

1. VALUTAZIONE DELLO STATO DI FATTO

Lo studio dello stato delle acque in Emilia-Romagna è confluito nel “Piano di Tutela delle Acque - Documento Preliminare: Relazione Generale comprensiva del Quadro Conoscitivo ” e nei suoi Elaborati di supporto. Il capitolo presente della Valsat non mira a sovrapporsi a tale studio, ma utilizza i suoi risultati per proporre una valutazione sintetica, specialmente a livello complessivo regionale, con anche alcune ‘zoomate’ a scala provinciale, sullo stato del ‘sistema acque’. Scopo dell’analisi non è tanto proporre una nuova relazione sullo stato dell’ambiente, quanto individuare elementi di forza e di debolezza, gettando quindi le basi per la valutazione del Piano di Tutela delle Acque e della sua efficacia nell’affrontare quelle che emergono come le maggiori criticità allo stato attuale. La valutazione utilizza, e spesso rielabora, un sotto-insieme delle informazioni presentate nel Piano, organizzate in indicatori ‘descrittivi’. La selezione dei dati è avvenuta cercando per quanto possibile di concepire indicatori di sintesi, ovvero indicatori costruiti dall’aggregazione di più indicatori semplici, rappresentativi delle tendenze in atto. Si è tenuto anche conto della disponibilità di dati a livello nazionale e internazionale, cercando di assicurare, nella formulazione degli indicatori per la Regione Emilia-Romagna, la massima confrontabilità con i dati reperiti in letteratura. La valutazione dello stato delle acque regionali, oltre che attraverso il confronto (benchmarking) con il quadro nazionale ed europeo, è prodotta confrontando i dati raccolti con obiettivi di qualità fissati dalla normativa, valori guida e criteri di valutazione proposti dall’Agenzia Europea per l’Ambiente. Un altro criterio utilizzato per evidenziare elementi di forza o di debolezza è stata l’*analisi tendenziale*, cioè la previsione di miglioramenti o peggioramenti futuri dello stato dell’ambiente.

Questo capitolo è suddiviso in quattro sezioni principali, a loro volta suddivise in sotto-sezioni:

- Aspetti quantitativi:
 - I prelievi
 - La disponibilità di risorsa idrica
 - L’indice di stress idrico
 - L’impatto dei prelievi sulle acque sotterranee
 - L’impatto dei prelievi sulle acque superficiali
 - Le perdite di rete
- Aspetti qualitativi:
 - I carichi sversati
 - La qualità delle acque interne superficiali
 - La qualità delle acque sotterranee
 - La qualità delle acque di transizione
 - La qualità delle acque marine costiere
 - La depurazione

All’inizio di queste due sezioni è proposta una tabella di sintesi che riporta una valutazione sintetica di ciascun indicatore descrittivo utilizzando il metodo delle ‘faccine’ più o meno sorridenti. Nei casi in cui sono disponibili serie storiche, la valutazione ha considerato tutti i valori disponibili.

- Valutazione dello stato di fatto in relazione ai siti naturali di importanza comunitaria
- Analisi degli elementi di forza, debolezza, opportunità e rischi ambientali (SWOT). Quest’ultima sezione contiene anche un’analisi comparata per provincia, bacino idrografico e complesso idrogeologico che utilizza, oltre ad alcuni indicatori trattati nelle prime due sezioni, ulteriori indici di ‘efficienza’ e ‘sensibilità’.

1.1 ASPETTI QUANTITATIVI

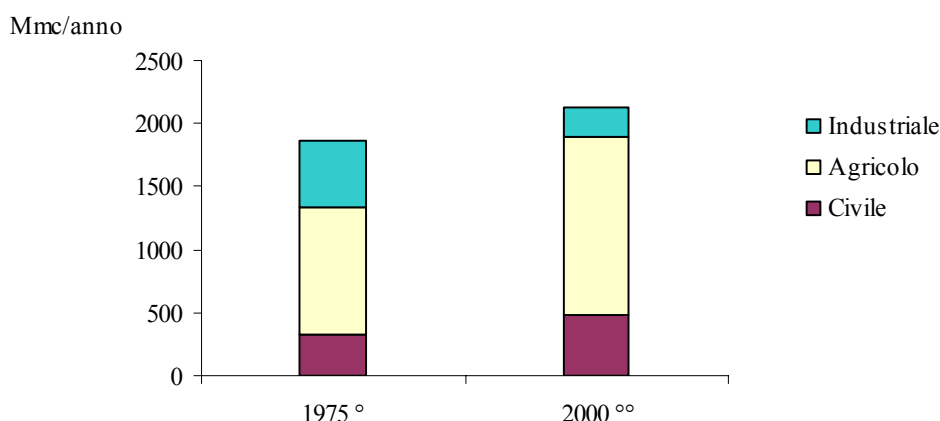
| La disponibilità di acqua in Emilia-Romagna, i prelievi, le perdite di rete | | |
|---|--|----------------------------|
| Indicatore | Valutazione | Valutazione sintetica |
| Prelievi idrici del settore industriale | In diminuzione, analogamente al resto d'Europa | ☺ |
| Prelievi idrici dei settori civile e agrozootecnico | Entrambi in aumento | ☹ |
| Prelievi idrici totali | Complessivamente in aumento, con valori pro capite superiori alla media europea. | ☹ |
| Disponibilità di risorsa rinnovabile | La disponibilità di risorsa rinnovabile dell'Emilia-Romagna è superiore alle medie nazionale ed europea, ma solo se si considerano gli apporti complessivo e potenziale del Po. | ☺ (con Po) ☹ (senza Po) |
| Indice di stress idrico | L'Emilia-Romagna non presenta stress idrico complessivo, ma solo se si considerano gli apporti delle acque del Po. | ☺ |
| Impatto dei prelievi sulla falda | Ci sono segnali di una diminuzione dell'impatto dei prelievi idrici sulle falde, anche se si è ancora in una situazione di deficit della disponibilità di risorse idriche sotterranee rispetto ai prelievi. La dipendenza del settore industriale dai prelievi da falda è elevata. | ☹ |
| Impatto dei prelievi sui corpi idrici superficiali (deficit estivo rispetto al DMV) | Molti fiumi della Regione presentano una situazione di scarsità idrica nei mesi estivi, principalmente in relazione alle necessità del settore irriguo. | ☹ |
| Perdite di rete | Le perdite acquedottistiche sono superiori ai limiti normativi, ai valori medi dell'Italia settentrionale e dei Paesi più avanzati. Anche le perdite irrigue sono preoccupanti, soprattutto in relazione alle migliori tecniche oggi disponibili. | ☹ |

1.1.1 I prelievi idrici in Emilia-Romagna. Trend e analisi per settore

| Indicatore | Valutazione | Valutazione sintetica |
|---|--|-----------------------|
| Prelievi idrici del settore industriale | In diminuzione, analogamente al resto d'Europa | ☺ |
| Prelievi idrici dei settori civile e agrozootecnico | Entrambi in aumento | ☹ |
| Prelievi idrici totali | Complessivamente in aumento, con valori pro capite superiori alla media europea. | ☹ |

I prelievi idrici totali regionali sono aumentati negli ultimi 20 anni. Dati storici sono disponibili per i settori acquedottistico civile, agrozootecnico e industriale (ARPA-IA, 2002a) e sono riportati in Tabella 1.1.1-1 e Figura 1.1.1-1.

Figura 1.1.1-1 Trend dei prelievi idrici per settore (escluso settore energetico) della Regione Emilia-Romagna



° Dati tratti da Idroser, 1978 e riportati in ARPA-IA relativi agli anni 1973-1975, v. Tabella 1.1.1-1

°° Dati tratti dal Capitolo 1.2.3 del “Piano di Tutela delle Acque - Documento Preliminare: Relazione Generale” relativi agli anni 1998-2000, v. Tabella 1.1.1-1

Tabella 1.1.1-1 Trend dei prelievi idrici in Emilia-Romagna – totali e per settore (Mmc/anno)

| | Prelievi Complessivi | | Settore civile | | Settore agrozootecnico | | Settore industriale | |
|------------------------------|----------------------|--------------------|-------------------|-------------------|------------------------|--------------------|---------------------|-------------------|
| | 1973 ¹ | 2000 | 1973 ¹ | 2000 ² | 1975 ^{1,4} | 2000 | 1975 ¹ | 2000 ³ |
| Piacenza | 149 | 177 | 23 | 32 | 105 | 130 | 21 | 14 |
| Parma | 151 | 210 | 42 | 59 | 70 | 101 | 40 | 50 |
| Reggio-Emilia | 203 | 312 | 32 | 64 | 150 | 226 | 20 | 22 |
| Modena | 181 | 243 | 46 | 75 | 95 | 135 | 40 | 33 |
| Bologna | 227 | 279 | 81 | 105 | 74 | 145 | 72 | 30 |
| Ferrara | 670 | 588 | 30 | 45 | 500 | 523 | 139 | 21 |
| Ravenna | 209 | 164 | 24 | 16 | 4 | 102 | 181 | 46 |
| Forlì-Cesena | 44 | 117 | 27 | 68 | 4 | 37 | 13 | 12 |
| Rimini | 30 | 40 | 25 | 29 | 1 | 7 | 4 | 4 |
| Totale Emilia-Romagna | 1863 | 2131 (+14%) | 330 | 493 (+49%) | 1002 | 1405 (+40%) | 531 | 232 (-56%) |

¹ dati tratti da Idroser (1978)

² periodo di riferimento dei dati: 1998-2000

³ periodo di riferimento dei dati: 1999-2000

⁴ Anno di riferimento dei prelievi connessi al settore zootecnico (comunque molto più contenuti): proiezione al 1986

Nell'analizzare i trend dei prelievi, in particolare provinciali, vanno sottolineate alcune differenze metodologiche tra le stime riportate per i diversi anni. Si rimanda per una discussione di dettaglio ad ARPA-IA, 2002a e all'Elaborato di supporto al Documento Preliminare del Piano di Tutela delle Acque "Lo stato ambientale delle acque sotterranee della Regione Emilia-Romagna" di cui si riprendono qui alcune considerazioni. Per il settore irriguo è presumibile che le stime dei prelievi sottostimassero in passato gli emungimenti da falda nelle aree rifornite da acque consortili, e che quindi l'aumento dei prelievi del settore sia in effetti più contenuto di quanto riportato in Tabella 1.1.1-1 per alcune provincie. Le metodologie di stima sono in genere più confrontabili per i settori civile e industriale. Va tuttavia sottolineato per quest'ultimo che i valori di prelievo per le provincie di Ravenna e Ferrara al 1975 comprendevano una quota di acque di raffreddamento usate dagli impianti di produzione di energia annessi al polo petrolchimico (stimate attorno a 100 Mmc/anno, v. Tabella 1.1.1-1) e che non sono invece incluse nei valori al 2000 (ARPA-IA, 2002a). Una nuova stima dei prelievi industriali al 1973 riportata nel Capitolo 3.1 dell'Elaborato di supporto al Documento Preliminare del Piano di Tutela delle Acque "Bilanci idrici", fatta escludendo i prelievi industriali di acque marine e quelli connessi alla produzione di energia elettrica, indica in 434 Mmc/anno un valore più attendibile. Per il settore civile il dato 1973 desta una certa perplessità, anche in relazione ad alcune incongruenze tra diversi elaborati componenti il Piano Acque. È presumibile quindi che il valore di 330 Mmc/anno sia sottostimato, in quanto altrove in Idroser (1978) il solo prelievo da falda è stimato pari a 335 Mmc/anno. Una stima interna ARPA-IA indicherebbe che i prelievi civili nel 1973 sarebbero stati dell'ordine di 440 Mmc/anno. Anche tenendo conto di tali considerazioni metodologiche l'andamento dei prelievi complessivi regionali appare comunque in crescita. La netta diminuzione dei prelievi del settore industriale connessa con l'introduzione di riciccoli e processi produttivi meno esigenti non è stata tale da compensare l'aumento dei prelievi dei settori acquedottistico civile e agricolo. I prelievi totali di questi tre settori tra il 1973 e il 2001 sono quindi aumentati del 14%. Nel resto d'Europa la situazione presenta differenze significative tra i singoli paesi. In Europa meridionale i prelievi idrici del settore agricolo sono aumentati del 5% nell'ultimo decennio, mentre i prelievi a uso civile e industriale sono rimasti pressoché costanti. Nell'Europa centro-settentrionale al contrario, si è avuta nel corso dell'ultimo decennio una diminuzione dei prelievi di tutti i settori: del 9% per il settore civile, del 10% per il settore agricolo, e del 28% per il settore industriale (EEA, 2003a). In questo quadro l'evoluzione dei prelievi di settore in Emilia-Romagna presenta analogie col nord Europa solo per quanto riguarda la diminuzione dei prelievi industriali, mentre l'aumento degli emungimenti dei settori civile e agrozootecnico appare ben superiore anche ai paesi dell'Europa meridionale. Il trend dei prelievi totali, per cui sono disponibili anche dati relativi al 1990 (ARPA-IA, 2002a) è mostrato in Figura 1.1.1-2 anche per provincia, per cui valgono le considerazioni sopra riportate.

I dati relativi all'Emilia-Romagna sono confrontati in Figura 1.1.1-3 con il trend dei prelievi in atto in alcuni paesi europei rappresentativi delle diverse regioni. Si osserva che mentre i prelievi idrici complessivi sono in diminuzione nell'Europa settentrionale e occidentale (Finlandia, Danimarca, Francia), si è avuto un aumento dei prelievi nell'area mediterranea, in particolare in Grecia e Portogallo. L'aumento registrato in Emilia-Romagna si inserisce dunque in questa tendenza, anche se i dati complessivi italiani appaiono relativamente stabili. Nell'ambito di questo studio si è tentata una stima dei prelievi connessi al settore energetico. La risorsa idrica prelevata dalle centrali idroelettriche per la produzione di energia, o dalle centrali termoelettriche per raffreddamento, è in larga parte restituita al sistema idrico regionale. Si tratta tuttavia di una pressione antropica che può comportare situazioni di criticità locale, ad esempio nel periodo estivo quando la scarsità di acqua nei corsi d'acqua può costringere a scelte di priorità tra diversi usi della risorsa (ad esempio tra uso potabile, irriguo ed energetico).

