.597	59.885	5825	282.611	16.574	491.528	77.441	190.832	268.273	759.801	65%
SANTERNO	6220000000	15.685	1314	13666	3257.625	12045	50498	11080	107.546	116.997	102.093	219.090	326.636	33%
NAVILE-SAVENA ABB	6170000000	591.455	219				650317	28543	1.270.534	8.174	53.104	61.278	1.331.812	95%
RIOLO -.BOTTE	6180000000	32.311	16.911	57.488	101.581	29784	141118	250	379.443	42.834	171.495	214.329	593.772	64%
PANARO	1220000000	55.615	11.920	37.992	68.793	79.935	78.226	2.566	335.047	123.523	95.786	219.309	554.356	60%
BURANA NAVIGLE	5000000000				64.194		17898	0	82.092	4.553	19.143	23.696	105.788	78%
CANALE DX RENO	7000000000	17.998			25429		108352	495	152.274	196.972	61.170	258.142	410.416	37%
TOTALE		921.583	111.546	383.587	798.170	530.461	2.087.793	500.868	5.334.008	968.252	1.536.165	2.504.417	7.838.424	68%

Tabella 55: sintesi stima dei carichi BOD5 (Provincia di Bologna)

Nome bacino di riferimento	Codice bacino di riferimento	Azoto												
		Depuratori > 2000AE	Depuratori <2000 AE	Trattamenti primari	Serviti non trattati	Eccedenti (bypass)	Scaricatori piena	Carico industriale	Totale carico puntuale	Diffuso agricolo	Nuclei isolati abb primario	Totale carico diffuso	Carico totale	% Carico puntuale rispetto al diffuso
		(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)
RENO	6000000000	131.151	37.567	57.492	103.197	82782	81.687	22.536	516.412	738.175	196.208	934.383	1.672.558	31%
SAVENA IDICE	6200000000	60.438	12.482	6.429	13.014	1197	30.430	1.380	125.370	360.332	44.440	404.772	765.104	16%
SANTERNO	6220000000	36.277	810	3182	707.625	2475	5408	189	49.049	80.630	23.775	104.405	185.035	27%
NAVILE-SAVENA ABB	6170000000	775.092	135				70069	2004	847.300	22.742	12.367	35.109	57.851	1465%
RIOLO -.BOTTE	6180000000	39.145	10.426	13.388	22.066	6120	15255	115	106.515	140.359	39.937	180.296	320.655	33%
PANARO	1220000000	61.953	7.349	8.848	14.943	16.425	8.423	2.540	120.481	114.401	22.306	136.707	251.108	48%
BURANA NAVIGLE	5000000000				13.944		1927	0	15.871	10.823	4.458	15.281	26.104	61%
CANALE DX RENO	7000000000	15.646			5524		11700	12	32.882	35.630	14.245	49.875	85.505	38%
TOTALE		1.119.702	68.769	89.339	173.396	108.999	224.899	28.776	1.813.880	1.503.092	357.737	1.860.829	3.363.921	54%

Tabella 56: sintesi stima dei carichi di azoto (Provincia di Bologna)

Variante al PTCP in recepimento del Piano Regionale di tutela delle acque
Quadro Conoscitivo

Nome bacino di riferimento	Codice bacino di riferimento	Fosforo												
		Depuratori > 2000AE	Depuratori <2000 AE	Trattamenti primari	Serviti non trattati	Eccedenti (bypass)	Scaricatori piena	Carico industriale	Totale carico puntuale	Diffuso agricolo	Nuclei isolati abb primario	Totale carico diffuso	Carico totale	% Carico puntuale rispetto al diffuso
		(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)
RENO	6000000000	19.847	9.324	9.058	15.786	12.325	25.585	4.690	96.615	138.899	30.932	169.831	308.730	31%
SAVENA IDICE	6200000000	8.912	3.101	1.011	1.991	178	9.430	880	25.503	85.184	7.006	92.190	177.374	14%
SANTERNO	6220000000	3.638	201	500	108,3	368,5	1668	0	6.484	10.289	3.748	14.037	24.326	27%
NAVILE-SAVENA ABB	6170000000	117.016	34				21891	466	139.407	6.196	1.950	8.146	14.342	972%
RIOLO - BOTTE	6180000000	5.887	2.588	2.109	3.377	911,2	4664	3	19.539	26.962	6.296	33.258	60.220	32%
PANARO	1220000000	7.196	1.825	1.395	2.285	2.446	2.579	171	17.897	22.355	3.517	25.872	48.227	37%
BURANA NAVIGLE	5000000000				2.133		605	0	2.738	2.714	703	3.417	6.131	45%
CANALE DX RENO	7000000000	1.680			845		3646	4	6.175	9.227	2.246	11.473	20.700	30%
TOTALE		164.176	17.073	14.073	26.525	16.229	70.068	6.214	314.358	301.826	56.396	358.222	660.048	48%

Tabella 57: sintesi stima dei carichi di fosforo (Provincia di Bologna)

Complessivamente il carico puntuale, rispetto al diffuso, incide per circa il 70% in termini di apporto di BOD, attorno al 50% in termini di N e P. Buona parte di esso è afferente al Bacino del Navile Savena Abbandonato a Malalbergo (scarico depuratore Bologna).

In termini di BOD, tra le diverse fonti di carico puntuale quello maggiore risulta derivare dagli scaricatori di piena (addirittura superiore al carico dei depuratori che invece incide prioritariamente per N e P). In merito a quest'ultima valutazione si riscontra una sostanziale difformità.

11.1.7 Definizioni

Le definizioni sono tratte dalla normativa nazionale di riferimento (D.Lgs 152/2006 parte terza e succ. mod. e int) dalla disciplina regionale correlata (DGR 1053/2003, DGR 1054/2003, DGR286/2005, DGR 1860/2006).

Acque reflue urbane: acque (acque reflue domestiche o il miscuglio di acque reflue domestiche, di acque reflue industriali ovvero meteoriche di dilavamento convogliate in rete fognaria, anche separate e provenienti da agglomerati così come definiti dal decreto D.Lgs 4/2008. In mancanza dei predetti requisiti le acque reflue saranno inserite a seconda dei casi nella categoria delle "domestiche" o delle "industriali".

Acque reflue industriali: sono considerate acque reflue industriali quelle diverse dalle acque reflue domestiche e dalle acque meteoriche di dilavamento derivanti sia da edifici che da "installazioni". Queste ultime sono da intendersi anche come derivanti da strutture non inserite necessariamente nell'ambito di edifici, ad esempio

impianti e attrezzature mobili ricollocabili ubicati all'aperto in aree scoperte o piazzali che diano luogo a scarichi di acque reflue.

Agglomerato: *l'area in cui la popolazione*, ovvero le attività produttive, sono concentrate in misura tale da rendere ammissibile, sia tecnicamente che economicamente in rapporto anche ai benefici ambientali conseguibili, la raccolta ed il convogliamento delle acque reflue urbane verso un sistema di trattamento o verso un punto di recapito finale.

Rete fognaria: sistema di condotte per la raccolta e il convogliamento delle acque reflue urbane.

Le reti fognarie sono state ulteriormente specificate a livello regionale in:

"Sistema di drenaggio / rete fognaria di tipo unitario": rete costituita da un'unica condotta di collettamento atta a convogliare sia le acque reflue che le acque meteoriche (entro i valori corrispondenti al livello preassegnato) che può essere dotata di dispositivi denominati:

- scolmatori / scaricatori di piena: manufatti / dispositivi atti a deviare in tempo di pioggia verso i ricettori finali le portate meteoriche eccedenti le portate nere diluite definite come compatibili con l'efficienza degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane;
- vasche di accumulo delle acque di prima pioggia ("vasche di prima pioggia"): manufatti a tenuta adibiti alla raccolta ed al contenimento del volume di acque meteoriche di dilavamento corrispondente a quello delle acque di prima pioggia come definito al successivo punto V. La loro realizzazione può essere richiesta ai fini del conseguimento / mantenimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici superficiali;
- sistemi di accumulo e trattamento delle acque di prima pioggia: manufatti a tenuta adibiti sia alla raccolta ed al contenimento delle acque di prima pioggia, sia al trattamento delle stesse per consentirne lo scarico in corpo idrico superficiale o sul suolo. Tali sistemi sono di norma equipaggiati con dispositivi / apparecchiature per favorire l'allontanamento dei solidi grossolani, la sedimentazione dei solidi sedimentabili e l'eliminazione degli oli minerali (disoleatori).

"Sistema di drenaggio / rete fognaria di tipo separata": rete fognaria costituita da due condotte distinte, una a servizio delle sole acque meteoriche di dilavamento (rete bianca) che può essere dotata di dispositivi per la raccolta e la separazione delle acque di prima pioggia, l'altra asservita alle altre acque reflue urbane unitamente alle eventuali acque di prima pioggia (rete nera).

Scarico: qualsiasi immissione effettuata esclusivamente tramite un sistema stabile di collettamento che collega senza soluzione di continuità il ciclo di produzione del refluo con il corpo ricettore (acque superficiali, suolo, sottosuolo e rete fognaria), indipendentemente dal loro natura inquinante, anche sottoposte a preventivo trattamento di depurazione. Sono esclusi i rilasci di acque per la produzione idroelettrica, per scopi irrigui ed in impianti di potabilizzazione, nonché delle acque derivanti da sondaggi o perforazioni diversi da quelli relativi alla ricerca ed estrazione di idrocarburi.

11.2 Stato quantitativo

11.2.1 Uso idropotabile

11.2.1.1 *Il sistema di approvvigionamento idropotabile della Provincia di Bologna*

Il sistema di approvvigionamento interessa sia risorsa idriche superficiali e sotterranee.

Per quanto concerne il bacino idrografico del Fiume Reno, già descritto al par. 2.3, si sottolinea la sua alta artificializzazione, dovuta alla presenza di numerosi sbarramenti e collegamenti idraulici tra i diversi corsi d'acqua, di seguito sinteticamente descritti:

- traversa sul Fiume Reno a Molino del pallone con galleria di derivazione tra il reno ed il serbatoio di Pavana sul Limentra di Sambuca;
- diga ed invaso artificiale di Pavana sul Limentra di Sambuca;
- galleria di derivazione tra l'invaso di Sambuca ed il serbatoio di Suviana sul Limentra di Treppio;
- diga ed invaso artificiale di Suviana sul Limentra di Treppio;
- impianto di Bargi con collegamento idraulico tra il serbatoio di Suviana ed il lago Brasimone e viceversa;
- derivazione per usi idropotabili delle acque del torrente Setta nei pressi di Sasso Marconi che conferisce le acque al sistema primario;
- derivazione tubata dal Reno al setta per scopi idropotabili, in fase di realizzazione.