Figura 1.1.1-2 Trend dei prelievi idrici totali in Emilia-Romagna. Analisi per provincia (dati 1980 =1)

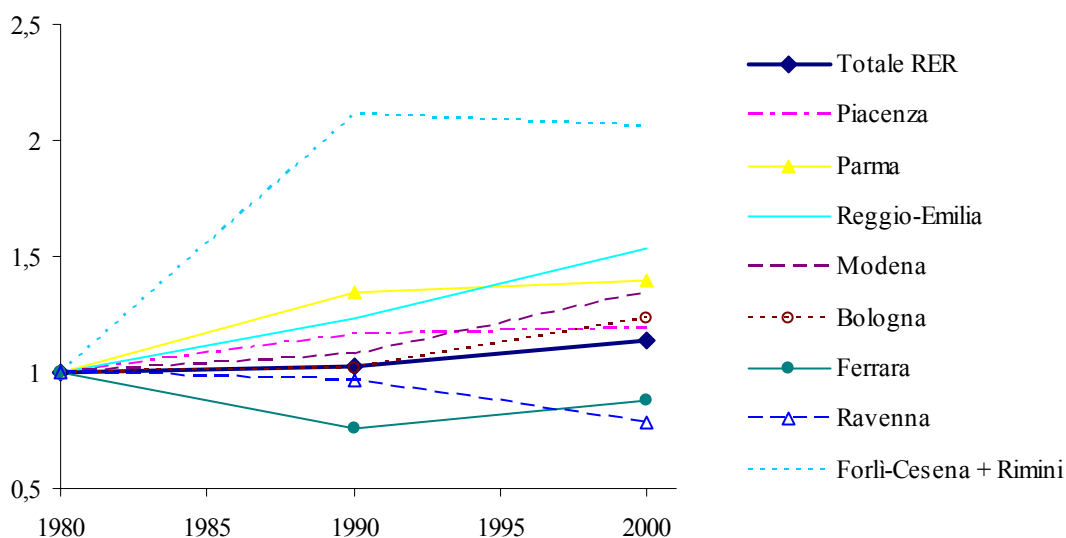
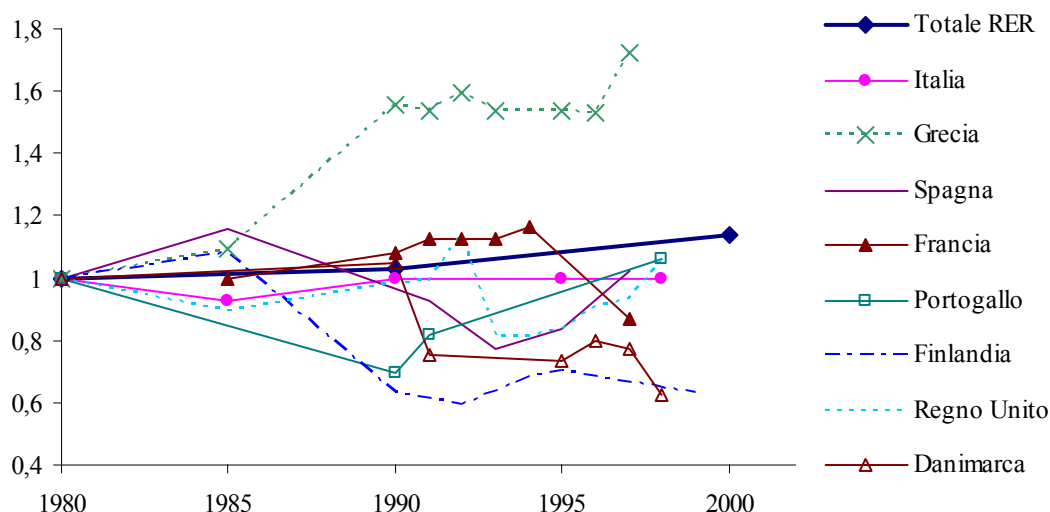


Figura 1.1.1-3 Trend dei prelievi idrici totali in Emilia-Romagna. Confronto con panorama europeo¹ (dati 1980 =1)



¹ Eurostat, 2001.

Per le centrali idroelettriche si sono utilizzati dati forniti dall'ENEL per l'anno 1991 (ultimo anno disponibile). In mancanza di dati primari il consumo di acqua delle centrali termoelettriche è stato invece stimato sulla base della produzione regionale di energia elettrica (GRTN, 2003a) e dei coefficienti medi nazionali di fabbisogno idrico delle centrali termoelettriche per KWh prodotto (dati tratti dal rapporto ambientale ENEL 1999 e 2001). Su tali basi, il prelievo idrico connesso al settore energetico su tutto il territorio regionale è risultato dell'ordine di 870 Mmc/a, i prelievi complessivi regionali salgono quindi a poco meno di 3000 Mmc/a (2999). Si sottolinea però che tale dato comprende solo il consumo 'industriale' delle centrali termoelettriche, escludendo quindi i prelievi di acque di raffreddamento, che costituiscono la gran parte dei prelievi del settore ma per cui sarà necessaria un'ulteriore raccolta di dati. Come riportato in precedenza, si stima che i prelievi connessi alla sola autoproduzione di energia del polo petrolchimico ammontassero a circa 100 Mmc/anno. Si tratta quindi di volumi ingenti, presumibilmente dell'ordine di diverse centinaia di Mmc/anno per l'intero territorio regionale, anche se per il settore termoelettrico si prospettano opportunità significative di risparmio della risorsa, grazie all'applicazione delle più moderne tecniche disponibili.

Tabella 1.1.1-2 Prelievi idrici per settore (%) - confronto con panorama europeo

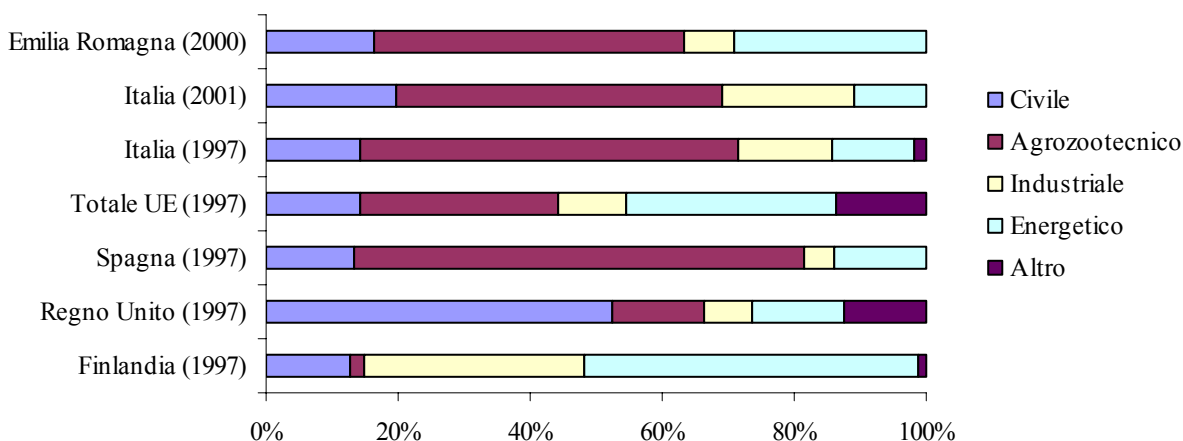
| | Civile | Agricolo | Industriale | Energetico | Altro |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|
| Emilia-Romagna (2000) ¹ | 16,5 | 46,8 | 7,7 | 28,9 | 0 |
| Italia (1997) ² | 14,2 | 57,3 | 14,2 | 12,5 | 1,8 |
| Italia (1999) ³ | 19,6 | 49,7 | 19,7 | 11,0 | 0 |
| Finlandia (1997) ² | 12,6 | 2,4 | 33,2 | 50,5 | 1,3 |
| Regno Unito (1997) ² | 52,3 | 14,2 | 7 | 14,2 | 12,3 |
| Spagna (1997) ² | 13,2 | 68,2 | 4,6 | 13,9 | 0,1 |
| Totale EU15 (1997) ² | 14,1 | 30,1 | 10,4 | 31,8 | 13,6 |

¹ dati riferibili al 2000, tranne dato relativo ai prelievi del settore idroelettrico, riferito al 1991

² dati tratti da: European Topic Centre/ Inland Water (ETC/IW) questionnaire (1997), citato in: EEA(1999c)

³ Ministero dell'Ambiente (2001)

Figura 1.1.1-4 Prelievi idrici per settore in Emilia-Romagna e confronto con panorama europeo (ultimo anno disponibile) ¹

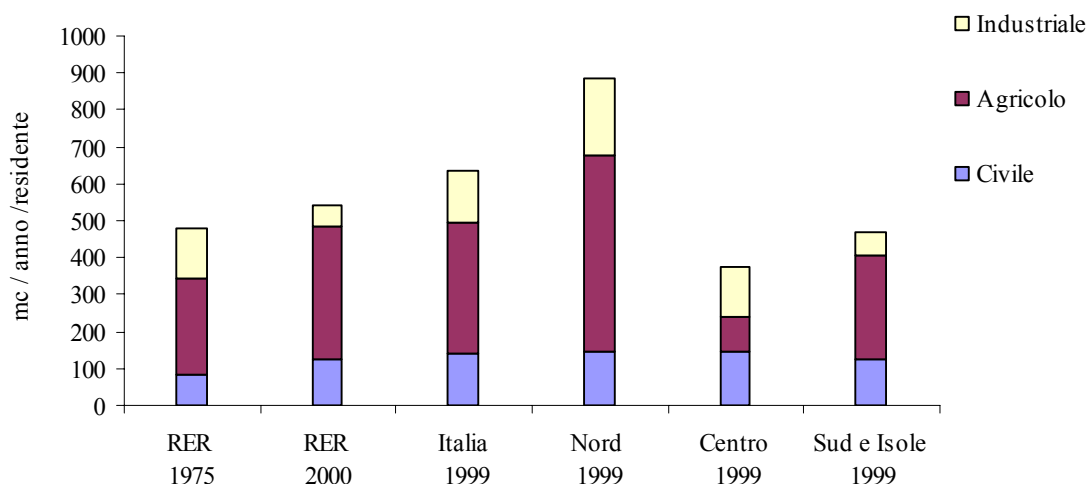


¹ per le fonti dei dati si vedano le note alla Tabella 1.1.1-2

Si osserva che la maggior parte dei prelievi idrici regionali sono connessi al settore agrozootecnico, in analogia con il dato complessivo nazionale e gli altri paesi dell'Europa meridionale (si veda per esempio il caso della Spagna, Figura 1.1.1-4). Il settore energetico si conferma una fonte di pressione antropica affatto trascurabile in Emilia-Romagna, in quanto incide sul totale dei prelievi per poco meno del 30%, valore simile alla media dei paesi dell'Unione Europea. Un'analisi dei prelievi pro capite consente un confronto quantitativo sia con i dati medi nazionali che col resto d'Europa.

Considerando anche i dati stimati per il settore energetico è possibile effettuare un confronto anche con il resto d'Europa. Il dato regionale, pur mantenendosi in linea con la media italiana (la differenza tra le stime dei prelievi nazionali riportate in diverse fonti conferma come questi dati vadano presi con cautela) è al di sopra della media dei paesi europei.

Figura 1.1.1-5 Prelievi idrici pro capite per settore (escluso settore energetico) in Emilia-Romagna, e confronto con dati nazionali¹



¹ Fonte dei dati nazionali: Elaborazione ANPA su dati CNR-IRS, 1999 e ISTAT, 1991, riportata in Ministero dell'Ambiente (2001). Dato nazionale per il settore agricolo relativo ai soli prelievi irrigui

Tabella 1.1.1-3 Trend dei prelievi pro capite in Emilia-Romagna per settore e totali (escluso il settore energetico) e confronto con dati nazionali (m³/anno/residente)

| | RER 1975 | RER 2000 | Italia 1999 ¹ | Nord-Italia 1999 ¹ | Centro-Italia 1999 ¹ | Sud e Isole 1999 ¹ |
|--|------------|------------|--------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Totale (escluso settore energetico) | 478 | 532 | 636 | 883 | 373 | 469 |
| Civile | 85 | 127 | 140 | 147 | 148 | 127 |
| Agricolo | 257 | 361 | 355 | 532 ² | 89 ² | 277 ² |
| Industriale | 136 | 58 | 141 | 204 | 136 | 65 |

¹ Ministero dell'Ambiente (2001)

² Solo prelievi irrigui

Tabella 1.1.1-4 Prelievi totali pro capite compreso il settore energetico (m³/anno/residente). Emilia-Romagna e confronto con valori internazionali

| | 1975-80 | 1997-01 | Anno di riferimento dei dati |
|--------------------------------|---------|------------------------|--------------------------------|
| Regione Emilia-Romagna | | 748⁴ | 1998 - 2000⁴ |
| Italia¹ | 996 | 976 | 1980 - 1998 |
| Italia² | | 715 | |
| Spagna¹ | 1068 | 1039 | 1980 - 1997 |
| Regno Unito¹ | 257 | 258 | 1980 - 1998 |
| Finlandia¹ | 774 | 451 | 1980 - 1999 |
| Media UE³ | | 659 | |

¹ Eurostat (2001)



² Ministero dell'Ambiente (2001)

³ EEA(1999c). Dati riferiti a: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Italia, Lussemburgo, Olanda, Portogallo, Spagna, Svezia, Regno Unito

⁴ eccetto dato per il settore idroelettrico, riferito al 1991

I prelievi regionali pro capite al 2000, pur se aumentati rispetto al 1975, risultano inferiori alla media nazionale. In particolare si osserva un'incidenza ridotta del settore industriale.

1.1.2 La disponibilità di risorsa idrica in Emilia-Romagna

| Indicatore | Valutazione | Valutazione sintetica |
|--------------------------------------|---|--|
| Disponibilità di risorsa rinnovabile | La disponibilità di risorsa rinnovabile dell'Emilia-Romagna è superiore alle medie nazionale ed europea, ma solo se si considerano gli apporti complessivo e potenziale del Po. |  (con Po)  (senza Po) |

Nell'ambito di questo studio si è scelto di adottare la definizione di 'risorsa idrica rinnovabile' dell'OECD, citata in Eurostat (2002) ovvero:

$$\text{risorsa idrica rinnovabile} = (\text{precipitazioni}) - (\text{evapotraspirazione}) + (\text{flusso idrico in ingresso dai territori vicini})$$

Nel calcolo di tale grandezza per la Regione Emilia-Romagna risulta problematico il caso del fiume Po che scorre in parte in territorio regionale, e la cui portata è maggiore a quella, sommata, di tutti gli altri corsi d'acqua presenti nel territorio della Regione. Quanto al contributo delle acque sotterranee, stime del bilancio idrico del sistema regionale fatte da ARPA-IA indicano un saldo netto dell'ordine di 47 Mmc/anno in ingresso nelle acque sotterranee emiliano-romagnole da aree extra-regionali (fonte: Elaborato di supporto al Documento Preliminare del Piano di Tutela delle Acque "Modello matematico di simulazione delle acque sotterranee della Regione Emilia-Romagna"). La stima della risorsa idrica rinnovabile disponibile, se fatta ignorando il contributo del Po e considerando invece i suoi sottobacini ricadenti in territorio regionale, risulta attorno a 7960 milioni di m³/anno. Aggiungendo invece alle risorse idriche disponibili l'intera portata del fiume Po (Presidenza del Consiglio dei Ministri Servizi Tecnici Nazionali, 1992) si ottiene una stima delle risorse idriche rinnovabili regionali di oltre 55580 milioni di m³/anno. L'Agenzia Europea per l'Ambiente propone un metodo per classificare i dati relativi alla disponibilità di risorsa pro capite (Tabella 1.1.2-1).

Tabella 1.1.2-1 Classificazione della disponibilità di risorsa idrica pro capite secondo l'Agenzia Europea per l'Ambiente¹



| Categoria | Disponibilità di acqua pro capite (m ³ / anno) |
|------------------------------------|---|
| Disponibilità estremamente bassa | < 1000 |
| Disponibilità molto bassa | 1000 – 2000 |
| Disponibilità bassa | 2000 - 5000 |
| Disponibilità media | 5000 – 10000 |
| Disponibilità superiore alla media | 10000 – 20000 |
| Disponibilità alta | 20000 – 50000 |
| Disponibilità molto alta | > 50000 |

¹ EEA (1999c)

Applicando tale classificazione ai dati regionali si ottiene che la disponibilità di risorsa idrica rinnovabile pro capite senza tener conto del Po, (pari a circa 1990 m³/anno) è bassa.

Considerando invece anche il Po la disponibilità idrica pro capite risulta al di sopra della media (quasi 13900 m³/anno). Anche dal confronto con il dato pro capite medio nazionale di 3200 m³/anno, e una media europea di circa 4000 m³/anno (Ministero dell'Ambiente, 2001) appare evidente come il Po sia una fonte essenziale per il sistema idrico regionale.

1.1.3 L'indice di stress idrico ('Water exploitation index')

| Indicatore | Valutazione | Valutazione sintetica |
|-------------------------|--|--|
| Indice di stress idrico | L'Emilia-Romagna non presenta stress idrico complessivo, ma solo se si considerano gli apporti delle acque del Po. |  (con Po)  (senza Po) |

Un indicatore che mette in relazione la disponibilità di risorsa idrica rinnovabile con i prelievi è l'**indice di stress idrico** ('water exploitation index'), selezionato per il terzo rapporto sull'ambiente in Europa dell'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA, 2003a).

Questo indicatore è definito come segue:

Indice di stress idrico = rapporto percentuale tra prelievi idrici e risorse idriche rinnovabili

La definizione di risorse idriche rinnovabili è quella riportata nel capitolo precedente (1.1.2). I prelievi comprendono sia quelli da acque superficiali che da falda, e includono i prelievi connessi al settore energetico, tra cui le acque di raffreddamento delle centrali termoelettriche e le acque prelevate dalle centrali idroelettriche (Eurostat, 2002). L'Agenzia Ambientale Europea propone le seguenti soglie per valutare lo stress idrico dei diversi paesi europei:

- paesi non stressati: indice di stress idrico <10%
- paesi a basso stress: indice di stress idrico ≥ 10 e < 20%
- paesi stressati: indice di stress idrico ≥ 20 e < 40%
- paesi con stress idrico severo: indice di stress idrico $\geq 40\%$

Ci si attende che aree in cui il rapporto è > 20% incorrano in stress idrico severo durante periodi di siccità o magre dei fiumi (EEA, 2003a). Il valore medio europeo dell'indice di sfruttamento della risorsa idrica è attorno al 7%, ma vi è un'alta variabilità tra regioni: i paesi settentrionali, centrali e meridionali prelevano rispettivamente attorno all'1, 25 e 26% delle loro risorse idriche rinnovabili, ogni anno. Tra il 1980 e il 1995 il valore dell'indice è rimasto relativamente costante in Europa meridionale e settentrionale, mentre è diminuito in Europa centrale (EEA 2002). Nell'applicare tale indicatore alla realtà regionale si è dovuto far fronte a difficoltà già discusse nei capitoli precedenti, ovvero la scarsa disponibilità di dati sui prelievi del settore energetico e la problematicità della valutazione delle risorse connesse al Po. Per quanto riguarda l'anno 2000, il valore dell'indice calcolato per la Regione Emilia-Romagna, escludendo il Po dalle risorse disponibili, e sottraendo dai prelievi totali regionali quelli da Po è del 28%, di poco superiore alla media dei paesi del Sud Europa. Secondo la scala di valutazione dell'Agenzia Ambientale Europea, questo testimonia la presenza di uno stress idrico nella nostra regione. Aggiungendo invece l'intera portata del Po alle risorse idriche regionali e considerando anche i prelievi da tale fiume si ottiene un valore dell'indice pari a 5,4%, corrispondente ad assenza di stress idrico. Dal momento che il Po scorre solo in parte in territorio regionale, questa valutazione potrebbe non catturare l'effettiva disponibilità di risorsa per l'Emilia-Romagna. Per quanto riguarda il trend storico dell'indice, è difficoltoso produrne una stima data la diversa copertura temporale dei dati al momento disponibili:

- per i prelievi totali regionali sono disponibili dati al 1973/75 (compresa una stima dei prelievi da Po) per i settori agricolo, civile e industriale ma non per il settore energetico;
- per il settore termoelettrico non sono disponibili stime antecedenti al 1997;
- per il settore idroelettrico sono disponibili dati ENEL medi per il periodo 1950-85;
- per le precipitazioni e l'evapotraspirazione sono disponibili medie per il periodo 1951-80.

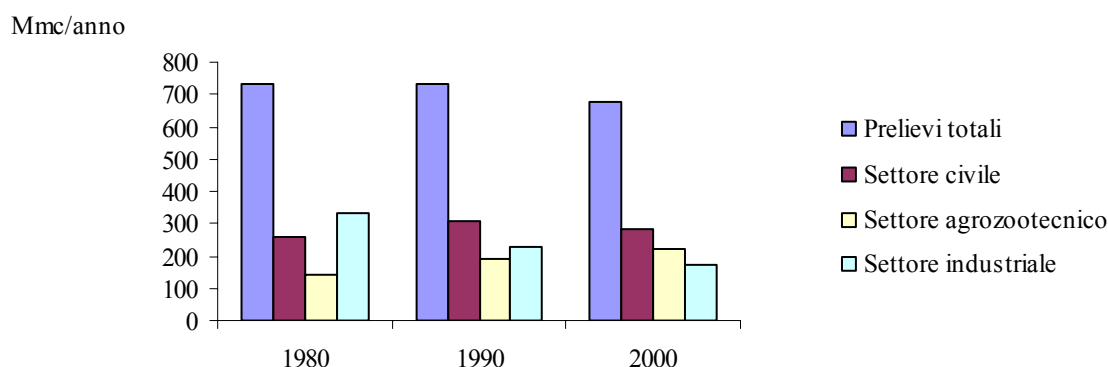
Si è tentato comunque di stimare un valore 'storico' dell'indice, che quindi è riferibile al periodo 1951-80, fatto salvo il dato per i prelievi connessi alla produzione di energia termoelettrica (1997).

Il valore storico dell'indice per l'Emilia-Romagna risulta pari a 23,0% e 5,1% rispettivamente escludendo o considerando il Po come risorsa idrica regionale. Pur con le debite riserve, si osserva quindi un aumento dello stress idrico regionale negli ultimi decenni, correlato sia all'aumento dei prelievi che alla diminuzione delle precipitazioni (-17% del saldo tra precipitazione ed evapotraspirazione nel periodo 1991-2000 rispetto al periodo 1951-80). Tra il 1980 e il 1995 l'indice è rimasto relativamente costante in Europa centrale, mentre è diminuito sia in Europa meridionale che settentrionale, soprattutto grazie alla riduzione dei consumi industriali, acquedottistici e per la produzione di energia. In alcuni paesi, l'indice è stato più che dimezzato negli ultimi 20 anni, es. Danimarca da 20 a 12%, Olanda da 10 a 5% (EEA, 2002).

1.1.4 L'impatto dei prelievi sulle acque sotterranee

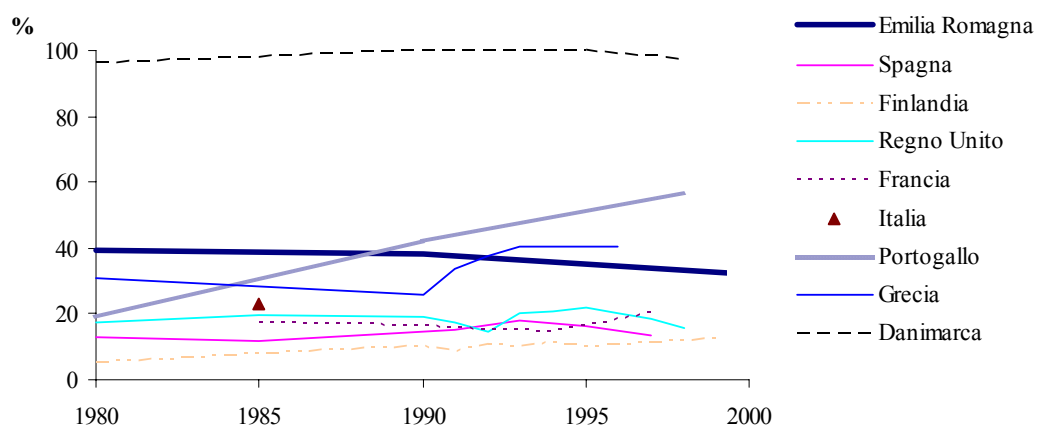
| Indicatore | Valutazione | Valutazione sintetica |
|----------------------------------|--|-----------------------|
| Impatto dei prelievi sulla falda | Ci sono segnali di una diminuzione dell'impatto dei prelievi idrici sulle falde, anche se si è ancora in una situazione di deficit della disponibilità di risorse idriche sotterranee rispetto ai prelievi. La dipendenza del settore industriale dai prelievi da falda è elevata. | ☹ |

Figura 1.1.4-1 Trend dei prelievi idrici da falda (milioni di m³/anno) in Emilia-Romagna¹.



¹ARPA-IA (2002a)

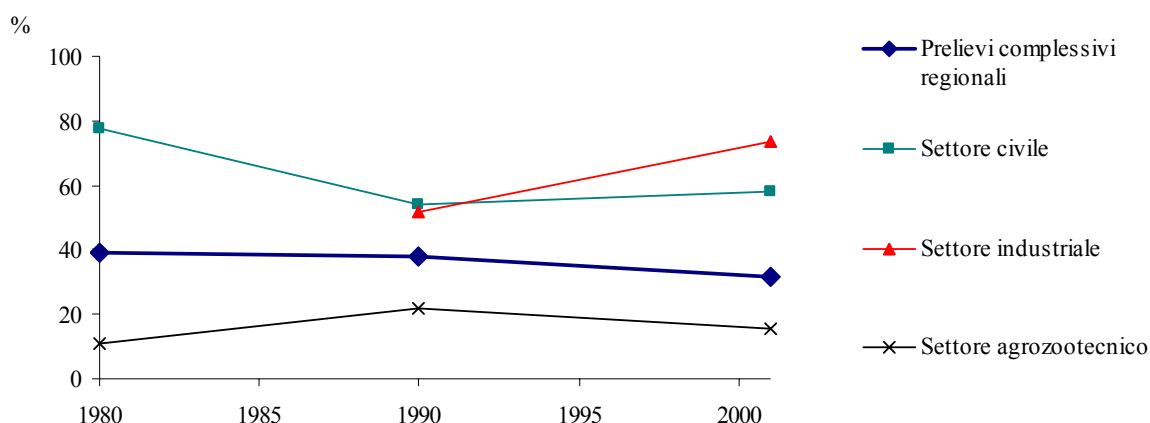
Figura 1.1.4-2 Trend dei prelievi idrici da falda (% sui prelievi totali). Emilia-Romagna e confronto con panorama europeo¹



¹ Eurostat (2001)

La dipendenza della Regione Emilia-Romagna dai prelievi da falda è in diminuzione, ma ancora alta. A livello europeo la frazione di emungimenti da acque sotterranee è molto variabile in relazione alla diversa distribuzione delle risorse idriche tra acque sotterranee e corpi idrici superficiali. Problemi di sovra-sfruttamento delle falde si registrano in molte regioni europee, con conseguente abbassamento dei livelli piezometrici e fenomeni di subsidenza, e intrusione salina negli acquiferi più vicini alla costa (EEA, 2003a). Problemi analoghi si sono registrati in Emilia-Romagna (Regione Emilia-Romagna, 2000a). Come mostrato in Figura 1.1.4-2, tra il 1980 e il 2000 la frazione di prelievi da acque sotterranee si è mantenuta costante in molti paesi europei, con aumenti nell'area mediterranea (Portogallo, Grecia).