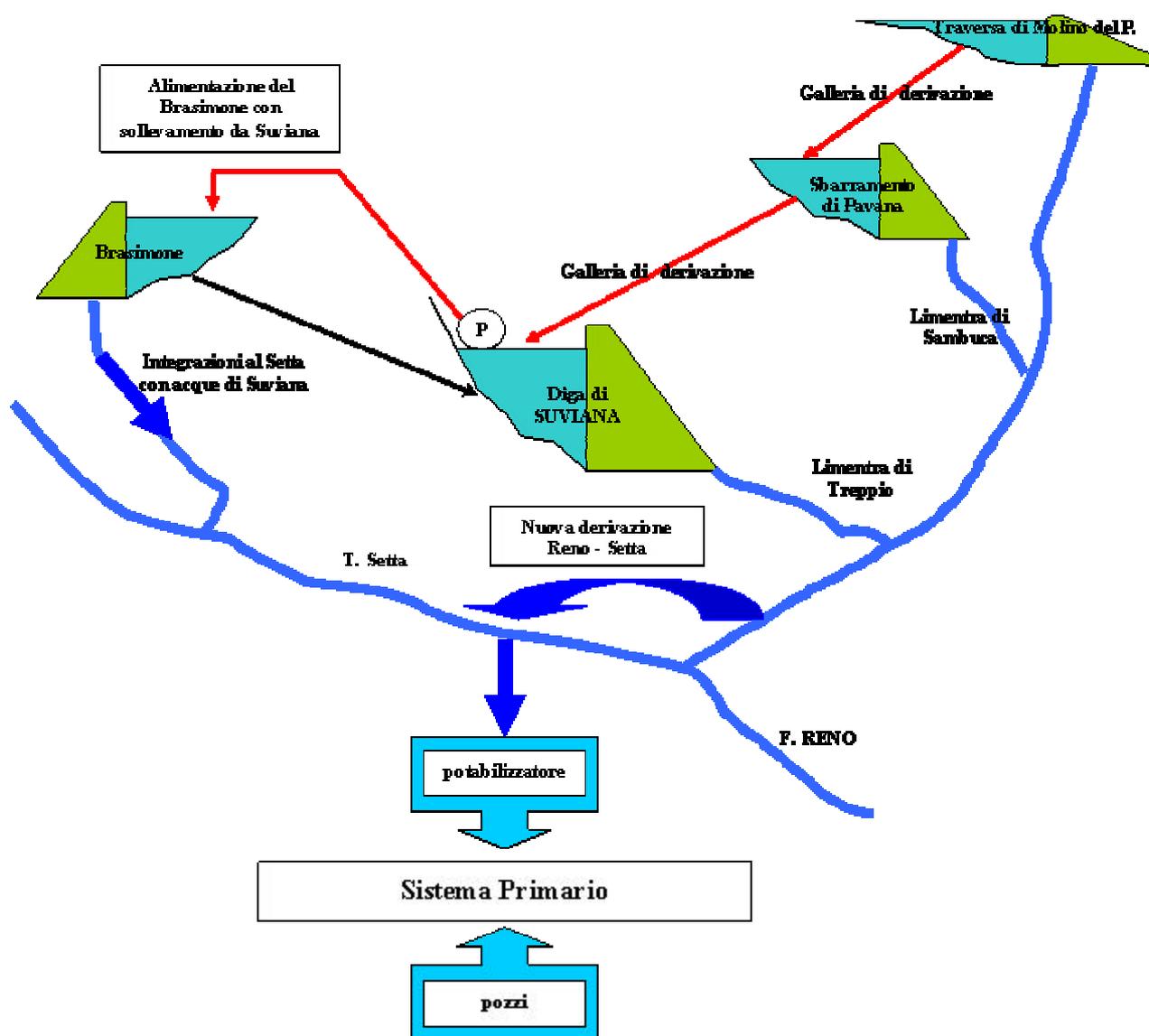


Figura 38: Schema di alimentazione del sistema primario (fonte: ATO5 "L'approvvigionamento idrico per il territorio bolognese: analisi delle azioni intraprese dal gruppo tecnico e necessità future" 2006)

Quest'ultima derivazione, finalizzata all'alimentazione dell'impianto di potabilizzazione Val di Setta si attiva in caso di scarsità del Setta ed in alternativa ad esso.

Le opere di sbarramento, invaso e collegamento idraulico tra i corsi d'acqua hanno come finalità prima la produzione di energia idroelettrica nelle centrali di:

- Pavana
- Suviana

- Centrale di pompaggio e produzione idroelettrica di Bargi (con sollevamento acque da Suviana a Brasimone e turbinaggio acque tra Brasimone e Suviana).

Relativamente alla risorsa idrica sotterranea sono presenti 5 campi pozzi dislocati nei comuni di Bologna, Calderara e San Lazzaro di Savena.

Denominazione campo pozzi	comune	N°di pozzi
Borgo Panigale	Bologna	12
Tiro a segno	Bologna	8
Fossolo	Bologna	6
S.Vitale	Calderara di Reno	10
Mirandola	San Lazzaro di Savena	5
TOTALE		41

Tabella 58: Prelievi da falda – dislocazione campi pozzi

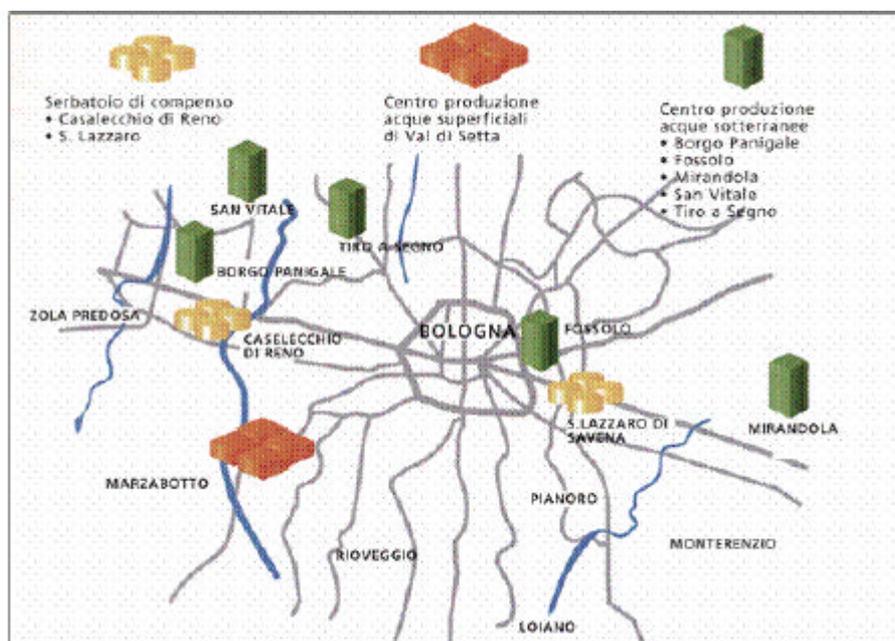


Figura 39: Dislocazione dei campi pozzi Hera S.p.A. (fonte: Comune di Bologna 2006)

Infrastrutture acquedottistiche

Il territorio della provincia di Bologna è dotato di una elevata infrastrutturazione acquedottistica che permette la quasi completa copertura dei fabbisogni idropotabili. L'efficienza e l'estensione delle reti acquedottistiche, frequentemente sovracomunali, consentono un regolare e continuativo servizio, compensando i negativi andamenti stagionali che, invece, possono mettere frequentemente in crisi i piccoli sistemi di approvvigionamento locale.

Variante al PTCP in recepimento del Piano Regionale di tutela delle acque
Quadro Conoscitivo

La gestione delle reti acquedottistiche è affidata principalmente a tre Aziende: Hera-Bologna, Hera-Imola-Faenza e Sorgea; pochi sono ormai i Comuni che gestiscono direttamente il servizio acquedotto: Granaglione, Lizzano in Belvedere.

La ripartizione dei sistemi acquedottistici ed il grado di servizio dei territori comunali viene riportato nella tabella che segue (Tabella 59).

Gestore Attuale	Acquedotto	Comuni serviti	% del Comune servita	Lunghezza [m] (*)	
HERA-BOLOGNA	Bazzano	Bazzano	87%	33.722	
	Castel D'Aiano	Castel D'Aiano		115.017	
	Camugnano	Camugnano		181.378	
	Gaggio Montano	Gaggio Montano	45%	69.322	
	Porretta Terme	Porretta Terme		77.899	
	San Benedetto V.S.	San Benedetto V.S.		166.296	
	San Giovanni P.	San Giovanni P.		288.447	
	Savigno	Savigno	82%	116.270	
	Vergato	Vergato	80%	100.448	
	Primario		Anzola Emilia	100%	4.260.245
			Argelato	100%	
			Baricella	100%	
			Bazzano	13%	
			Bentivoglio	100%	
			Bologna	100%	
			Budrio	100%	
			Calderara di Reno	100%	
			Casalecchio di Reno	100%	
			Castello D'Argile	100%	
			Castello di Serravalle	100%	
			Castelmaggiore	100%	
			Castenaso	100%	
			Crespellano	100%	
			Galliera	100%	
			Granarolo Emilia	100%	
			Loiano	41%	
			Malaalbergo	100%	
			Marzabotto	100%	
			Minerbio	100%	
			Molinella	100%	
			Monte San Pietro	100%	
			Monterenzio	100%	
			Montevoglio	100%	
			Monzuno	100%	
		Ozzano Emilia	100%		
		Pianoro	100%		
	Pieve di Cento	100%			
	Sala Bolognese	100%			
	San Giorgio di Piano	100%			
	San Lazzaro di Savena	100%			
	San Pietro in Casale	100%			
	Sasso Marconi	100%			
	Savigno	18%			
	Zola Predosa	100%			
Suviana	Castel di Casio	100%	243.503		
	Gaggio Montano	55%			
	Vergato	20%			

Variante al PTCP in recepimento del Piano Regionale di tutela delle acque
Quadro Conoscitivo

	Canda	Loiano	59%	243.337	
		Monghidoro	100%		
		Firenzuola (extra ATO5)	100%		
	Grizzana	Castiglione dei Pepoli	100%	308.999	
	Grizzana Morandi	100%			
HERA FAENZA	IMOLA-	Borgo Tossignano	Borgo Tossignano	100%	47.627
		Casalfiumanese	Casalfiumanese	100%	88.544
		Castel del Rio	Castel del Rio	100%	61.482
		Castel Guelfo	Castel Guelfo	100%	74.309
		Castel S. Petro	T. Castel S. Petro T.	100%	294.957
		Dozza	Dozza	100%	62.565
		Fontanelice	Fontanelice	100%	61.873
		Imola	Imola	100%	563.631
		Medicina	Medicina	100%	208.332
Mordano	Mordano	100%	47.434		
SORGEA		Crevalcore	100%	163.040	
		S. Agata B.se	100%	66.330	
	Lizzano in Belvedere	Lizzano in Belvedere	100%	38.000	
	Granaglione	Granaglione	n.d.	n.d.	