Figura 1.1.4-3 Prelievi idrici da falda dei diversi settori in Emilia-Romagna (% da falda dei prelievi complessivi di settore)^{1, 2}

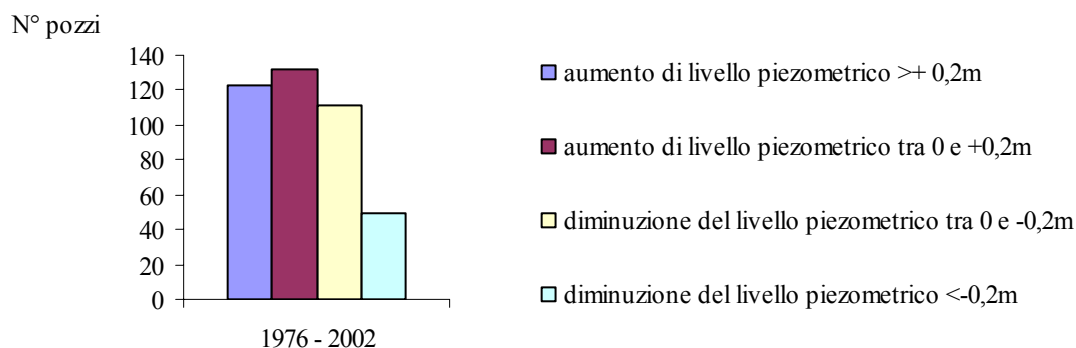


¹ Fonte: ARPA-IA (2002a) e “Piano di Tutela delle Acque - Documento Preliminare: Relazione Generale”

² Il dato 1990 relativo ai prelievi da falda del settore industriale è da considerarsi con cautela. Stime interne ARPA-IA indicano che è plausibile che la frazione di prelievi industriali da falda nel 1990 fosse più vicina alla percentuale attuale di quanto riportato in figura (basato su dati Idroser (1978) riportati in ARPA-IA, 2002a).

Tra i diversi settori, quello industriale è l'unico in cui il ricorso ad acque di falda è percentualmente aumentato tra il 1990 ed oggi in Emilia-Romagna. Anche se (vista la diminuzione dei prelievi industriali complessivi) si stima che il volume prelevato da falda a scopi industriali sia diminuito da 227 a 171 Mmc/anno, la dipendenza del settore industriale dai prelievi da falda è ancora alta.

Figura 1.1.4-4 Andamento dei livelli piezometrici nei pozzi della Regione Emilia-Romagna tra il 1976 e il 2002

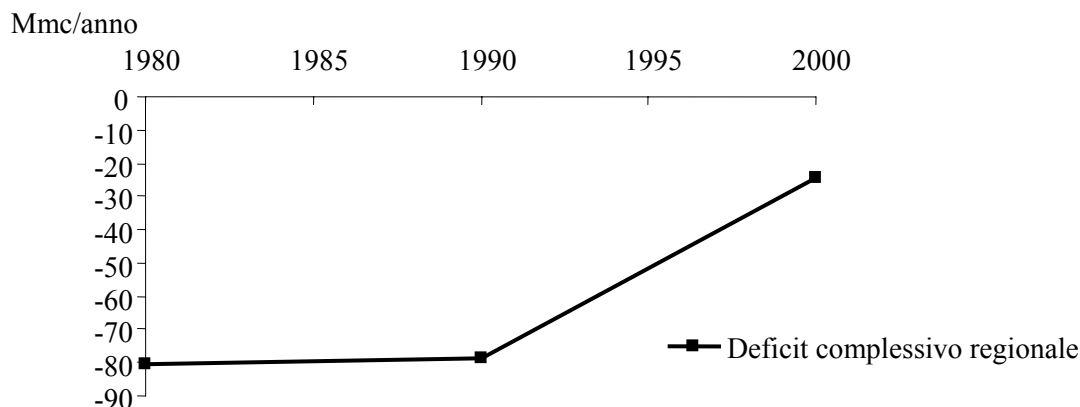


Come si osserva in Figura 1.1.4-4, la diminuzione dei prelievi da falda trova riscontro in un andamento stabile o in aumento del livello piezometrico nella maggior parte dei pozzi della Regione (61%).

Il ‘deficit di falda’ è un indice che mira a quantificare l'eccesso di prelievo di acque sotterranee rispetto alla capacità di ricarica degli acquiferi. Il deficit è stimato sulla base delle variazioni dei

livelli piezometrici nel tempo, e tenendo conto dei coefficienti di immagazzinamento dell'acqua nel sottosuolo (la metodologia di calcolo è descritta in ARPA-IA, 2002a). Una stima del deficit attuale, così come del 'prelievo di equilibrio' che consentirebbe di annullare tale deficit, è riportata nel Capitolo 1.2 del "Piano di Tutela delle Acque - Documento Preliminare: Relazione Generale". Nell'ambito di questo studio si è tentato di valutare l'andamento storico del deficit di falda utilizzando i dati storici di prelievo e calcolando il loro eccesso rispetto al prelievo di equilibrio attuale. I risultati sono riportati in Figura 1.1.4-5.

Figura 1.1.4-5 Trend del deficit di falda (eccesso di prelievo) in Emilia-Romagna



Si osserva che il deficit di falda è diminuito significativamente in Emilia-Romagna negli ultimi 20 anni, anche se si stima che l'eccesso di prelievo di acque sotterranee sia ancora attorno a 24,4 milioni di m³/anno. Sono presenti significative differenze a livello provinciale, con una situazione di deficit nullo o comunque contenuto per le provincie di Ferrara, Forlì-Cesena e Rimini (al di sotto di 1 milione di m³/anno), mentre le situazioni di deficit più elevato si riscontrano nelle provincie di Bologna e Parma (deficit tra 6 e 8 milioni di m³/anno) seguite da Piacenza e Modena (tra 2 e 4 milioni di m³/anno).

1.1.5 L'impatto dei prelievi sulle acque superficiali . Il deficit idrico rispetto al DMV

| Indicatore | Valutazione | Valutazione sintetica |
|---|---|-----------------------|
| Impatto dei prelievi sui corpi idrici superficiali (deficit estivo rispetto al DMV) | Molti fiumi della Regione presentano una situazione di scarsità idrica nei mesi estivi, principalmente in relazione alle necessità del settore irriguo. | ☹ |

Il deflusso minimo vitale (DMV) è definito come: *'deflusso che, in un corso d'acqua, dev'essere presente a valle delle captazioni idriche al fine di mantenere vitali le condizioni di funzionalità e qualità degli ecosistemi interessati'* (Allegato B alla deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po n.7 del 13 marzo 2002). Il DMV si calcola sulla base di una componente 'idrologica', stimata appunto sulla base del regime idrologico del corso d'acqua, e di eventuali fattori correttivi apportati sulla base di eventuali pregi naturalistici, destinazioni funzionali, obiettivi di qualità, e altri elementi. Ai sensi del D.Lgs. 152/99 e s.m. (art. 22) il mantenimento del DMV è uno degli elementi che devono essere tenuti in considerazione nella pianificazione del bilancio idrico regionale. Una stima della riduzione dei prelievi del settore irriguo necessaria al rispetto del DMV idrologico per i corsi d'acqua regionali è riportata nell'Elaborato di supporto al Documento Preliminare del Piano di Tutela delle Acque "Bilanci idrici: Aggiornamento dello stato attuale, scenari evolutivi e di azione e misure di risparmio, razionalizzazione e riutilizzo". Si veda anche il documento ARPA-IA "Completamento Quadro

Conoscitivo – Attività I” per una discussione della metodologia di calcolo. Si stima che il deficit idrico rispetto al DMV causato dal solo settore irriguo ammonti a circa 47 Mmc/anno per i corsi d’acqua appenninici. Nell’ambito di questo studio si è scelto di prendere in considerazione il periodo da maggio a settembre (quello in cui si hanno maggiori problemi di criticità idrica) e oltre a valutare il deficit ‘volumetrico’ rispetto al DMV, di formulare un indicatore che metta in relazione tale deficit alla disponibilità di risorsa idrica nei fiumi. L’indicatore proposto è quindi:

Rapporto percentuale tra prelievi effettivi e quelli che consentirebbero il rispetto del deflusso minimo vitale, nel periodo maggio / settembre

I prelievi che consentirebbero il rispetto del DMV (‘prelievi DMV’) sono tanto più elevati quanto maggiore è la disponibilità idrica ‘naturale’ nel corso d’acqua nei mesi allo studio, e sono stati ricostruiti simulando una situazione non antropizzata (si veda anche l’Allegato “Completamento Quadro Conoscitivo – Attività D”). Essi fanno riferimento ai valori di DMV calcolati per i tratti di fiume corrispondenti alle principali derivazioni. Nel valutare l’effettiva disponibilità di risorsa idrica, si sono sottratti i ‘picchi di portata’, ovvero valori estremamente elevati di flusso registrati in corrispondenza di eventi meteorici eccezionali e che vengono di fatto persi all’uso della risorsa. I prelievi attuali sono stati stimati tenendo conto principalmente delle derivazioni irrigue, nonché di alcune significative derivazioni acquedottistiche e per fini ambientali, ovvero:

- i prelievi acquedottistici dal fiume Setta e il loro effetto sul Reno,
- i prelievi sul Ronco per alimentare una zona umida.

La diga di Ridracoli non è stata considerata in quanto, sia per la sua collocazione prossima allo spartiacque che per la presenza di immissioni nel tratto a valle della presa, è ritenuta a bassa problematicità. Analogamente non sono stati presi in considerazione i prelievi connessi alla produzione di energia idroelettrica in quanto (benché essi ‘modulino’ il flusso idrico) la risorsa idrica viene poi scaricata e complessivamente rimane disponibile. I risultati dell’elaborazione sono riportati in Tabella 1.1.5-1. La Figura 1.1.5-1 sintetizza tali dati e li mette in relazione alla presenza di zone irrigue che utilizzano acque degli affluenti appenninici. L’impatto dei prelievi sulle portate dei fiumi è mostrato in figura sia attraverso lo spessore delle linee (deficit assoluto in Mmc) sia con i colori dei fiumi (rapporto tra prelievi effettivi e quelli che consentirebbero il rispetto del DMV). Nella figura è anche indicata la posizione delle principali derivazioni pedeappenniche (‘prelievi attuali’ in Tabella 1.1.5-1). Le zone irrigue servite (colorate in marrone) in pratica sono i determinanti causali (‘driving forces’) prevalenti di tutto il fenomeno.

Tabella 1.1.5-1 Il deficit idrico attuale rispetto al DMV

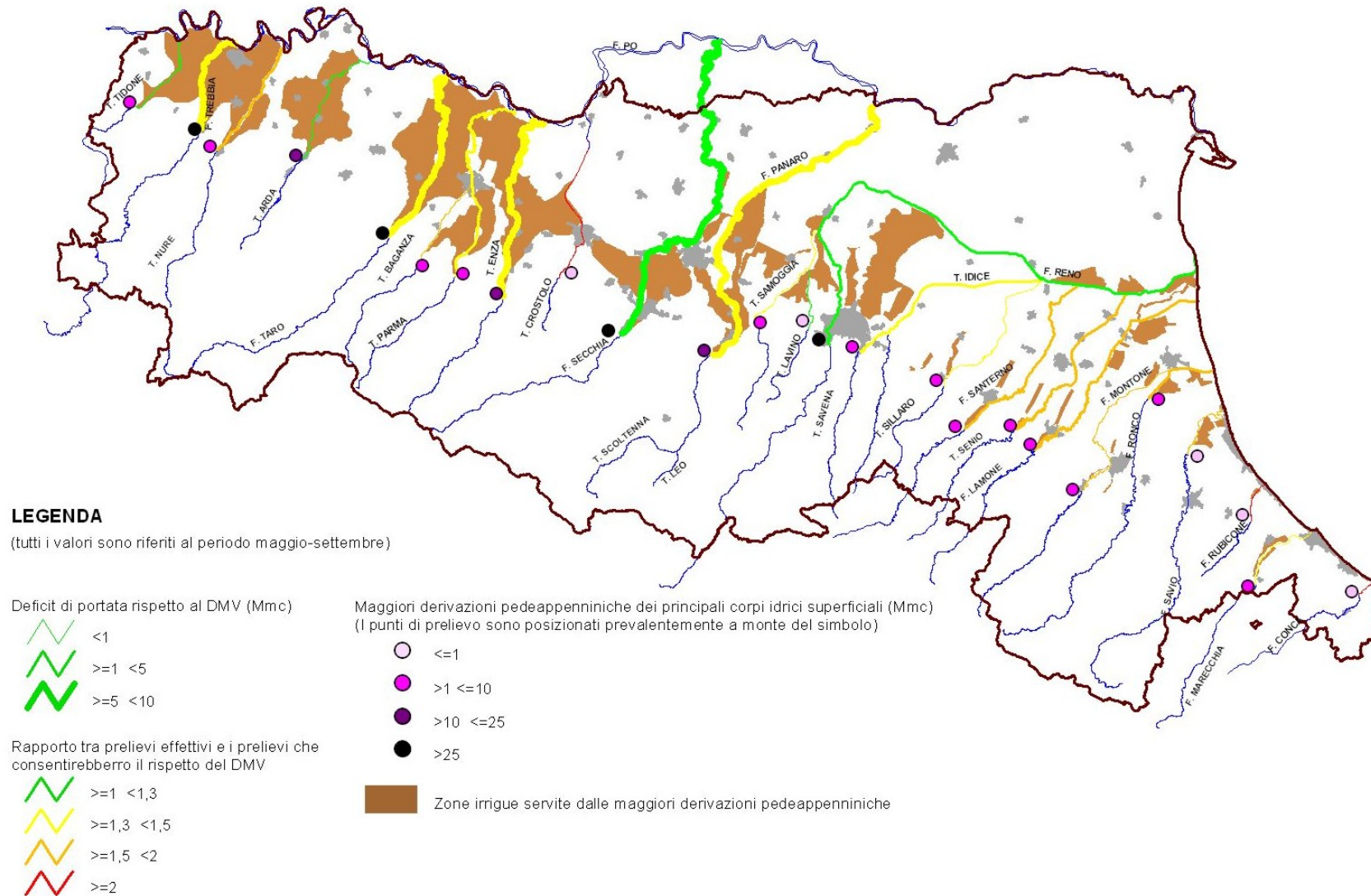
| Corso d’acqua | Principali prelievi attuali (Mmc) | ‘Prelievi DMV’ (Mmc) | Deficit di portata rispetto al DMV (Mmc) | Rapporto tra prelievi attuali e ‘prelievi DMV’ |
|---------------|-----------------------------------|----------------------|--|--|
| Arda | 12,77 | 11,81 | 0,96 | 1,08 |
| Baganza | 1,81 | 1,19 | 0,62 | 1,52 |
| Conca | 0,10 | 0,05 | 0,05 | 2,00 |
| Crostolo | 0,44 | 0,20 | 0,24 | 2,21 |
| Enza | 18,06 | 12,16 | 5,90 | 1,49 |
| Lamone | 3,51 | 2,23 | 1,28 | 1,58 |
| Lavino | 0,60 | 0,47 | 0,13 | 1,27 |
| Marecchia | 1,33 | 0,93 | 0,40 | 1,43 |
| Montone-Rabbi | 2,10 | 1,35 | 0,75 | 1,56 |
| Nure | 4,13 | 2,71 | 1,42 | 1,52 |
| Panaro | 21,84 | 16,20 | 5,64 | 1,35 |
| Parma | 5,02 | 3,44 | 1,58 | 1,46 |
| Reno | 26,15 | 21,69 | 4,46 | 1,21 |
| Ronco | 3,45 | 1,90 | 1,55 | 1,82 |
| Rubicone | 0,42 | 0,18 | 0,24 | 2,33 |
| Samoggia | 1,23 | 0,89 | 0,33 | 1,38 |
| Santerno | 5,92 | 2,99 | 2,93 | 1,98 |

| Corso d'acqua | Principali prelievi attuali (Mmc) | 'Prelievi DMV' (Mmc) | Deficit di portata rispetto al DMV (Mmc) | Rapporto tra prelievi attuali e 'prelievi DMV' |
|---------------|-----------------------------------|----------------------|--|--|
| Savena | 4,85 | 3,70 | 1,15 | 1,31 |
| Savio | 0,90 | 0,50 | 0,40 | 1,81 |
| Secchia | 32,86 | 26,41 | 6,44 | 1,24 |
| Senio | 1,86 | 0,98 | 0,88 | 1,90 |
| Sillaro | 1,50 | 1,10 | 0,40 | 1,36 |
| Taro | 25,61 | 18,66 | 6,95 | 1,37 |
| Tidone | 5,36 | 4,77 | 0,60 | 1,13 |
| Trebbia | 30,66 | 21,61 | 9,05 | 1,42 |


Deficit complessivo regionale nel periodo maggio – settembre rispetto al DMV: 54,1 milioni di m³

L'analisi va differenziata a livello di singolo fiume. Si osserva che nel caso di 3 dei 25 fiumi considerati (Rubicone, Crostolo e Conca) i prelievi attuali sono più del doppio di quelli che consentirebbero il rispetto del DMV (colore rosso in Figura 1.1.5-1) mentre per Lavino, Secchia, Reno, Tidone e Arda l'eccesso di prelievo attuale, pur presente, è inferiore al 30% (colore verde in Figura 1.1.5-1). Si possono considerare tali valori in relazione all'entità del deficit, rappresentata in termini di spessore dei tratti colorati (colonna 'deficit di portata rispetto al DMV' in Tabella 1.1.5-1). Si osserva quindi per esempio che il fiume Secchia, pur presentando un deficit rispetto al DMV superiore a 6 Mmc richiede una riduzione dei prelievi del 24%, mentre nel caso del Crostolo, dove il deficit rispetto al DMV è di 'soli' 0,24 Mmc, i prelievi andrebbero ridotti del 120% per garantire il DMV in alveo. Dall'esame della posizione delle aree irrigue rispetto ai fiumi in esame emergono situazioni di maggiore o minore criticità per il settore. A livello complessivo regionale si osserva che si è attualmente in una condizione di significativo deficit di portata rispetto al DMV. Il deficit è di entità molto variabile a seconda dei corsi d'acqua, ma in 21 dei 25 casi considerati si stima che il prelievo presenti un eccesso superiore al 25%.

Figura 1.1.5-1 Deficit di portata estivo rispetto al DMV



1.1.6 Le perdite di rete

| Indicatore | Valutazione | Valutazione sintetica |
|-----------------|--|---|
| Perdite di rete | Le perdite acquedottistiche, in linea con i valori medi dell'Italia settentrionale, sono superiori ai limiti normativi ed ai valori medi dei Paesi più avanzati. Anche le perdite irrigue sono preoccupanti, soprattutto in relazione alle migliori tecniche oggi disponibili. |  |

Il D.P.C.M. 4 marzo 1996 recante 'Disposizioni in materia di risorse idriche', ai sensi della L.36/94, stabilisce nell'Allegato 1, punto 5.5, che le perdite 'tecnicamente accettabili' nelle reti di adduzione e in quelle di distribuzione sono non superiori al 20%. *"Qualora le perdite in sistemi acquedottistici esistenti siano superiori a detto limite, il P.R.G.A (Piano regolatore generale degli acquedotti) dovrà prevedere interventi di manutenzione entro un ragionevole periodo di tempo e pertanto una diminuzione, a parità di altre condizioni, del fabbisogno stesso."* I dati disponibili in merito alle perdite nella sola rete di distribuzione sono tuttavia spesso basati su stime, in quanto di frequente il solo dato disponibile da misure è la cosiddetta "perdita totale apparente" (differenza tra volume disponibile in rete e acqua consegnata alle utenze). Tale dato comprende anche usi non misurati, tra cui lavaggi, idranti, usi pubblici e altri, e sovrastima quindi quelle che sono le effettive perdite del sistema di distribuzione. E' stato infatti stimato che gli usi non misurati potrebbero contribuire alle perdite totali apparenti per un 6-7%. Per quanto riguarda l'intero territorio regionale è stato calcolato che le perdite totali apparenti delle principali reti acquedottistiche sono attualmente pari al 26% ("Piano di Tutela delle Acque - Documento Preliminare: Relazione Generale"), come riportato in Tabella 1.1.6-1. Pur con le riserve sull'attendibilità del dato sopra delineate, si tratta di un valore in linea con i dati forniti nella 'Relazione sullo stato dell'ambiente - Italia' (Ministero dell'Ambiente, 2001), ovvero: 27% per l'intero territorio nazionale, 23% per la sola Italia settentrionale (dati: IRSA-CNR 1999 e ISTAT 1991 citati in Ministero dell'Ambiente, 2001). Una recente ricerca dell'Istat (2003) sulle differenze stimate tra acqua immessa in rete ed acqua erogata attribuisce una % pari al 26.60 all'Italia nord orientale ed una % del 21.25 all'Italia nord occidentale, a fronte di un valore nazionale di 28.51%. La 'Relazione annuale al Parlamento sullo stato dei servizi idrici: anno 2002 (Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche, 2003), indica invece una media nazionale del 42%, anche se a sua volta sottolinea le difficoltà incontrate nella raccolta dei dati. Anche a livello europeo il confronto dei dati relativi alle perdite di rete tra diversi paesi risulta difficoltoso *"I valori forniti come 'perdite' coprono aspetti diversi: perdite di rete causate da tubature non stagne, perdite a livello degli utenti prima che l'acqua venga misurata dai contatori, a volte anche differenze nei consumi tra le quantità utilizzate (misurate) e quelle non misurate che vengono conteggiate come perdite. La variabilità dei dati forniti da diversi paesi indicano sì il diverso stato delle reti ma anche i diversi aspetti inclusi nel calcolo"* (EEA, 2001d, p.24). Le stime per diversi paesi europei sono quindi spesso riportate come intervalli di valori, e vanno dall'8,8% della Germania nel 1991 al 24-34% della Spagna nel 1998, con valori molto più alti per i paesi candidati all'adesione, fino al 75% dell'Albania. La valutazione dei dati regionali rispetto a valori europei risulta quindi di scarso interesse se non per confermare quanto le stime in questo settore siano affette da incertezze assai significative. Si può comunque osservare che la perdita media regionale della rete acquedottistica è superiore all'obiettivo fissato dal D.P.C.M. 4 marzo 1996, anche se il quadro è diversificato a livello provinciale, e tale obiettivo appare raggiunto da singole provincie. Per la rete irrigua si osserva che valori medi regionali di perdite stimate attorno al 50% appaiono assai preoccupanti, pur valendo, per alcune zone, considerazioni in merito all'opportunità di permettere l'infiltrazione di apprezzabili volumi idrici verso le falde, di mettere a disposizione risorsa idrica per mantenere la vegetazione lungo i canali di distribuzione e, in particolare nel ferrarese, di assicurare la presenza di acque dolci nei canali fino alla foce per limitare fenomeni di ingressione salina.

Tabella 1.1.6-1 Perdite di rete attuali - Regione Emilia-Romagna¹

| | Settore acquedottistico | Settore irriguo |
|-------------------------|-------------------------|-----------------|
| Piacenza | 22% | 33% |
| Parma | 31% | 47% |
| Reggio-Emilia | 32% | 56% |
| Modena | 29% | 50% |
| Bologna | 22% | 59% |
| Ferrara | 36% | 45% |
| Ravenna | 20% | 40% |
| Forli-Cesena | 17% | 39% |
| Rimini | 18% | 30% |
| Totale Regionale | 26% | 48% |

¹ARPA-IA (2002a) e successive elaborazioni interne ARPA-IA.

Figura 1.1.6-1 Perdite di rete settore acquedottistico - Periodo di riferimento 1997 - 2000

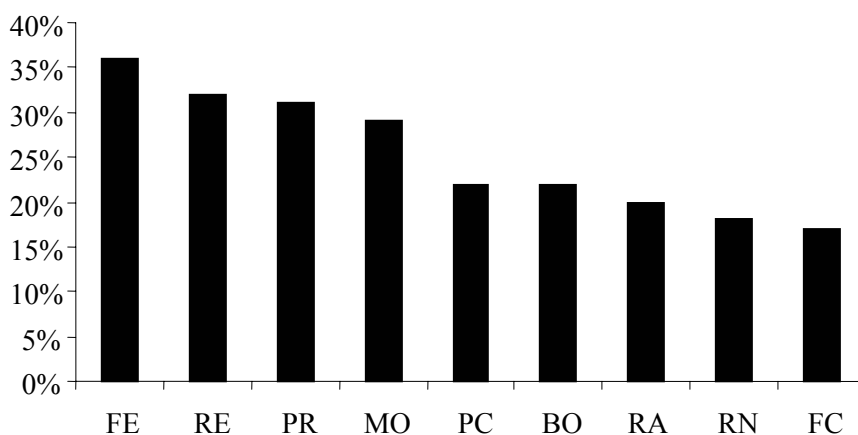
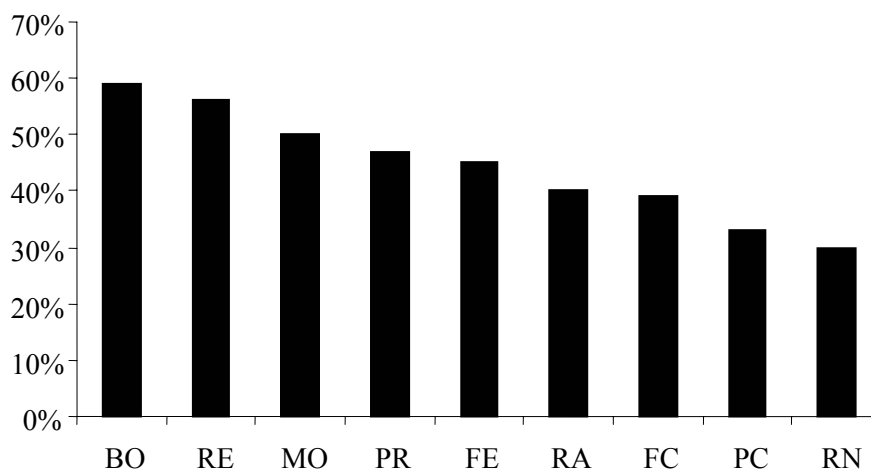


Figura 1.1.6-2 Perdite di rete settore irriguo - Periodo di riferimento 1997 - 2000