Tabella 59: ripartizione dei sistemi acquedottistici ed il grado di servizio dei territori comunali

11.2.1.2 I consumi idrici della Provincia di Bologna

Sulla base dei dati ATO5 sono state analizzate le serie storiche dei volumi fatturati per i vari comuni della Provincia al fine di valutare l'andamento dei consumi e l'eventuale incidenza di anni siccitosi.

Di seguito si riportano i dati dei consumi, suddivisi per usi, dell'anno 2007.

COMUNI	Usi domestici	Usi diversi da domestici	Totale 2007	Abitanti	Consumi domestici procapite (l/pg)	Consumi civili pro-capite (l/pg)	% domestico su totale
	mc.	mc.	mc.				
Anzola dell'Emilia	655.479	376.549	1.032.028	11.586	155	244	64%
Argelato	531.541	187.817	719.358	9.463	154	208	74%
Baricella	365.817	48.783	414.599	6.239	161	182	88%
Bazzano	372.007	197.046	569.053	6.585	155	237	65%
Bentivoglio	294.322	311.948	606.270	4.904	164	339	49%
Bologna	24.077.496	9.865.093	33.942.589	372.256	177	250	71%
Borgo Tossignano	167.134	168.532	335.666	3.290	139	280	50%
Budrio	1.029.560	320.621	1.350.180	17.128	165	216	76%
Calderara di Reno	759.893	442.542	1.202.435	12.754	163	258	63%
Camugnano	151.047	38.944	189.991	2.091	198	249	80%
Casalecchio di Reno	1.872.131	803.548	2.675.679	34.829	147	210	70%
Casalfiumanese	184.625	83.338	267.963	3.353	151	219	69%
Castel d'Aiano	120.092	61.938	182.030	1.989	165	251	66%
Castel del Rio	79.013	16.933	95.946	1.233	176	213	82%
Castel di Casio	208.659	43.638	252.297	3.389	169	204	83%

Variante al PTCP in recepimento del Piano Regionale di tutela delle acque
Quadro Conoscitivo

Castel Guelfo	236.893	116.118	353.011	3.972	163	243	67%
Castello d'Argile	341.365	102.447	443.812	6.197	151	196	77%
Castello di Serravalle	272.219	78.813	351.032	4.638	161	207	78%
Castel Maggiore	943.391	532.158	1.475.549	16.883	153	239	64%
Castel S.Pietro	1.154.336	372.701	1.527.037	20.092	157	208	76%
Castenaso	778.459	357.086	1.135.544	13.982	153	223	69%
Castiglione dei Pepoli	360.455	109.916	470.370	6.131	161	210	77%
Crespellano	479.838	212.006	691.844	9.178	143	207	69%
Crevalcore			0	13.127			
Dozza	368.890	105.645	474.535	6.158	164	211	78%
Fontanelice	104.461	34.108	138.569	1.908	150	199	75%
Gaggio Montano	317.434	180.350	497.784	5.100	171	267	64%
Galliera	305.797	49.702	355.499	5.645	148	173	86%
Granaglione	7.394	2.099	201.058	2.261	195	244	80%
Granarolo	575.171	339.159	914.331	9.873	160	254	63%
Grizzana	242.685	30.069	272.755	4.106	162	182	89%
Imola	4.120.874	1.442.849	5.563.723	67.301	168	226	74%
Lizzano in Belvedere	210.516	52.629	263.145	2.370	243	304	80%
Loiano	313.692	45.614	359.306	4.428	194	222	87%
Malalbergo	515.647	1.084.973	630.418	8.346	169	207	82%
Marzabotto	371.601	101.651	473.253	6.650	153	195	79%
Medicina	928.202	185.576	1.109.718	15.788	161	193	84%
Minerbio	531.209	149.935	681.143	8.590	169	217	78%
Molinella	928.869	149.404	1.078.274	15.401	165	192	86%
Monghidoro	248.718	68.032	316.750	3.914	174	222	79%
Monterenzio	697.375	111.761	442.193	5.698	335	213	158%
Monte San Pietro	316.411	155.629	472.041	10.946	79	118	67%
Monteveglia	328.483	185.864	514.347	5.172	174	272	64%
Monzuno	388.029	98.547	486.576	6.333	168	210	80%
Mordano	262.645	48.692	311.337	4.465	161	191	84%
Ozzano Emilia	737.192	471.157	1.188.557	12.145	166	268	62%
Pianoro	1.072.824	500.804	1.573.628	16.957	173	254	68%
Pieve di Cento	405.451	104.084	509.535	6.960	160	201	80%
Porretta Terme	282.154	145.819	427.973	4.786	162	245	66%
Sala Bolognese	449.101	168.200	617.301	7.910	156	214	73%
San Bened.Val di Sambro	280.593	63.528	344.121	4.570	168	206	82%
San Giorgio di Piano	412.816	130.760	543.576	7.761	146	192	76%
San Giovanni in Persiceto	1.485.464	390.038	1.875.502	26.264	155	196	79%
San Lazzaro di Savena	1.928.979	550.868	2.479.846	30.448	174	223	78%
San Pietro in Casale	646.217	106.703	752.920	11.288	157	183	86%
Sant'Agata Bolognese			0	7.004			
Sasso Marconi	966.684	334.393	1.301.077	14.632	181	244	74%
Savigno	162.940	54.182	217.122	2.793	160	213	75%
Vergato	377.215	133.193	510.408	7.603	136	184	74%
Zola Predosa	1.058.509	662.766	1.721.276	17.394	167	271	61%
Provincia	57.786.011	23.287.298	79.903.879	964.257	164,2	227,0	72%

Tabella 60: consumi idrici anno 2007 (ATO5 Bologna)

Variante al PTCP in recepimento del Piano Regionale di tutela delle acque
Quadro Conoscitivo

Di seguito si riportano i dati dei consumi idrici con le serie storiche per i comuni dal 2000 al 2007.

Comune	2000(mc)	2001 (mc)	2002 (mc)	2003 (mc)	2004 (mc)	2005 (mc)	2006 (mc)	2007 (mc)
Anzola Emilia	830.035	810.299	913.062	944.328	922.903	1.050.105	974.113	1.032.028
Argelato	696.448	717.603	696.196	732.661	731.405	727.149	717.450	719.358
Baricella	380.528	376.981	370.536	411.578	402.234	390.234	410.266	414.599
Bazzano	523.950	505.093	513.622	543.504	540.127	557.625	563.526	569.053
Bentivoglio	586.032	583.488	571.493	622.284	646.158	594.790	612.734	606.270
Bologna	36.223.339	35.562.868	35.008.160	36.161.242	35.498.113	34.101.407	35.091.373	33.942.589
Budrio	1.286.757	1.244.294	1.175.034	1.266.129	1.257.779	1.223.716	1.301.338	1.350.180
Calderara di Reno	1.148.752	1.127.031	1.050.554	1.166.606	1.226.407	1.193.799	1.167.532	1.202.435
Camugnano	183.126	187.633	186.173	201.533	198.338	201.496	300.897	189.991
Casalecchio di Reno	2.700.276	2.712.876	2.773.068	2.814.425	2.735.419	2.714.241	2.704.699	2.675.679
Castel D' Aiano	171.789	185.862	210.168	199.939	195.956	190.350	204.463	182.030
Castel di Casio	230.800	226.351	253.318	247.945	251.595	281.126	262.970	252.297
Castel Maggiore	1.385.348	1.396.643	1.372.672	1.430.120	1.442.304	1.398.092	1.395.963	1.475.549
Castello d'Argile	352.371	385.925	390.700	420.249	443.943	460.142	462.205	443.812
Castello di Serravalle	314.961	308.483	336.526	349.877	329.905	374.916	353.693	351.032
Castenaso	1.071.106	1.093.342	1.027.246	1.216.608	1.090.700	1.074.526	1.093.541	1.135.544
Castiglione dei Pepoli	432.443	420.782	419.386	457.965	456.341	449.374	476.543	470.370
Crespellano	628.052	643.387	635.043	675.635	668.661	680.785	672.374	691.844
Crevalcore				794.463	803.143	858.490	895.861	
Gaggio Montano	414.210	449.968	449.100	471.147	518.068	478.880	512.577	497.784
Galliera	345.453	347.173	352.253	356.587	357.123	356.315	357.163	355.499
Granaglione				184.160				9.493
Granarolo dell'Emilia	835.939	826.612	827.882	846.243	873.418	893.596	939.478	914.331
Grizzana Morandi	256.271	262.573	250.946	283.243	272.780	284.562	313.973	272.755
Lizzano in Belvedere				263.085				
Loiano	334.281	337.490	330.568	374.690	359.190	388.945	582.279	359.306
Malalbergo	540.851	556.783	565.060	625.648	633.872	1.439.925	1.429.380	1.600.619
Marzabotto	541.295	560.025	534.913	541.733	525.287	520.939	496.649	473.253
Minerbio	594.794	587.313	597.814	635.692	645.462	652.903	677.394	681.143
Molinella				1.184.004	1.103.654	1.119.460	1.462.838	1.078.274
Monghidoro	366.686	373.434	349.897	347.383	350.171	328.513	323.612	316.750
Monte San Pietro	795.963	790.441	760.197	837.083	831.984	797.066	480.072	809.136
Monterenzio	365.183	389.306	384.692	415.458	464.615	493.752	910.928	472.041
Montevoglio	419.182	415.898	485.828	481.377	469.180	503.051	526.499	514.347
Monzuno	409.519	417.386	431.931	488.916	500.414	508.011	497.122	486.576
Ozzano dell'Emilia	1.024.959	983.231	1.036.187	1.082.573	1.099.172	1.233.321	1.273.178	1.208.349
Pianoro	1.670.948	1.730.113	1.549.603	1.655.279	1.635.645	1.613.026	2.043.595	1.573.628
Pieve di Cento	520.990	498.122	485.081	496.485	483.839	491.781	587.594	509.535
Porretta Terme	429.034	448.306	426.127	417.115	469.595	422.121	442.943	427.973
Sala Bolognese	460.516	492.442	482.985	554.615	555.979	545.994	556.566	617.301
S. Benedetto V. di S.	316.643	318.799	326.942	355.417	351.035	355.506	361.437	344.121
San Giorgio di Piano	436.669	455.945	444.555	469.217	492.148	511.680	528.259	543.576

Variante al PTCP in recepimento del Piano Regionale di tutela delle acque
Quadro Conoscitivo