1.2 ASPETTI QUALITATIVI

| Indicatore | Valutazione | Valutazione sintetica |
|--|--|-----------------------|
| I carichi inquinanti | | |
| Carichi di BOD ₅ | I carichi di BOD ₅ veicolati in Po e in mare sono in diminuzione, anche se si stima che più di un quarto di quelli attualmente sversati nei corsi d'acqua derivi da carenze del sistema fognario-depurativo. | ☹ |
| Carichi di azoto | I carichi di azoto veicolati in Po e in mare sono in diminuzione. Il 60% dei carichi complessivamente sversati nei corsi d'acqua della Regione deriva da sorgenti diffuse, più difficili da controllare. | ☹ |
| Carichi di fosforo | I carichi di fosforo veicolati in Po e in mare sono in diminuzione, anche se rimangono ben al di sopra dei livelli considerabili 'di fondo'. | ☹ |
| Qualità delle acque superficiali | | |
| Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA) | L'elaborazione dell'indicatore è stata fatta solo per gli ultimi tre anni a causa della scarsa disponibilità di dati relativi al periodo precedente, non è quindi possibile una valutazione del trend anche se vi sono segnali di un peggioramento. | ☹ |
| Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM) | Il LIM è peggiorato dal 1992 ad oggi, anche se negli ultimi tre anni vi sono stati segnali di un miglioramento. | ☹ |
| Indice Biologico Esteso (IBE) | L'elaborazione dell'indicatore è stata fatta solo per gli ultimi tre anni a causa della scarsa disponibilità di dati relativi al periodo precedente, non è quindi possibile una valutazione del trend anche se vi sono segnali di un peggioramento. | ☹ |
| Concentrazione di BOD ₅ nei fiumi | In diminuzione, ma in misura minore rispetto al resto d'Europa. Valori medi di concentrazione si mantengono superiori rispetto ad altri paesi europei. | ☹ |
| Concentrazione di azoto ammoniacale nei fiumi | Le concentrazioni di azoto ammoniacale nei fiumi della Regione, ben al di sopra dei valori considerabili 'naturali', sono in aumento. | ☹ |
| Concentrazione di nitrati nei fiumi | Le concentrazioni di nitrati si sono mantenute sostanzialmente stabili nell'ultimo decennio. I valori medi regionali sono al di sopra dei valori considerabili 'di fondo'. | ☹ |
| Concentrazione di fosforo nei fiumi | Le concentrazioni di fosforo nei fiumi della Regione, già ben al di sopra dei valori considerabili 'di fondo' sono in aumento, in contro-tendenza rispetto al resto d'Europa. | ☹ |
| Classificazione delle acque superficiali ad uso potabile | La classificazione dei punti di prelievo di acque potabili si è mantenuta relativamente costante negli ultimi 8 anni. Vi sono però ancora 3 punti di prelievo classificati 'sub-A3' che secondo il D.Lgs. 152/99 andrebbero usati solo in via eccezionale. | ☹ |
| Classificazione di idoneità alla vita dei pesci | Per via dell'istituzione della nuova rete di monitoraggio è stato possibile elaborare dati in maniera omogenea solo per il periodo 1999-2001. Nel 2001 si è comunque avuta una riduzione delle non conformità rispetto al 2000. | ☹ |
| Stato ecologico degli invasi | Sono disponibili dati solo per il 2002. Su quattro invasi monitorati solo due raggiungono stato ecologico corrispondente a stato ambientale 'buono'. | ☹ |

| Indicatore | Valutazione | Valutazione sintetica |
|--|---|---|
| Qualità delle acque sotterranee | | |
| Concentrazione di nitrati nelle acque sotterranee | Anche se rispetto ad altri paesi europei la percentuale di pozzi in cui le concentrazioni di nitrati sono al di sotto dei 10mg/l è elevata in Emilia-Romagna, la concentrazione di nitrati nelle acque sotterranee della Regione nel suo complesso sta aumentando. |  |
| Concentrazione di organoalogenati nelle acque sotterranee | Vi sono tracce di contaminazione da organoalogenati nelle acque sotterranee della Regione. Il numero di pozzi interessati è in aumento. |  |
| Concentrazione di pesticidi nelle acque sotterranee | La rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee non ha individuato presenza di pesticidi al di sopra dei limiti di rilevanza. È stata tuttavia segnalata in passato l'occasionale presenza in conoidi alluvionali appenniniche maggiori di pesticidi, in particolare nelle aree occidentali dell'Emilia-Romagna, anche se sempre in misura inferiore ai limiti di qualità ambientale. |  |
| Stato ambientale delle acque sotterranee | Nessuno dei pozzi della Regione raggiunge classificazione di stato ambientale elevato. Meno di un terzo dei pozzi non classificati come particolari raggiunge stato ambientale buono. |  |
| La qualità delle acque di transizione | | |
| Stato ambientale delle acque di transizione | Nel 2002 nel 100% delle stazioni di monitoraggio delle acque di transizione si è rilevato stato ambientale buono. |  |
| La qualità delle acque marine costiere e salmastre | | |
| Balneabilità | Circa l'80% delle stazioni della rete di controllo sono state dichiarate balneabili nelle scorse due stagioni balneari, più della metà di queste però sulla base di deroghe. |  |
| Idoneità alla vita dei molluschi | Negli ultimi due anni si sono avuti superamenti dei limiti fissati dalla legge in 4 stazioni di controllo delle acque destinate alla molluschicoltura su 20. Il numero di stazioni interessate dalle non conformità è rimasto stabile. |  |
| TRIX | L'indice di stato trofico medio per la Regione evidenzia uno stato ambientale mediocre delle acque marine costiere e non vi sono segnali di miglioramento. |  |
| Concentrazione di nitrati, nitriti e azoto ammoniacale nel mare | La concentrazione di nitrati, nitriti e azoto ammoniacale nelle acque marine costiere è in diminuzione. |  |
| Concentrazione di fosforo totale nel mare | La concentrazione di fosforo totale nelle acque marine costiere è aumentato dal 1992, anche se è complessivamente diminuito negli ultimi 20 anni. |  |
| Il sistema depurativo | | |
| Tipo di trattamento (primario, secondario, terziario) dei reflui urbani | Il sistema depurativo regionale si sta allineando con quello dei paesi occidentali europei in termini di tipo di trattamento dei reflui urbani, con aumento dei trattamenti più spinti (terziari) e della frazione complessiva di residenti i cui reflui sono depurati. La Regione è però ancora lontana dai livelli di trattamento dei paesi del Nord Europa. |  |
| Trattamento terziario dei reflui con più di 10000 AE nella fascia dei 10 km dalla costa. | I trattamenti di defosfatazione e denitrificazione interessano gran parte (98% e 90% rispettivamente) dei reflui interessati. |  |

1.2.1 I carichi di BOD₅, azoto e fosforo

| Indicatore | Valutazione | Valutazione sintetica |
|-----------------------------|---|-----------------------|
| Carichi di BOD ₅ | I carichi di BOD ₅ veicolati in Po e in mare sono in diminuzione, anche se si stima che più di un quarto di quelli attualmente sversati nei corsi d'acqua derivi da carenze del sistema fognario-depurativo. | ☹ |
| Carichi di azoto | I carichi di azoto veicolati in Po e in mare sono in diminuzione. Il 60% dei carichi complessivamente sversati nei corsi d'acqua della Regione deriva da sorgenti diffuse, più difficili da controllare. | ☹ |
| Carichi di fosforo | I carichi di fosforo veicolati in Po e in mare sono in diminuzione, anche se rimangono ben al di sopra dei livelli considerabili 'di fondo'. | ☹ |

Per 'carico' si intende l'apporto di un inquinante (espresso in unità di peso), a un corpo idrico (fonte: EEA, 2003b).

I dati reperibili sui carichi, sia a livello nazionale che europeo, riguardano in particolare BOD₅, azoto e fosforo. Il primo dà una misura dell'inquinamento organico, che ad alti livelli ha effetti negativi sulla biodiversità e la qualità microbiologica delle acque. Questo parametro può dare indicazioni sull'efficienza del sistema depurativo degli scarichi urbani, ed è anche legato a effluenti industriali e alle attività agrozootecniche. Azoto e fosforo sono nutrienti correlati a fenomeni di eutrofizzazione (v. Capitolo 1.2.5), che può danneggiare gli ecosistemi marini e rendere l'acqua inadatta ad altri usi, con effetti in particolare sul turismo balneare (EEA, 2003a). In Emilia-Romagna, in particolare, il fosforo è il fattore chiave che limita e controlla i fenomeni eutrofici ("Completamento Quadro Conoscitivo – Attività K"). Diversamente dalle concentrazioni di singoli inquinanti nei corsi d'acqua, i carichi non sono facilmente misurabili, ma devono essere stimati. Ciò rende difficoltosa sia l'analisi delle tendenze in atto, che il confronto tra i dati disponibili per diverse aree geografiche in quanto le metodologie di stima usate sono in costante evoluzione e spesso adattate (APAT, 2002a). A livello nazionale sono riportati in letteratura valori di carichi organici, azoto e fosforo 'potenziali', ovvero stime della quantità di inquinante generata alla fonte, e da sottoporre a depurazione. La metodologia di calcolo si basa su coefficienti di conversione del tipo: "kg inquinante/abitante, kg/ha, kg/capo, kg/addetto" rispettivamente per il settore civile, agricolo, zootecnico e industriale (APAT, 2002a; ANPA, 2001a). ARPA-IA nell'ambito della stesura del Documento Preliminare al Piano di Tutela delle Acque ha effettuato una stima sia dei carichi di BOD₅, azoto, fosforo potenzialmente generati, sia di quelli effettivamente sversati nei corpi idrici della Regione, a valle del sistema depurativo. Pur in assenza di una serie storica affidabile, si è scelto di utilizzare la stima dei carichi sversati nel 2002 per avere indicazioni sulle pressioni del sistema antropico regionale, soprattutto in relazione allo stato di qualità delle acque, e alla potenzialità del sistema depurativo. Si sono inoltre utilizzate le stime effettuate dei carichi di BOD₅, azoto, fosforo veicolati in Po o direttamente in Adriatico dai fiumi della Regione, tenendo quindi conto della capacità della rete idrografica di abbattere gli inquinanti stessi (capacità autodepurativa). Gli indicatori utilizzati per la valutazione dei carichi inquinanti in Emilia-Romagna sono quindi:

- carichi di BOD₅, azoto e fosforo sversati nei bacini idrografici regionali
- carichi di BOD₅, azoto e fosforo veicolati in Po e in Adriatico.

1.2.1.1 I carichi sversati nei bacini idrografici

La discussione seguente è distinta per BOD₅, azoto e fosforo, ma l'approccio seguito è comune ai parametri. I carichi complessivi di BOD₅, azoto e fosforo sversati annualmente nei bacini idrografici della Regione Emilia Romagna sono stati stimati da ARPA-IA sulla base dei carichi generati dai settori civile, industriale e agricolo, considerando gli abbattimenti degli inquinanti

effettuati dai depuratori e i meccanismi di diffusione nel suolo (la metodologia di calcolo è descritta nell'Allegato "Completamento Quadro Conoscitivo – Attività E"). Tali valori forniscono una 'fotografia' attribuibile al 2002, anche se il periodo di riferimento della base dati è variabile. Le figure 1.2.1.1.1-a, 1.2.1.1.2-a e 1.2.1.1.3-a riportano, rispettivamente per BOD₅, azoto e fosforo, i carichi complessivi, espressi in tonnellate/anno, sversati sull'intero territorio regionale, differenziati in puntuali e diffusi (v. anche Tabella 1.2.1.1-1). Gli scarichi puntuali sono di origine sia civile che produttiva e vengono ulteriormente suddivisi in:

- scarichi da depuratori;
- scarichi da reti non depurate, ovvero scarichi civili collettati ma non depurati;
- carico eccedente, stimato come differenza tra il carico inquinante in ingresso ai singoli depuratori della Regione e la loro capacità depurativa;
- scaricatori di piena;
- scarichi di origine industriale recapitati direttamente in corpo idrico superficiale ('industria in cis').

Le sorgenti diffuse comprendono invece carichi di origine agro-zootecnica, una quota molto ridotta di carichi di origine civile e, nel caso di fosforo e azoto, apporti di origine naturale.

Tabella 1.2.1.1-1 Carichi di BOD₅, N e P sversati nei bacini idrografici della Regione Emilia-Romagna per tipo di sorgente (t/anno)

| | Sorgenti puntuali | | | | | Sorgenti Diffuse (t/a) | Totale Regionale (t/a) | Car. ecced. Scar. piena (%) |
|------------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| | Depuratori (t/a) | Reti non depurate (t/a) | Carico ecced. (t/a) | Scaricatori di piena (t/a) | Industria (t/a) | | | |
| BOD₅ | 7617 | 4496 | 3069 | 9246 | 3835 | 18620 | 46884 | 26,3 |
| N | 7177 | 924 | 631 | 996 | 3096 | 18222 | 31045 | 5,2 |
| P | 988 | 138 | 94 | 311 | 959 | 1721 | 4211 | 9,6 |

Le figure 1.2.1.1.1-b, 1.2.1.1.2-b e 1.2.1.1.3-b riportano invece il carico sversato per unità di superficie, suddiviso per settore:

- urbano;
- industria in corpi idrici superficiali (cis);
- agricoltura;
- 'background', ovvero apporto di origine 'naturale' (v. anche Tabella 1.2.1.1-2).

Il dato relativo a scarichi 'urbani' comprende in realtà una frazione di scarichi di origine produttiva recapitati in fognatura e raggruppa il contributo di:

- depuratori;
- reti non depurate;
- carico eccedente e scaricatori di piena; e
- scarichi civili diffusi, non collettati alla rete fognaria e che recapitano sul suolo o su corsi d'acqua minori di ridotta portata equiparati al suolo.