S. Giovanni in Persiceto	1.782.534	1.775.673	1.803.068	1.888.669	1.865.850	1.866.697	2.011.588	1.875.502
San Lazzaro di Savena	2.396.083	2.392.357	2.418.829	2.575.020	2.470.538	2.592.335	2.452.967	2.479.846
San Pietro in Casale	751.090	736.147	741.246	769.796	774.018	778.115	749.326	752.920
Sant'Agata Bolognese				458.397	487.239	511.401	492.224	
Sasso Marconi	1.290.720	1.325.763	1.323.170	1.431.515	1.427.425	1.356.849	1.427.338	1.301.077
Savigno	199.089	212.055	207.956	231.316	212.771	233.740	254.010	217.122
Vergato	468.934	496.595	502.349	554.665	544.172	549.017	655.637	510.408
Zola Predosa	1.642.155	1.692.102	1.618.422	1.761.085	1.736.896	1.658.695	1.615.354	1.721.276
Borgo Tossignano	273.778	291.968	327.924	339.205	352.253	298.007	398.531	335.666
Casalfiumanese	235.006	245.263	225.198	245.709	254.969	254.126	236.869	267.963
Castel del Rio	71.742	95.970	79.017	87.034	89.590	94.049	87.129	95.946
Castel Guelfo	306.953	296.939	297.971	334.949	331.318	327.923	337.781	353.011
Castel S.Pietro Terme	1.555.673	1.538.157	1.560.980	1.482.085	1.774.858	1.599.443	1.681.378	1.527.037
Dozza	409.441	446.767	395.685	469.036	421.539	426.683	462.237	474.535
Fontanelice	129.881	137.817	140.275	149.350	136.479	147.536	134.574	138.569
Imola	5.175.136	5.232.740	5.216.373	5.547.497	5.369.927	5.182.059	5.343.125	5.563.723
Medicina	857.124	918.569	1.027.261	1.028.005	1.033.071	1.016.209	1.114.178	1.113.778
Mordano	279.857	295.878	313.789	283.846	317.897	295.031	333.287	311.337

Tabella 61: Serie storica consumi idrici 2000-2007 (fonte:ATO5)

Analizzando in generale i dati di consumo non è stato possibile riscontrare un trend generale da applicare a tutte le serie storiche comunali. Si è pertanto proceduto a suddividere il territorio provinciale in tre aree omogenee per i tre ambiti territoriali (montagna, pedecollina e pianura) tenendo isolati i Comuni di Bologna e Imola. Anche a seguito di questa ulteriore suddivisione non è stato riscontrato un trend dei consumi, soprattutto per i comuni di montagna e della pedecollina, mentre per quelli di pianura si è evidenziata una sostanziale costanza o un graduale aumento.

Le influenze climatiche legate principalmente ad annate siccitose (quali il 2003 ad esempio) non si riscontrano in maniera evidente in tutti i Comuni tranne che per Imola e Bologna.

Variante al PTCP in recepimento del Piano Regionale di tutela delle acque
 Quadro Conoscitivo

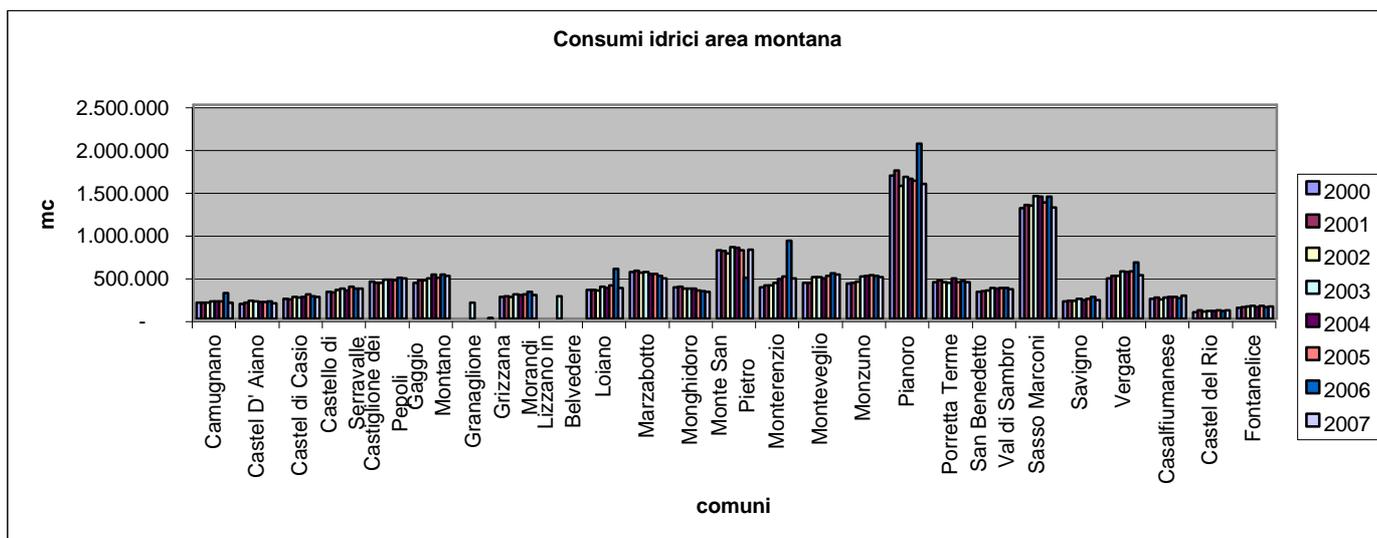


Figura 40: Consumi idrici (2000-2007) - Area montana

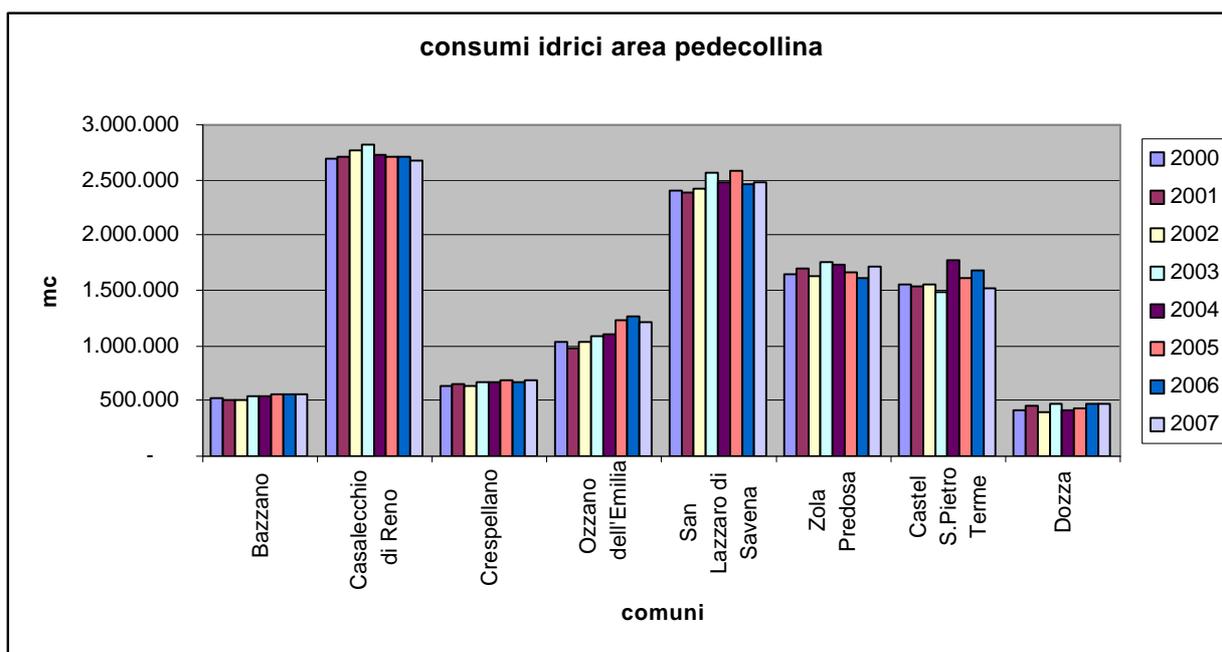


Figura 41: Consumi idrici (2000-2007) - Area pedecollina

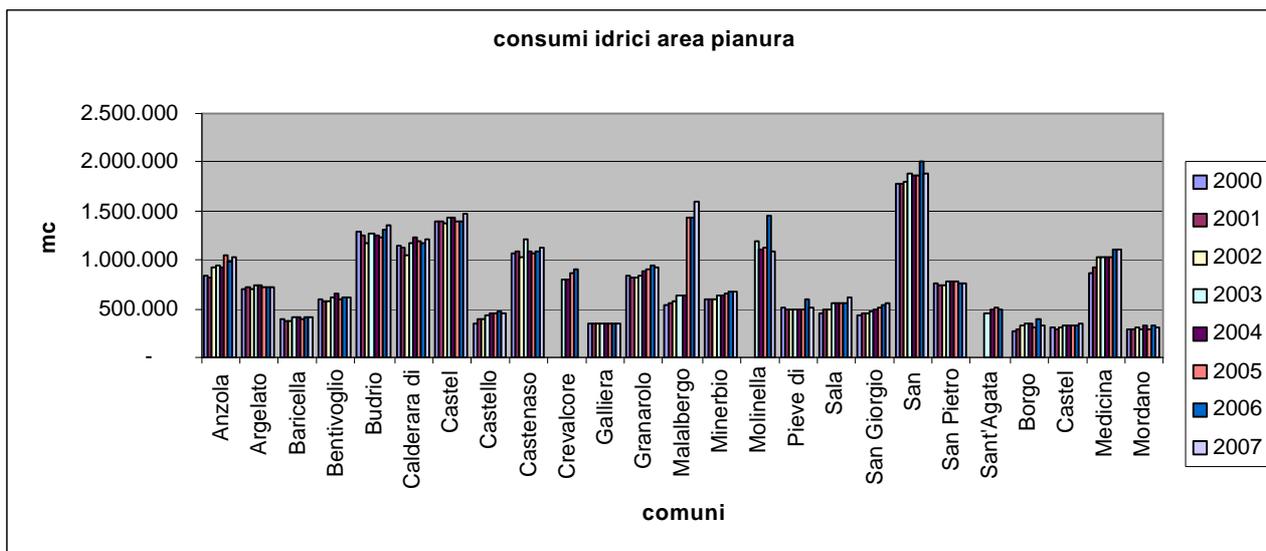


Figura 42: Consumi idrici (2000-2007) - Area pianura

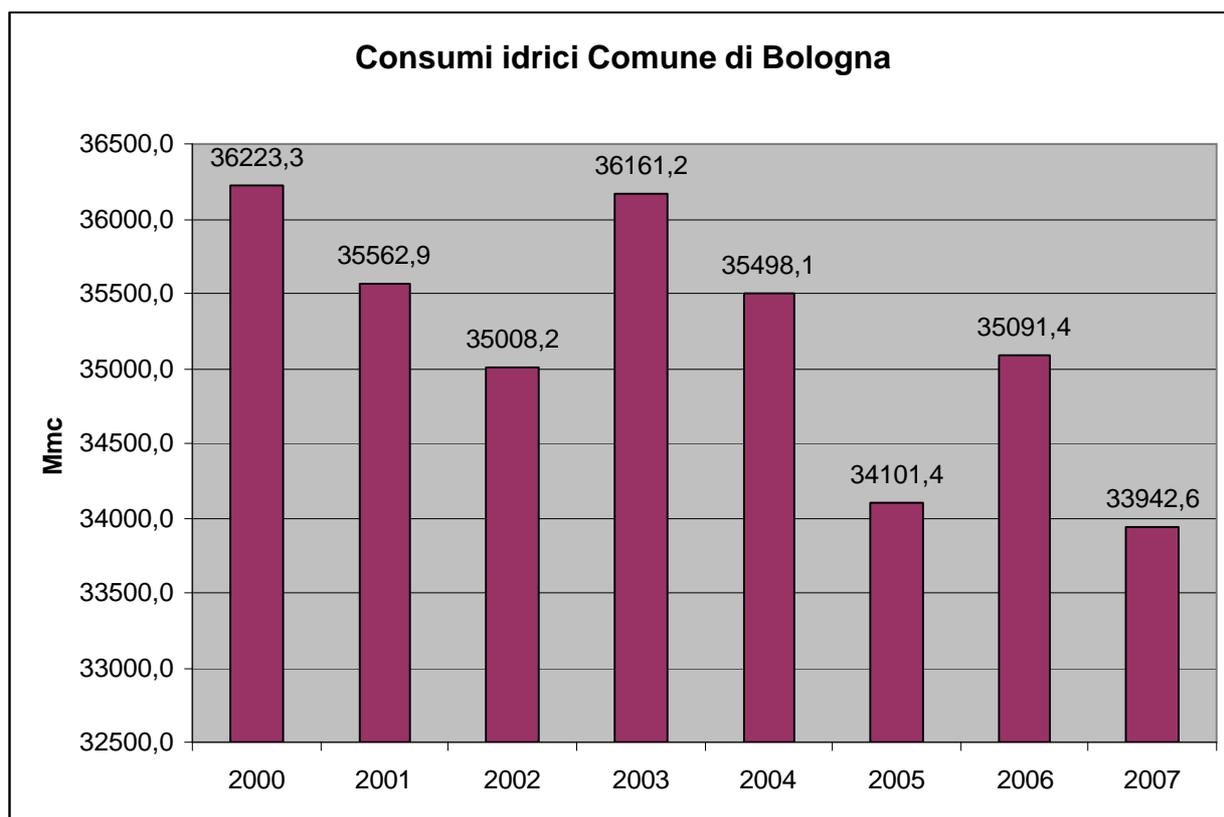


Figura 43: Consumi idrici (2000-2007) - Comune di Bologna

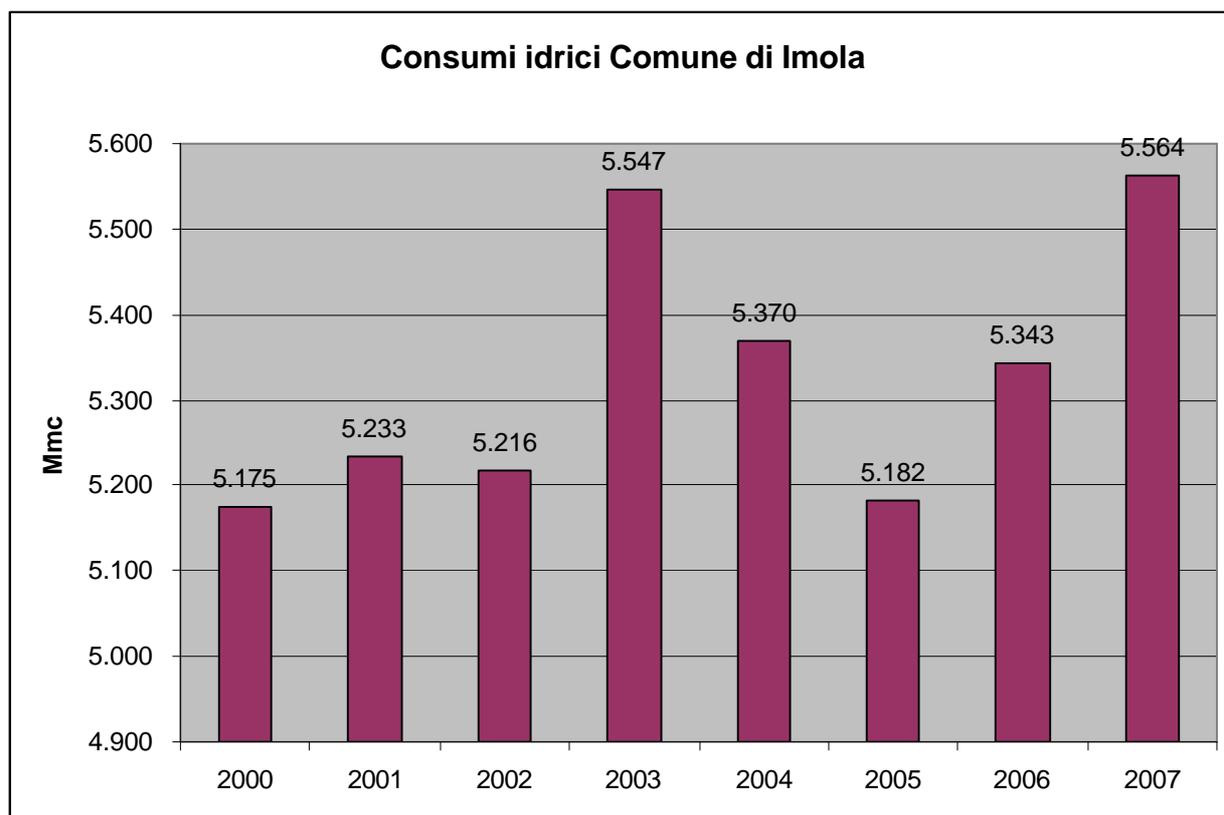


Figura 44: Consumi idrici (2000-2007) - Comune di Imola

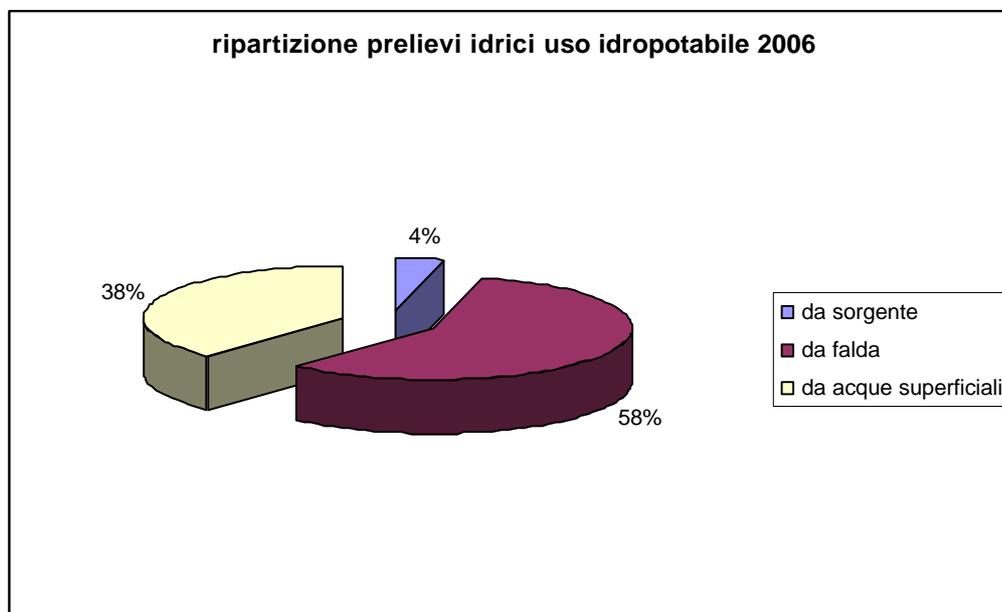


Figura 45: Suddivisione risorse uso idropotabile (Dati ATO5 "Bilancio sociale 2006")

In linea con la situazione regionale generale delineata anche nella relazione del PTA si riscontra un notevole sbilanciamento del prelievo da falda rispetto ad altre risorse.

11.2.1.3 Perdite di rete

In gran parte del territorio le perdite di distribuzione annue rilevate al 2001 erano dell'ordine di 2.000 metri cubi per chilometro di rete, con valori nettamente più elevati nei 2 Comuni serviti da Sorgea Srl (oltre 6.000 mc/km*anno).

Il PTA regionale prevede per il Piano d'Ambito l'obbligo di raggiungere valori di rendimento (rapporto fra volume immesso in rete e volume effettivamente erogato agli utenti) pari all'82% al 2016 come media regionale, con un valore limite – per ciascun ambito - inferiore all'80%: si tratta in pratica di ridurre le perdite entro il 18% dell'immesso in rete avendo come valore di riferimento per le perdite specifiche un valore di 2 m³/anno per metro lineare di rete acquedottistica. Si rileva quindi che il valore medio 2004-2006 di perdite reali (compresi gli sfiori dei serbatoi) risulta già in linea con gli obiettivi regionali.

Attualmente il valore delle perdite della rete acquedottistica bolognese si aggira intorno al 21%, mentre il valore delle perdite specifiche è pari a 1,5 m³/anno per metro lineare, già inferiore all'obiettivo fissato dal PTA Regionale.

	ATO 5 Bologna	
	Mc	%
acqua acquistata da terzi	4.352.695	4,1%
acqua prodotta	101.992.132	95,9%
Totale immesso in rete	106.344.827	100,0%
totale fatturato	83.607.315	
perdita	22.737.512	21,4%

Tabella 62: Differenza tra fatturato e immesso in rete nell'Ambito Bolognese (Fonte ATO 5 Bologna)

Attualmente, il contratto di servizio tra ATO e gestore prevede una quota massima di perdite al 15%, che può essere considerato l'obiettivo di lungo termine da raggiungere, che permetterebbe una riduzione dei prelievi di circa 6,5 milioni di metri cubi annui: sulla base delle stime elaborate da ATO per il Piano di Conservazione della Risorsa **è possibile ipotizzare per il 2016 in 2,5 milioni di metri cubi all'anno la riduzione di prelievo ottenibile attraverso questa misura.** Tale riduzione dovrebbe negli anni successivi spingersi ulteriormente fino a raggiungere i valori previsti dal Piano Regionale (18%) e poi quelli previsti dalla convenzione (15%).