Tali contributi sono disaggregati nelle Figure 1.2.1.1.1-c, 1.2.1.1.2-c e 1.2.1.1.3-c

Tabella 1.2.1.1-2 Carichi di BOD₅, N e P sversati nei bacini idrografici della Regione Emilia-Romagna dai diversi settori per unità di superficie (kg/ha/anno)

| | Totale urbani (kg/ha/ anno) | Depuratori % | Carichi urbani | | | Diffusi % | Industria in cis (kg/ha/ anno) | Agricoltura (kg/ha/ anno) | Naturale (kg/ha/ anno) | Totale regionale (kg/ha/ anno) |
|------------------------|--------------------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------|------------------------------|--------------|---|---------------------------------|------------------------------|---|
| | | | Reti non depurate % | Carico ecced. % | Scaricatori di piena % | | | | | |
| BOD₅ | 11,6 | 29,6 | 17,5 | 11,9 | 35,9 | 5,1 | 1,7 | 7,8 | 3,2 | 21,2 |
| N | 4,4 | 73,3 | 9,4 | 6,4 | 10,2 | 0,7 | 1,4 | 5,0 | 3,2 | 14,0 |
| P | 0,7 | 64,4 | 9,0 | 6,1 | 20,3 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,2 | 1,9 |

1.2.1.1.1 BOD₅

Figura 1.2.1.1.1-a Carichi di BOD₅ sversati nei bacini idrografici della Regione Emilia-Romagna, per tipo di sorgente

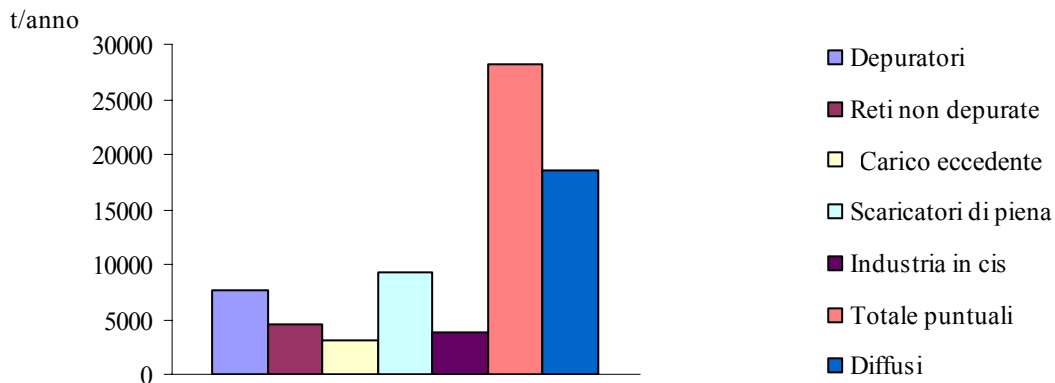


Figura 1.2.1.1.1-b Carichi di BOD₅ sversati per unità di superficie per settore

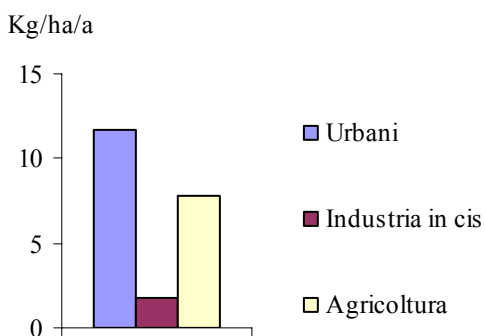
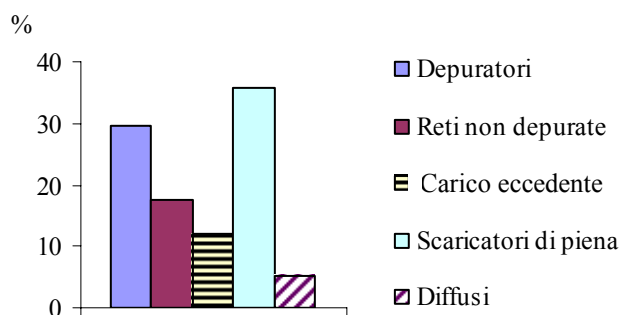


Figura 1.2.1.1.1-c Ripartizione dei carichi urbani di BOD₅ tra diverse tipologie di scarico



Il maggior contributo al carico totale regionale deriva dagli scarichi urbani (55%), mentre gli scarichi industriali in corpo idrico superficiale contribuiscono solo per l'8%. Dati disponibili a livello nazionale (APAT 2002a) indicano invece un contributo maggiore del settore industriale rispetto ai dati regionali. Come indicato in precedenza, tuttavia, il dato 'Urbani' in Figura 1.2.1.1.1b comprende anche carichi da sorgente industriale convogliati in fognatura. Il totale dei settori civile-industriale, così come la percentuale dei carichi da fonte agrozootecnica in Emilia-Romagna risultano quindi paragonabili ai dati nazionali (APAT 2002a). Si osserva che ben il 26% del carico di BOD₅ sversato a livello regionale è attribuibile a deficienza del sistema depurativo (carichi eccedenti + scaricatori di piena).

1.2.1.1.2 Azoto totale

Figura 1.2.1.1.2-a Carichi di azoto sversati nei bacini idrografici della Regione Emilia-Romagna, per tipo di sorgente

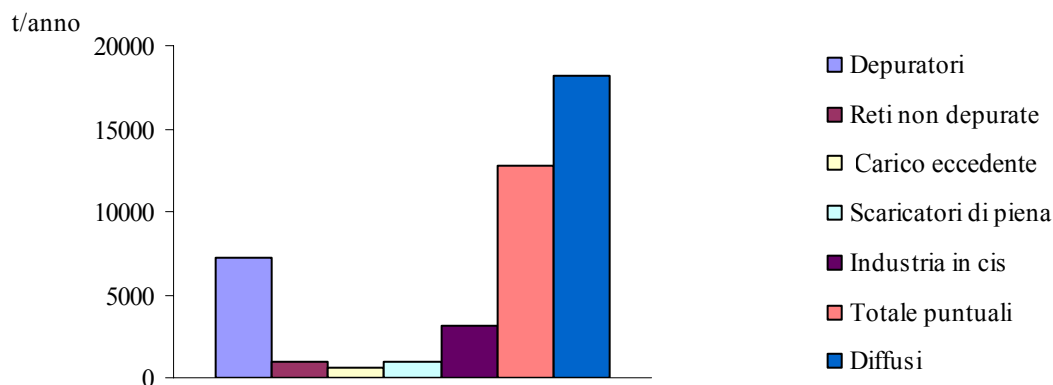


Figura 1.2.1.1.2-b Carichi di azoto sversati per unità di superficie per settore

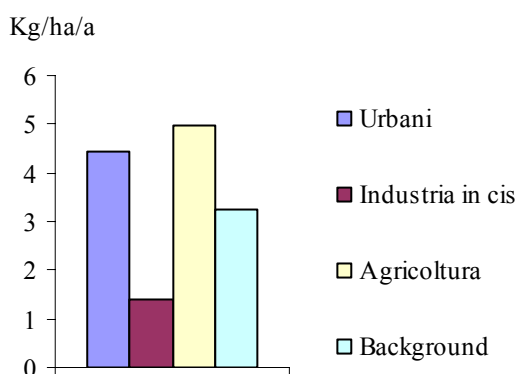
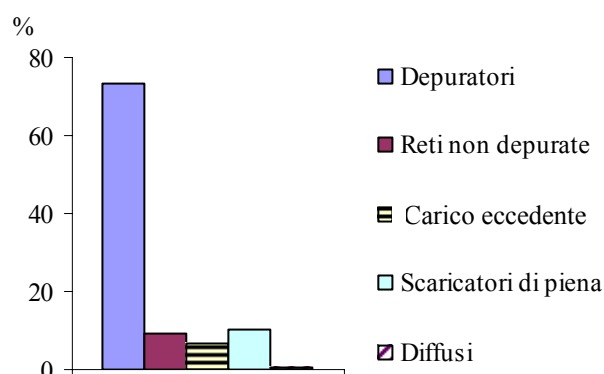


Figura 1.2.1.1.2-c Ripartizione dei carichi urbani di azoto tra diverse tipologie di scarico



Come a livello europeo (EEA, 2000) le sorgenti diffuse, piu' difficili da controllare di quelle puntuali, contribuiscono alla maggior parte dei carichi di azoto sversati nei fiumi della Regione Emilia-Romagna (59% del totale). Di queste, si stima che il 39% sia di origine 'naturale', ma la maggior parte (60,4%) è ascrivibile al settore agricolo. Dati europei relativi all'area mediterranea non sono disponibili, ma un confronto con il contributo dei diversi settori ai carichi di azoto sversati nel mar Baltico e nel mare del Nord (EEA, 2003c) mostra che in entrambi i casi è l'agricoltura a contribuire maggiormente, per almeno il 60% del totale, mentre in Emilia-Romagna tale settore incide per il 37,5% del carico totale. Ciò è in linea con i dati riportati in APAT (2002a), dove si osserva che a livello nazionale i carichi di azoto sono ripartiti in modo quasi paritetico tra settore civile-industriale e agrozootecnico.

1.2.1.1.3 Fosforo

Figura 1.2.1.1.3-a Carichi di fosforo sversati nei bacini idrografici della Regione Emilia-Romagna, per tipo di sorgente

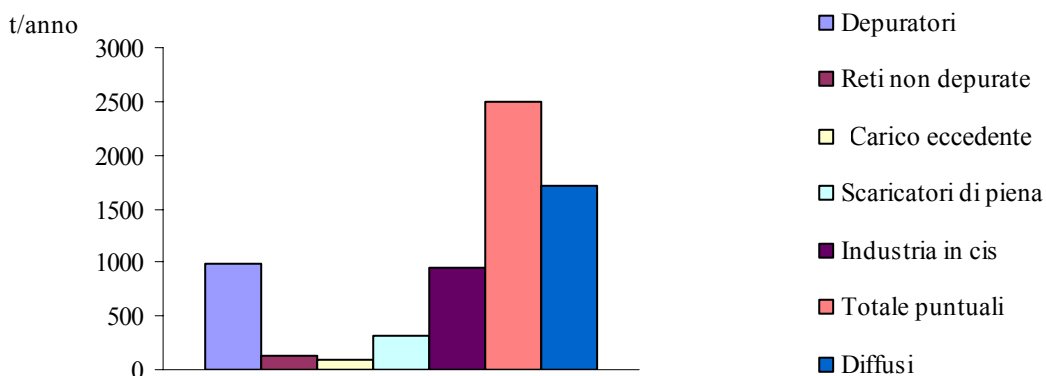


Figura 1.2.1.1.3-b Carichi di fosforo sversati per unità di superficie per settore

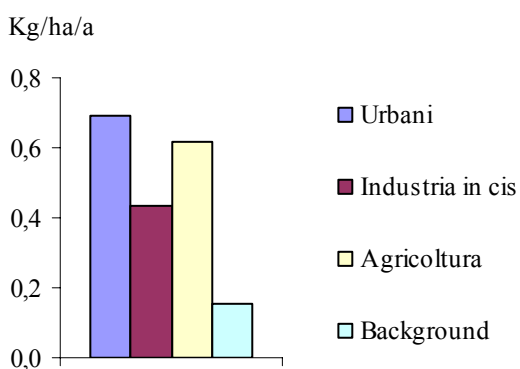
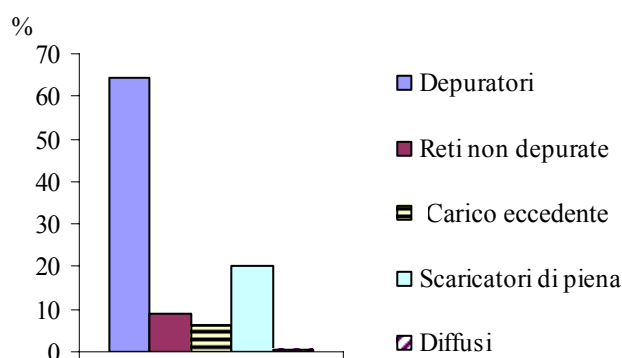


Figura 1.2.1.1.3-c Ripartizione dei carichi urbani di fosforo tra diverse tipologie di scarico



Diversamente dall'azoto, nel caso del fosforo sono gli scarichi puntuali, e in particolare quelli urbani, a contribuire maggiormente al carico totale sversato nei fiumi della Regione Emilia-Romagna. Solo l'8% del carico regionale di fosforo è ascrivibile a fonti 'naturali'. In tutta Europa i carichi di fosforo tendono a crescere proporzionalmente alla densità di popolazione, andando dagli 0,23 kg/ha nelle regioni del mar Baltico, dove si hanno densità di 50 abitanti/km², ai 2,7 kg/ha delle regioni del mare del Nord, dove la densità è attorno a 200 abitanti/km² (EEA, 2000). Il valore di 1,7 kg/ha/anno della Regione Emilia-Romagna, che ha una densità abitativa di 181 abitanti/km² (dati ISTAT 2000) è dunque in linea con i valori europei per zone densamente popolate, anche se risulta superiore alla media dei paesi mediterranei, in cui il carico annuale di fosforo è inferiore a 1 kg/ha. Quanto al contributo dei diversi settori al carico totale di fosforo, mentre a livello nazionale è il settore zootecnico a contribuire maggiormente (APAT, 2002a), in Emilia-Romagna quasi il 65% del totale è ascrivibile ai settori civile-industriale, in linea con il resto d'Europa (EEA, 2003a).

1.2.1.2 I carichi veicolati nel Po e direttamente in Adriatico

Una stima dei trend di BOD₅, azoto e fosforo veicolati sia in Po dai suoi affluenti, che direttamente in Adriatico, è stata fatta da ARPA-IA sulla base delle concentrazioni di tali inquinanti misurate in chiusura di bacino e delle portate medie giornaliere ricostruite (una discussione di dettaglio della metodologia di stima è riportata nel Cap. 2.15 dell'Elaborato di supporto al Documento Preliminare del Piano di Tutela delle Acque "Modellistica a supporto della ricostruzione di situazioni in atto e della simulazione di scenari di intervento delle acque superficiali"). Il calcolo è stato eseguito per i maggiori bacini regionali, e i risultati sono riportati in Figura 1.2.1.2-1 e Tabella 1.2.1.2-1.