11.2.1.4 Tendenze evolutive della domanda di approvvigionamento acquedottistico

Facendo riferimento al Piano di Conservazione della risorsa approvato da ATO5, in allegato al Piano d'Ambito si riprendono le valutazioni effettuate sull'evoluzione delle necessità di approvvigionamento acquedottistico.

Principalmente i consumi alle utenze sono legati sia alla consistenza delle utenze stesse, ovvero al numero di residenti, di presenze turistiche, di utenze produttive allacciate alle reti, ecc, sia ai relativi consumi procapite.

Sono trattate sinteticamente le previsioni di evoluzione della popolazione residente, che costituisce la principale fonte di domanda acquedottistica. è comunque valutata anche l'evoluzione prevedibile per le presenze turistiche e la produzione manifatturiera; riguardo la produzione manifatturiera, il suo andamento si ripercuote sulla domanda acquedottistica solo con riferimento alle utenze allacciate alle reti civili, che peraltro risultano, generalmente, quelle meno idroesigenti.

Sono quindi valutati i prevedibili consumi complessivi alle utenze sulla base della consistenza della popolazione residente servita e dell'evoluzione delle dotazioni idriche procapite.

Dal sito web della Regione Emilia-Romagna 4 sono stati estratti i dati relativi alle proiezioni provinciali circa la popolazione residente per tutti gli anni compresi fra il 2007 e il 2016; al riguardo è stato fatto riferimento allo scenario "centrale" delle proiezioni, frutto di un rapporto di collaborazione tra la Regione Emilia-Romagna e il Dipartimento di Statistica e Matematica applicata all'Economia dell'Università di Pisa e rese disponibili nel 2003.

Sono inoltre stati estratti i dati comunali relativi alla popolazione residente per l'intero periodo 1997-2006. Utilizzando i dati comunali 1997-2006 sono quindi state effettuate delle proiezioni per il periodo 2007-2016, estrapolando, con un modello lineare, l'evoluzione del numero di residenti nei singoli comuni.

Il totale del numero di residenti al 2016 indicato dalle proiezioni della Regione (circa 1'016'000) per la provincia di Bologna risulta maggiore di circa l'1% rispetto al valore deducibile dal modello lineare di estrapolazione del numero di residenti comunali (circa 1'003'000). Si è scelto di fare affidamento ai dati prodotti dalla Regione in considerazione che, essendo questi leggermente superiori, risultano, ai fini del presente lavoro, a favore della sicurezza; si sono quindi corretti i dati comunali ottenuti con il modello lineare in modo che gli stessi risultassero congruenti con i valori provinciali indicati dalle elaborazioni della Regione.

Variante al PTCP in recepimento del Piano Regionale di tutela delle acque
Quadro Conoscitivo

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2016/2006
HERA BO: Capoluogo	373.0	372.6	372.2	371.7	371.2	370.7	370.2	369.6	369.1	368.5	368.0	99%
HERA BO: Pianura	311.8	314.7	318.6	322.4	326.2	330.0	333.8	337.6	341.3	345.1	348.9	112%
HERA BO: Collina	77.0	78.7	79.7	80.8	81.8	82.8	83.8	84.8	85.9	86.9	87.9	114%
HERA BO: Montagna	47.4	48.2	48.7	49.1	49.5	49.9	50.4	50.8	51.2	51.6	52.0	110%
HERA IF: Pianura	116.3	117.4	118.4	119.3	120.3	121.2	122.2	123.1	124.0	125.0	125.9	108%
HERA IF: Collina	9.6	9.9	10.0	10.2	10.3	10.5	10.6	10.8	10.9	11.1	11.2	117%
Totale HERA	935	942	948	953	959	965	971	977	982	988	994	106%
SORGEAQUA	19.5	19.7	20.0	20.3	20.6	20.9	21.2	21.5	21.8	22.1	22.4	114%
TOTALE	955	961	968	974	980	986	992	998	1004	1010	1016	106%

Tabella 63: Evoluzione della popolazione residente riferibile ai principali sistemi territoriali (migliaia di unità) (fonte: ATO5)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Stima %serviti 2006	Stima %serviti 2016
HERA BO: Capoluogo	372.5	372.1	371.7	371.2	370.7	370.2	369.7	369.1	368.6	368.0	367.5	99.9%	99.9%
HERA BO: Pianura	310.4	313.6	317.7	321.6	325.6	329.5	333.4	337.3	341.2	345.0	348.7	99.6%	99.9%
HERA BO: Collina	75.8	77.5	78.5	79.6	80.6	81.7	82.7	83.8	84.8	85.8	86.8	98.4%	98.8%
HERA BO: Montagna	46.5	47.4	47.8	48.2	48.6	49.0	49.4	49.8	50.2	50.7	51.1	98.0%	98.0%
HERA IF: Pianura	115.8	117.0	118.1	119.1	120.1	121.0	122.0	122.9	123.9	124.8	125.7	99.5%	99.9%
HERA IF: Collina	9.5	9.8	9.9	10.1	10.2	10.4	10.5	10.7	10.8	11.0	11.1	98.5%	99.0%
TOTALE HERA	931	937	944	950	956	962	968	974	979	985	991	99.5%	99.7%
SORGEAQUA	19.5	19.7	20.0	20.2	20.5	20.8	21.1	21.4	21.7	22.0	22.3	99.6%	99.6%
Totale	950	957	964	970	976	983	989	995	1001	1007	1013	99.5%	99.7%

Tabella 64: Evoluzione della popolazione residente servita riferibile ai principali sistemi territoriali (migliaia di unità) (fonte: ATO5)

Nel territorio provinciale di Bologna l'incidenza complessiva del turismo è mediamente modesta. Peraltro, le tendenze evolutive in atto riguardo le presenze alberghiere ed extralberghiere non sembrano indicare presumibili considerevoli incrementi; anzi, ad esclusione della zona turistica "città", le tendenze indicano una stazionarietà od addirittura una riduzione del numero di presenze.

Inoltre è stata valutato il numero di seconde case utilizzate come abitazione nei periodi di vacanza è costituito dal numero di abitazioni non occupate da residenti. Per i 20 comuni dell'areale appenninico con presenza di una incidenza di case non occupate almeno del 20%, i dati relativi ai censimenti ISTAT della Popolazione e delle Abitazioni del 1991 e del 2001 indicano, nel periodo intercorso, una sostanziale stazionarietà del numero delle abitazioni non occupate, su valori complessivi dell'ordine delle 23'000 unità (anche se per alcuni comuni si è evidenziato un aumento anche significativo e per altri al contrario una diminuzione

più che apprezzabile). Si può ritenere che, quantomeno in termini di valori complessivi per il medio e alto Appennino, le presenze turistiche all'anno 2001 connesse alle seconde case possano ritenersi stimabili in un valore di circa 1'950'000 unità; tale valore si ottiene attribuendo alle abitazioni non occupate nei 20 comuni considerati una presenza di 2.5 persone per 30 giorni annui (45 per Gaggio Montano, Lizzano in Belvedere e Porretta Terme).

Riguardo alle presenze fluttuanti connesse agli studenti fuorisede dell'Università di Bologna domiciliati a Bologna e nei comuni limitrofi, le stesse sono valutate corrispondere complessivamente a circa 12'500'000 di unità (41'000 studenti presenti per 10 mesi all'anno), per il capoluogo e 800'000 complessivamente per Casalecchio e San Lazzaro di Savena (circa 2'500 studenti presenti per 10 mesi annui). Al riguardo non ci sono elementi per prevedere significative tendenze evolutive del loro numero, quantomeno fino al 2016.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2016/2006	Flutt. eq. 2006 / residenti 2006
Acquedotto primario	15970	16042	16115	16187	16259	16332	16404	16476	16549	16621	16693	105%	6%
Acquedotti appenninici	2118	2128	2139	2150	2161	2172	2183	2194	2204	2215	2226	105%	11%
Acquedotti imolesi (ATO 5)	551	551	551	552	552	553	553	554	554	554	555	101%	1%
Acquedotto SORGEAQUA	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100%	1%
Totale	18648	18732	18815	18899	18983	19066	19150	19233	19317	19400	19484	104%	5%

Tabella 65: Evoluzione delle presenze (migliaia di unità) connesse alla popolazione fluttuante riferibile ai principali sistemi acquedottistici (fonte:ATO 5)

Ai fini delle previsioni viene considerata costante per gli anni 2007-2016 una differenza Imnesso in rete – Fatturato pari a 23.8 Mm3/anno e usi di potabilizzazione percentualmente allineati a quelli 2006; gli effetti della riduzione di 2.5 Mm3/anno delle perdite reali viene considerata negli scenari con attuazione delle misure di questo PCR. Riguardo i prelevati complessivi (sia interni che esterni ad ATO 5 e comprensivi di volumi forniti dall'acquedottistica industriale), rispetto alla media di 110 Mm3/anno relativa al triennio 2004-2006, viene previsto un incremento fino a raggiungere i 113 Mm3/anno al 2016; tale valore è sostanzialmente coerente con i contenuti del PTA (112 Mm3/anno, a politiche invariate).

Rispetto alla situazione al 2004-2006, all'orizzonte di piano (2016) si prevede, in relazione ad un incremento della popolazione residente servita di circa 75'000 unità (+8%), un incremento dei consumi di circa 4 Mm3/anno (+5%); nel caso venissero recuperati alla fatturazione i volumi attualmente non contabilizzati i consumi alle utenze potrebbero risultare più elevati di ulteriori circa 5-6 Mm3/anno (si ricorda che

si tratterebbe comunque di un recupero formale e non di un reale maggiore consumo). Ancora con riferimento al 2016 i prelievi dalle diverse fonti di approvvigionamento (interne ed esterne ad ATO 5) in rete aumenterebbero leggermente (3 Mm³/anno +3%).

	Valori attuali: 2004-2006	Orizzonte di Piano: 2016
Popolazione residente	943'000	1'016'000
Popolazione residente servita	938'000	1'013'000
Presenze fluttuanti (turismo e studenti)	18'700'000	19'600'000
% residenti serviti	99.5%	99.7%
Dotazioni usi domestici (l/residente servito/giorno)	167	164
Consumi domestici (Mm ³ /anno)	58	61
Dotazioni usi turistici (l/presenza/giorno)		
Consumi usi turistici (Mm ³ /anno)		
Consumi servizi, istituzioni, commercio, ... (Mm ³ /anno)	25	26
Consumi usi produttivi (Mm ³ /anno)		
Altri usi (Mm ³ /anno)		
Consumi totali (Mm ³ /anno)	83	87
Dotazioni totali (l/residente servito/giorno)	239	235
Rendimento Consumi/Immessi in rete	77%	80%
Immessi in rete (Mm ³ /anno)	108	112
Prelievi alle fonti	110	113

Tabella 66: Sintesi dei principali indicatori caratterizzanti l'evoluzione baseline della domanda (fonte:ATO5)

11.2.2 Uso industriale

Si riportano le stime dei consumi idrici per gli usi industriali del PTA regionale. Tali stime sono aggiornate al periodo 1999-2000 e sono state eseguite sulla base del numero degli addetti e di standard di prelievo per addetto.

Provincia	Addetti industria (-10 ³)	Consumi	Prelievi ¹			Approvvigionamenti dall'acquedottistica civile
			Falda	Acque superficiali	Totale	
Piacenza	26.9	16.6	13.9	0.3	14.2	2.4
Parma	52.2	54.9	47.4	2.8	50.3	4.6
Reggio Emilia	78.4	28.7	19.8	2.4	22.2	6.5
Modena	119.5	43.3	31.1	2.3	33.4	10.0
Bologna	121.7	39.6	22.0	7.8	29.7	9.9
Ferrara	33.0	23.3	7.8	12.8	20.6	2.7
Ravenna	33.4	48.9	15.4	30.4	45.7	3.2
Forlì-Cesena	38.0	16.0	9.6	2.5	12.1	3.9
Rimini	21.6	6.5	3.9	0.2	4.1	2.5
Totale regione	525	278	171	62	232	46

(1) La somma dei prelievi da acque superficiali e di falda e degli approvvigionamenti dall'acquedottistica civile corrisponde ai consumi, in quanto non vengono considerate perdite (che in effetti esistono, anche modeste, soprattutto relative alle forniture da acquedotti industriali)

Tabella 67: Stima consumi suddivisi per modalità di approvvigionamento (PTA RER)

Variante al PTCP in recepimento del Piano Regionale di tutela delle acque
 Quadro Conoscitivo

Le stime riportate in Tabella 67 risultano incomplete in quanto non considerano alcuni comparti quali attività estrattive, costruzioni e distribuzione di energia, gas, acqua. Inoltre non sono considerati gli ingenti consumi legati ai processi industriali per la produzione di energia elettrica.

Provincia	Consumi all'utenza					Prelievi		
	Civile ¹	Agro-zootecnico	Industriale ¹	Totale	Totale al lordo delle perdite di distribuzione ²	Falda	Acque superficiali ³	Totale ²
Piacenza	26	101	14	141	177	96	81	177
Parma	42	86	50	160	210	131	79	210
Reggio Emilia	40	119	22	181	304	114	198	312
Modena	55	76	33	164	245	114	130	243
Bologna	83	72	30	184	280	100	180	279
Ferrara	29	287	21	337	589	12	577	588
Ravenna	33	70	46	149	189	47	118	164
Forlì-Cesena	28	29	12	70	83	33	84	117
Rimini	30	6	4	40	48	30	5	35
Totale regione	365	829	232	1426	2125	676	1450	2125
<i>In percentuale⁴</i>	26%	58%	16%	100%	-	32%	68%	100%

(5) Valori complessivi forniti alle utenze, comprensivi degli approvvigionamenti autonomi e dei quantitativi in effetti utilizzati da utenze produttive (tali quantitativi, stimati in 46 Mm³/anno non sono compresi nella colonna relativa agli usi industriali)

(6) Per le diverse province i totali possono non coincidere con i prelievi, in relazione a flussi idrici interprovinciali, con riferimento ai totali regionali i valori sono quasi sovrapponibili in quanto i flussi in entrata e in uscita sono pressoché equivalenti (e comunque molto modesti)

(7) I prelievi di acque superficiali per gli usi irrigui sono attribuiti agli areali provinciali di consumo degli stessi, anche se le opere di derivazione sono esterne

(8) Considerando volumi erogati dall'acquedotto civile ad utenze produttive la percentuale di incidenza del civile scenderebbe al 22% e quella dell'industriale salirebbe al 18%

Tabella 68: Stima consumi suddivisi per comparto industriale (PTA RER)

Per quanto concerne l'utilizzo di acque sotterranee prelevate per uso industriale sono state fatte alcune valutazioni preliminari sulla base dati di proprietà dell'Autorità di Bacino Reno. Dopo aver sottolineato la non completezza di tale base dati, sono state selezionate le derivazioni aventi un consumo annuo dichiarato maggior di 100.000 mc/anno, evidenziando che le derivazioni che superano detta soglia sono 22 distribuite principalmente tra i comuni di Bologna (6), Imola (5), Crespellano (3), Budrio (2), Minerbio (2), Sasso Marconi (1), Bazzano (1), Castel Maggiore (1), Granarolo (1).

N	DATA_PERF	PROF (m)	COD_USO	CONSUMI (mc/y)	COMUNE
1	01/01/1965	192,9	05	2.700.000	BOLOGNA
2		9,4	05	760.000	SASSO MARCONI
3	01/08/1965	83,2	05	450.000	CREPELLANO
4	01/07/1978	116,5	05	450.000	CREPELLANO
5	01/03/1963	66,5	05	450.000	CREPELLANO
6	01/01/1968	55,0	05	320.000	IMOLA
7	01/01/1972	3,3	05	259.600	IMOLA
8	01/01/1972	7,5	05	259.600	IMOLA
9	01/01/1976	70,0	05	228.000	BOLOGNA
10		0,0	05	184.200	IMOLA
11	01/01/1976	70,0	05	183.600	BOLOGNA
12	01/11/1972	74,0	05	175.140	BAZZANO
13	01/01/1964	3380,0	05	175.000	CASTEL MAGGIORE
14	01/08/1971	375,3	05	150.000	GRANAROLO
15	01/01/1972	98,0	05	150.000	BOLOGNA
16	01/09/1979	304,0	05	150.000	BUDRIO
17	01/01/1974	330,0	05	130.000	MINERBIO
18	01/01/1970	130,0	05	120.000	BOLOGNA
19	01/01/1973	330,0	05	108.000	MINERBIO
20		0,0	05	107.760	IMOLA
21	01/01/1964	415,0	05	104.000	BUDRIO
22		34,0	05	100.000	BOLOGNA

Tabella 69: Dettaglio estrazione data base pozzi ad uso industriale con consumo maggiore di 100.000 mc/y

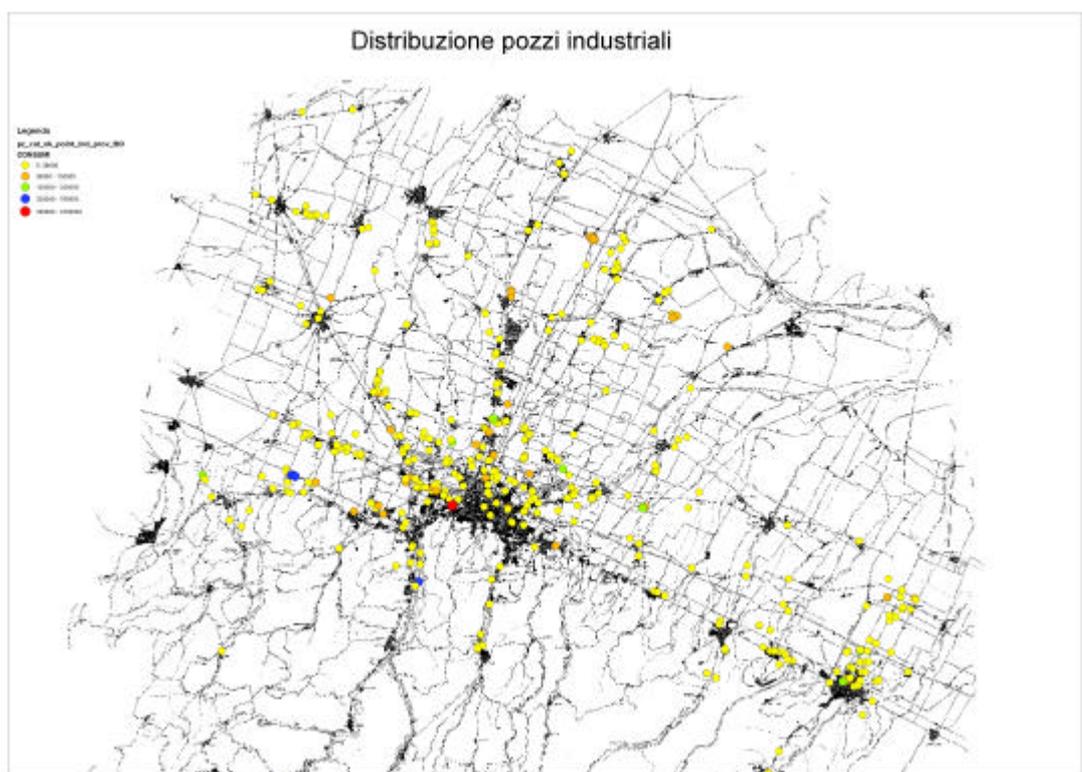


Figura 46: Distribuzione dei pozzi ad uso industriale con tematizzazione in base al volume annuo

Idroelettrico

Il territorio provinciale è interessato dal sistema idroelettrico dei bacini di Suviana e Brasimone da poco rientranti nel Parco Regionale dei laghi Suviana e Brasimone (istituito con L.R. 14 aprile 1995 n. 30), che copre una superficie di 3200 ettari di grande interesse naturalistico. Come evidenziato nel 11.2.1.1 il sistema idroelettrico qui descritto risulta fortemente relazionato con il sistema di approvvigionamento della provincia.

I due Bacini sono interconnessi da un impianto di generazione e pompaggio che scambia, in funzione delle esigenze di rete, notevoli quantità di acqua tramite una doppia condotta di 5.40 m di diametro e lunga 4.5 km.

L'alimentazione dell'invaso di Suviana è inoltre sostenuta anche dalle acque del Fiume Reno e del T. Limentra di Sambuca che vengono convogliate mediante apposite opere in località Molino del Pallone e Pavana. Questo sistema amplia il bacino imbrifero naturale dell'invaso di Suviana da 77.6 a 208 Km², che così risulta alimentato per circa 2/3 dalle catture idriche operate nelle valli limitrofe (vedi Figura 38).

L'edificio centrale di Bargi (Suviana) ospita due gruppi ad asse verticale, completamente automatizzati, ciascuno costituito da una pompa turbina reversibile e da un alternatore - motore, con potenza massima complessiva di 330 MW in generazione e 300 MW in pompaggio.

L'invaso di Brasimone alimenta inoltre due piccole centrali, una a livello del Bacino di S. Maria e, a cascata, la Centrale di Le Piane alla confluenza Brasimone - Setta. (vedi Figura 47).

Il tempo teorico di ricambio delle acque è stato stimato essere di 4 giorni per l'invaso di Brasimone e 25 per quello di Suviana.

Corpo idrico	Quota (m)	Tributari	Emissari	Superficie (Km ²)	Vol. max. (Mm ³)	Profondità Max* (m)	Anno costr.
Bacino Suviana	470	Limentra di Treppio	Limentra di Treppio	1.59	46.5	70	1932
Bacino Brasimone	845	Brasimone, Rio Torto	Brasimone	0.55	6.6	29	1911

Tabella 70: principali caratteristiche dei bacini di Suviana e Brasimone.

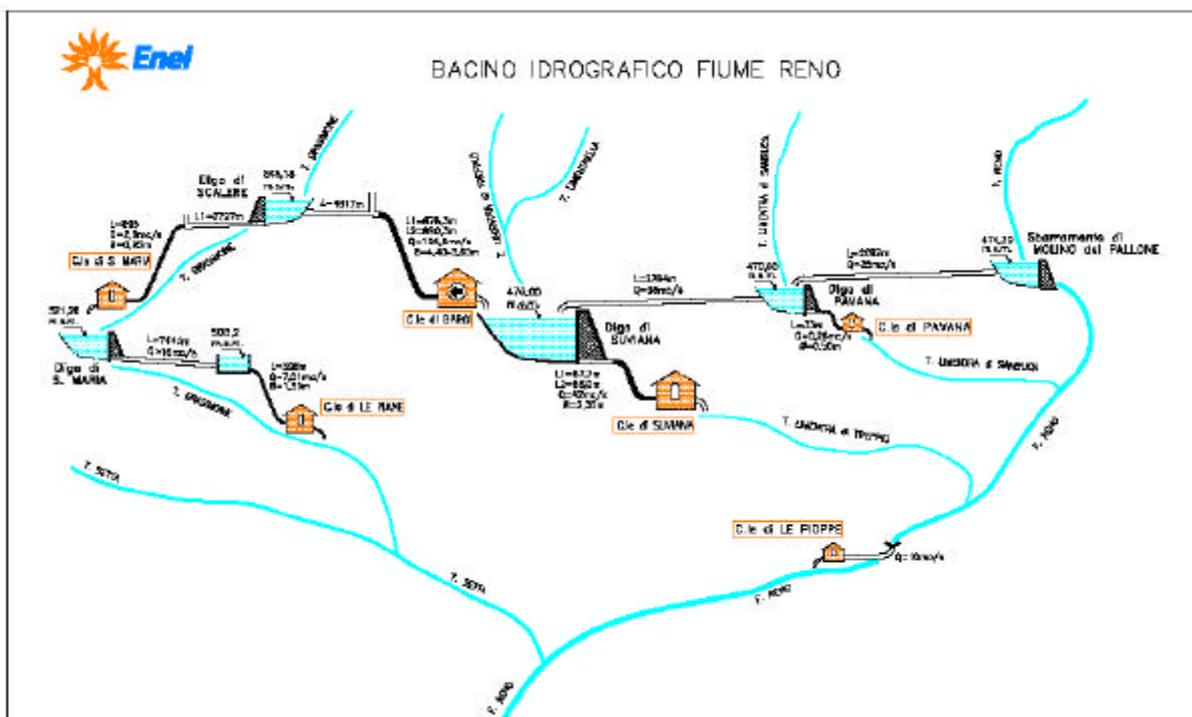


Figura 47: Schema sistema idroelettrico Suviana-Brasimone Tavola 1 (fonte: Enel Unità di Business idroelettrica di Bologna).

In questi ultimi anni si stanno sviluppando innumerevoli progetti di sfruttamento di salti idraulici per la generazione di energia elettrica mediante minicentrali idroelettriche ovviamente localizzate nei tratti montani delle principali aste fluviali. Sulla base delle domande di partecipazione alle procedure di screening o Via di competenza regionale degli impianti idroelettrici, attivate ai sensi della LR 9/99, a tutt'oggi si contano 12 centraline tra quelle in corso di istruttoria e quelle autorizzate. Le domande per impianti distribuite per corso d'acqua risultano localizzate come di seguito riportato:

Corso d'acqua	N°di impianti
Torrente Dardagna	2
Torrente Silla	2
Torrente Limentra di Treppio	3
Torrente Setta	1
Torrente Savena	4
Torrente Santerno	2
TOTALE	14

Tabella 71: riepilogo progetti presentati di minicentrali idroelettriche per la provincia di Bologna

11.2.3 Uso irriguo

Il P T A Regionale identifica per il comparto irriguo provinciale i seguenti fabbisogni irrigui per il comparto agricolo in rapportato alle utenze industriali, civili.

Sintesi dei Consumi e dei Prelievi

Nella seguente tabella sono riepilogati i consumi ed i prelievi di acque sotterranee e superficiali relativamente agli usi civili, industriali e agro-zootecnici. Nel territorio provinciale i consumi complessivi sono stimati in 185 Mm³, per fare fronte ai quali, si valutano prelievi dalle falde e dai corpi idrici superficiali di 280 Mm³/anno.

Nella provincia di Bologna il ricorso ad acque di falda avviene mediamente per il 36% delle necessità complessive.

Elaborazione tab. 1-42 del PTA

Provincia	Consumi all'utenza				Totale al lordo delle perdite di distribuzione	Prelievi		
	Civile	Agro-zootecnico	Industriale	Totale		Falda	Acque superficiali	Totale
Bologna	83	72	30	185	280	100	180	280
percentuale	45%	39%	16%	100%	-	36%	65%	100%
Regione	366	829	232	1.427	2.126	681	1450	2.131
percentuale	26%	58%	16%	100%	-	32%	68%	100%

Prelievi di acque sotterranee

In questa tabella sono sintetizzati i prelievi dalle acque sotterranee connessi ai diversi usi nonché i deficit di falda. Nella provincia di Bologna è stimato un eccesso di prelievo annuo dalle falde riconducibile a 7.5 Mm³/anno.

Elaborazione tab. 1-43 del PTA

Provincia	Prelievi di acque sotterranee				Deficit
	Civile	Agro-zootecnico	Industriale	Totale	
Bologna	56	22	22	100	7.5
percentuale	56%	22%	22%	100%	-
Regione	288	222	171	681	24.4
percentuale	42%	33%	25%	100%	-

Prelievi di acque superficiali

In questa tabella sono riportati i prelievi di acque superficiali connessi ai diversi usi con specifica dei prelievi complessivi di acque appenniniche, quelli connessi agli usi

irrigui e, con riferimento ad essi, i quantitativi indisponibili con l'applicazione dei Deflussi Minimi Vitali (DMV).

Elaborazione tab. 1-44 del PTA

Provincia	Prelievi di acque superficiali				Di cui di acque appenniniche		
	Civile	Agro-zootecnico	Industriale	Totale	Prelievi totali	di cui irrigui	Aggravi al campo connessi al DMV
Bologna	49	123	8	180	91	33	2,4
percentuale	27%	68%	5%	100%	-	-	-
Regione	205	1.183	62	1.450	416	212	25,4
percentuale	14%	82%	4%	100%	-	-	-

L'applicazione del DMV idrologico origina incrementi di deficit sugli affluenti appenninici, nella Provincia di Bologna, di 5,8 Mm³/y (tab. PTA 3-9) di cui 2,4 Mm³/y riconducibili agli usi irrigui (tab. PTA 1-44).

Per quanto concerne la gestione del reticolo idrografico secondario e minuto per l'ambito di pianura il territorio provinciale risulta servito dai seguenti consorzi di bonifica:

- Consorzio della Bonifica Renana
- Consorzio di bonifica Reno Palata
- Consorzio della Chiusa di Casalecchio e del Canale di Reno
- Consorzio di bonifica della Romagna occidentale
- Consorzio della Chiusa di San Ruffillo e del Canale di Savena
- Consorzio di bonifica per il Canale Emiliano-Romagnolo

Consorzio	Superficie totale (kmq)	Superficie di pianura (kmq)	Superficie urbanizzata (kmq)
Consorzio della Bonifica Renana	1876,03	1191,29	151,72
Consorzio di bonifica Reno Palata	1962,35	662,01	113,30
Consorzio di bonifica della Romagna occidentale	2028,81(*)	677,39(*)	89,22

(*) la porzione di comprensorio ricadente all'interno della Provincia di Bologna risulta circa il 27% della superficie totale del comprensorio

Tabella 72: Consorzi di bonifica

Nell'ambito dell'aggiornamento dei dati riportati dal PTA Regionale a livello locale si precisa che è in corso un approfondimento mediante l'acquisizione di dati direttamente dai Consorzi di bonifica presenti sul territorio provinciale .

Attualmente sono in fase di elaborazione i dati pervenuti dai Consorzi della Bonifica Renana relativamente ai volumi di acqua suddivisi per provenienza, vettoriati all'interno dei canali di competenza del Consorzio Stesso. Nello specifico, come riportato nella seguente tabella, vengono indicati per il 2007, oltre 67 milioni di metri cubi derivati dal Consorzio rispettivamente dal complesso idrico Cavo Napoleonico – CER per oltre 50 milioni di metri cubi e i restanti 17 da corsi idrici naturali riconducibili ai sistemi Navile, Savena e Canale di Reno.

ANNO	SUPERFICIE irrigata (1)	CONSUMI derivati alla fonte per usi agricoli	VOLUME DERIVATO TOTALE
2007	ha 13.105	mil. mc 66,5151	mil. mc 67,076

Considerando che il Consorzio della bonifica Renana interessa oltre il 70% del territorio Provinciale, con le dovute proporzioni i 67 milioni di metri cubi di acqua dichiarati come consumi alla fonte dal consorzio, sono totalmente incoerenti con gli oltre 145 analoghi, su scala Provinciale, indicati per il comparto agro zootecnico nella tabella 1 – 40. Tale considerazione sarà oggetto di ulteriori approfondimenti.

Devono ancora pervenire i dati dai Consorzi della bonifica Reno Palata e della Romagna Occidentale, indispensabili per completare il quadro conoscitivo e utili per chiarire tale incongruenza.

Un altro aspetto che verrà approfondito consiste nel tentativo di dettagliare i possibili usi all'interno del comparto agricolo che la risorsa idrica può essere impiegata. Oltre la pratica irrigua, appare importante e non trascurabile rilevare la valenza ambientale che la risorsa determina quando viene impiegata nelle aree umide, valli (caccia e pesca) o per usi sanitari.