Figura 1.2.1.2-1 Trend dei carichi totali di BOD₅, azoto e fosforo (t/anno) veicolati in Po e in Adriatico dai principali corsi d'acqua della Regione Emilia-Romagna

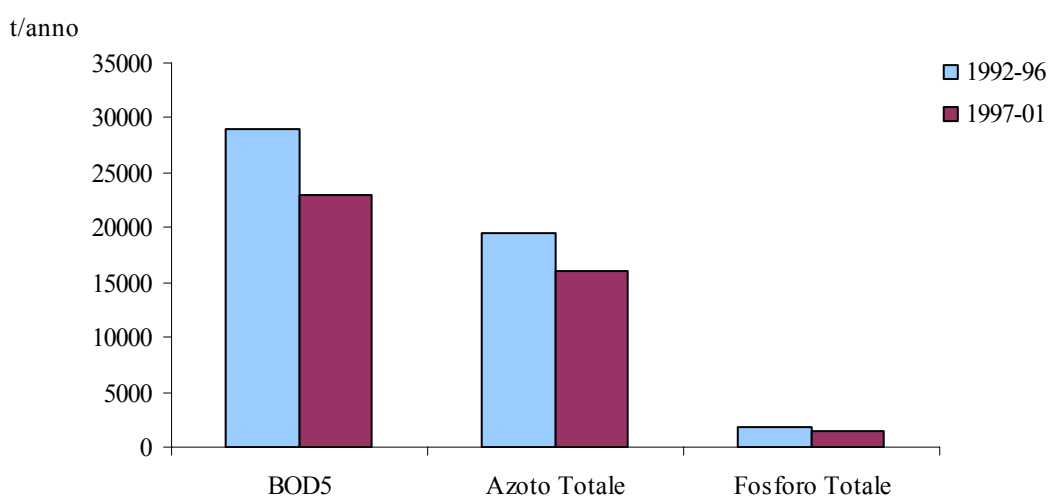


Tabella 1.2.1.2-1 Carichi di BOD₅, Azoto e Fosforo (t/anno) veicolati in Po e in Adriatico (t/anno) - Regione Emilia-Romagna

| | BOD ₅ | | Azoto | | Fosforo | |
|--------------------------------------|------------------|---------------------|--------------|---------------------|-------------|--------------------|
| | 1992-96 | 1997-01 | 1992-96 | 1997-01 | 1992-96 | 1997-01 |
| Bacini affluenti del Po | 17241 | 12335 (-28%) | 11231 | 8404 (-25%) | 1351 | 1025 (-24%) |
| Bacini sversanti in Adriatico | 11713 | 10545 (-10%) | 8353 | 7547 (-10%) | 505 | 418 (-17%) |
| Totale | 28954 | 22880 (-21%) | 19583 | 15951 (-19%) | 1855 | 1444 (-22%) |

Queste stime evidenziano come nell'arco degli anni '90 si sia avuta una riduzione attorno al 20% dell'apporto inquinante veicolato sia in Po che direttamente in Adriatico dai corsi d'acqua della Regione, per tutti i parametri considerati. La diminuzione più marcata ha interessato i bacini affluenti del Po (tra il 24 e il 28%). Va sottolineato che nel periodo allo studio si è registrata una riduzione delle portate fluviali medie, che ha determinato una ridotta capacità di trasporto degli inquinanti a valle. È quindi presumibile che parte della diminuzione dei carichi veicolati in mare e in Po sopra stimata sia riconducibile a variazioni di portata media più che ad un'effettiva riduzione dei carichi inquinanti sversati nella rete idrografica. Si osserva comunque che rispetto ai carichi veicolati dall'intero bacino del Po il contributo della Regione Emilia-Romagna è stimato essere attorno al 9% per il BOD₅, al 7% per l'azoto e al 12% per il fosforo.

1.2.2 La qualità delle acque interne superficiali

| Qualità delle acque superficiali | | |
|--|--|-----------------------|
| Indicatore | Valutazione | Valutazione sintetica |
| Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA) | L'elaborazione dell'indicatore è stata fatta solo per gli ultimi tre anni a causa della scarsa disponibilità di dati relativi al periodo precedente, non è quindi possibile una valutazione del trend anche se vi sono segnali di un peggioramento. | ☹ |
| Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM) | Il LIM è peggiorato dal 1992 ad oggi, anche se negli ultimi tre anni vi sono stati segnali di un miglioramento. | ☹ |
| Indice Biologico Esteso (IBE) | L'elaborazione dell'indicatore è stata fatta solo per gli ultimi tre anni a causa della scarsa disponibilità di dati relativi al periodo precedente, non è quindi possibile una valutazione del trend anche se vi sono segnali di un peggioramento. | ☹ |
| Concentrazione di BOD ₅ nei fiumi | In diminuzione, ma in misura minore rispetto al resto d'Europa. Valori medi di concentrazione si mantengono superiori rispetto ad altri paesi europei. | ☹ |
| Concentrazione di azoto ammoniacale nei fiumi | Le concentrazioni di azoto ammoniacale nei fiumi della Regione, ben al di sopra dei valori considerabili 'naturali', sono in aumento. | ☹ |
| Concentrazione di nitrati nei fiumi | Le concentrazioni di nitrati si sono mantenute sostanzialmente stabili nell'ultimo decennio. I valori medi regionali sono al di sopra dei valori considerabili 'di fondo'. | ☹ |
| Concentrazione di fosforo nei fiumi | Le concentrazioni di fosforo nei fiumi della Regione, già ben al di sopra dei valori considerabili 'di fondo' sono in aumento, in contro-tendenza rispetto al resto d'Europa. | ☹ |
| Classificazione delle acque superficiali ad uso potabile | La classificazione dei punti di prelievo di acque potabili si è mantenuta relativamente costante negli ultimi 8 anni. Vi sono però ancora 3 punti di prelievo classificati 'sub-A3' che secondo il D.Lgs. 152/99 andrebbero usati solo in via eccezionale. | ☹ |
| Classificazione di idoneità alla vita dei pesci | Per via dell'istituzione della nuova rete di monitoraggio è stato possibile elaborare dati in maniera omogenea solo per il periodo 1999-2001. Nel 2001 si è comunque avuta una riduzione delle non conformità rispetto al 2000. | ☹ |
| Stato ecologico degli invasi | Sono disponibili dati solo per il 2002. Su quattro invasi monitorati solo due raggiungono stato ecologico corrispondente a stato ambientale 'buono'. | ☹ |

La qualità dei corpi idrici superficiali della Regione Emilia-Romagna è controllata attraverso una rete di 185 stazioni di monitoraggio della qualità ambientale, integrata da ulteriori monitoraggi della qualità delle acque destinate alla produzione di acqua potabile e dei corsi d'acqua che richiedono protezione e miglioramento per essere idonei alla vita dei pesci (si veda per una discussione esauriente di tali reti e delle loro recenti modifiche ARPA, 2002 e ARPA, 2003a). Le 185 stazioni della rete di monitoraggio delle acque superficiali sono suddivise in 78 di tipo A (livello nazionale) e 107 di tipo B (livello regionale). Tra le stazioni di tipo A, sono indicate come 'AS' quelle localizzate su corpi idrici significativi, definiti ai sensi del D.Lgs. 152/99 e successive integrazioni (D.Lgs. 258/2000). Il D.Lgs. 152/99 e s.m. ha spostato l'attenzione dal controllo degli scarichi alla qualità del corpo idrico recettore, fornendo parametri di valutazione e fissando obiettivi al 2016. Tale impostazione è in linea con quella della Direttiva Quadro 2000/60/CE. La disponibilità di dati sia a livello nazionale che comunitario in materia di acque superficiale è rilevante, ed è possibile quindi tentare un confronto della realtà regionale da un lato con gli obiettivi del D.Lgs. 152/99, dall'altro con il panorama nazionale e internazionale.

Nel selezionare i parametri da utilizzare per un'analisi dello stato attuale di qualità delle acque superficiali regionali, e delle tendenze in atto, si è quindi fatto riferimento in primo luogo agli indicatori sintetici (SACA, SECA, LIM, IBE) proposti dal D.Lgs 152/99. Data la disponibilità della classificazione di stato ambientale dei corsi d'acqua (SACA) solo per alcune delle stazioni della rete di monitoraggio regionale, si è ristretta l'analisi ai soli SECA, LIM e IBE per i fiumi. Nel caso degli invasi, per cui è stato deciso a livello regionale di utilizzare la metodologia di classificazione indicata dal D.Lgs. 152/99 per i laghi, si è utilizzata la classificazione di stato ecologico. Per quanto riguarda i fiumi si sono quindi selezionati alcuni parametri 'macrodescrittori' (che concorrono alla formulazione dell'indicatore LIM, discusso nel paragrafo seguente). La scelta è stata fatta tenendo conto degli orientamenti dell'Agenzia Europea per l'Ambiente nei propri rapporti sullo stato dell'ambiente in Europa, della disponibilità di dati internazionali che consentissero un primo confronto almeno delle tendenze in atto, della significatività dei singoli parametri come 'traccianti' dell'inquinamento originato da varie attività antropiche, e dagli effetti di tali inquinanti su altre componenti del 'sistema acque' regionale, ad esempio sulla qualità delle acque marine costiere (fenomeni di eutrofizzazione) o possibilità di contaminazioni delle acque sotterranee. Per completare il quadro si sono infine prese in considerazione le destinazioni funzionali individuate dal D.Lgs. 152/99 e s.m. per le acque interne superficiali (Titolo II, art.6):

- acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile
- acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci.

Ulteriori destinazioni funzionali coperte dal decreto riguardano le acque destinate alla balneazione e le acque destinate alla vita dei molluschi, trattate oltre nel Capitolo 1.2.5. Gli **indicatori** utilizzati in questo studio per l'analisi della qualità delle acque superficiali sono quindi:

- Classificazione SECA, LIM e IBE dei fiumi
- BOD₅, nitrati (N-NO₃), azoto ammoniacale (N-NH₄), fosforo totale (P) nei fiumi
- Classificazione delle acque superficiali ad uso potabile
- Classificazione di idoneità alla vita dei pesci
- Classificazione di stato ecologico dei laghi

Nella **scelta delle stazioni** di monitoraggio su cui fissare l'attenzione per valutare lo stato qualitativo delle acque superficiali interne in Emilia-Romagna si è cercato di arrivare ad una definizione univoca della base dati, che tenesse conto:

- del tipo di dato disponibile a livello complessivo nazionale e internazionale usato per il benchmarking;
- degli obiettivi di qualità del D.Lgs. 152/99 e s.m..

Si è quindi scelto di concentrare l'analisi sulle stazioni di tipo AS per quanto riguarda SECA, LIM e IBE, in relazione agli obiettivi fissati dal D.Lgs. 152/99 e s.m. per i corpi idrici significativi, e di comprendere invece sia le stazioni AS che le stazioni AI nei casi in cui si è effettuato il confronto con i dati europei, per assicurare una copertura più omogenea del territorio regionale. Si presenta comunque a scopo di confronto anche il risultato delle elaborazioni per tutte le stazioni della Regione Emilia-Romagna.

1.2.2.1 Classificazione SECA, LIM, IBE dei fiumi

| Indicatore | Valutazione | Valutazione sintetica |
|--|---|-----------------------|
| Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA) | L'elaborazione dell'indicatore è stata fatta solo per gli ultimi tre anni a causa della scarsa disponibilità di dati relativi al periodo precedente, non è quindi possibile una valutazione del trend anche se vi sono segnali di un peggioramento. | ☹ |
| Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM) | Il LIM è peggiorato dal 1992 ad oggi, anche se negli ultimi tre anni vi sono stati segnali di un miglioramento. | ☹ |
| Indice Biologico Esteso (IBE) | L'elaborazione dell'indicatore è stata fatta solo per gli ultimi tre anni a causa della scarsa disponibilità di dati relativi al periodo precedente, non è quindi possibile una valutazione del trend anche se vi sono segnali di un peggioramento. | ☹ |

Lo Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA): è un indice sintetico introdotto dal D. Lgs.152/99 come modificato dal D.Lgs. 258/2000, che al punto 2.1.1 dell'Allegato 1 lo definisce come "l'espressione della complessità degli ecosistemi acquatici". Esso concorre alla valutazione dello Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua (SACA), che tiene conto anche dei dati sull'inquinamento da sostanze pericolose. Il SECA viene ottenuto integrando dati sui parametri chimico-fisici e microbiologici (espressi dal Livello Inquinamento da Macrodescrittori, LIM) e informazioni sulla composizione della comunità animale delle acque correnti (esprese dall'Indice Biotico Esteso, IBE). Il Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM) si ottiene dalla somma dei punteggi attribuiti al livello di concentrazione di 7 parametri chimici e microbiologici (espressi come 75° percentile della serie annuale delle misure): Ossigeno disciolto (% di saturazione), BOD₅, COD, NH₄, NO₃, fosforo totale, escherichia coli. Il punteggio complessivo è suddiviso in 5 fasce che corrispondono a 5 livelli. L'Indice Biotico Esteso (I.B.E.) ha lo scopo (punto 3.2.1.2, All.1, D.Lgs. 152/99 e s.m.) di valutare gli impatti antropici sulle comunità animali dei corsi d'acqua, sulla base delle modificazioni nella composizione delle comunità di macroinvertebrati che popolano i corsi d'acqua. L'indice 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:

- Classe I Ambiente non alterato in modo sensibile
- Classe II Ambiente con moderati sintomi di alterazione
- Classe III Ambiente alterato
- Classe IV Ambiente molto alterato
- Classe V Ambiente fortemente degradato

Lo Stato Ecologico del corpo idrico superficiale (SECA) è quindi definito dall'intersezione riportata in Tabella 1.2.2.1-1, dove il risultato peggiore tra quelli di LIM e di IBE determina la classe di appartenenza.

SECA, LIM e IBE sono stati adottati nel presente studio come indicatori descrittivi dello stato dell'ambiente in Emilia-Romagna. La base dati per il calcolo di SECA, LIM e IBE comprende tutte le stazioni della rete di monitoraggio della qualità delle acque superficiali nella regione così come definite dalla DGR 1420/2002 per l'anno 2002. Per il biennio 2000-01 si sono considerate le stazioni definite dalla DGR 27/00, integrate con quelle successivamente introdotte nel 2002 se già appartenenti alle reti locali (nel qual caso si aveva disponibilità dei dati necessari alla classificazione). I dati sono stati elaborati su base annuale a partire dal 2000.

Tabella 1.2.2.1-1 Classificazione dello Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua sulla base della classificazione L.I.M. e I.B.E.

| Classificazione SECA: | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | Classe 4 | Classe 5 |
|------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| L.I.M. | Livello 1 | Livello 2 | Livello 3 | Livello 4 | Livello 5 |
| I.B.E. | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | Classe 4 | Classe 5 |

Il calcolo dei tre indicatori è stato possibile su un numero variabile di stazioni sia a seconda dell'indicatore che a seconda dell'anno di riferimento, come indicato in Tabella 1.2.2.1-2.

Tabella 1.2.2.1-2 Numero di stazioni per cui sono disponibili valori SECA, LIM e IBE per gli anni 2000-2002 in Emilia-Romagna

| Indicatore | 2000 | 2001 | 2002 |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|
| SECA | 171 | 172 | 179 |
| LIM | 171 | 172 | 179 |
| IBE | 116 | 114 | 132 |

¹ ANPA (2001b)

² APAT (2002a)

Anche a livello nazionale i dati relativi a questi tre indicatori hanno una copertura geografica variabile (ANPA, 2001b; APAT, 2002a). Tali dati sono stati comunque utilizzati nell'ambito del presente lavoro per un confronto con lo stato di qualità dell'acqua in Emilia-Romagna. Vanno tuttavia sottolineati i limiti alla validità di tale confronto, dovuti sia alle differenze metodologiche tra l'elaborazione dei dati a livello regionale e nazionale, che alla variabilità della base statistica utilizzata nei diversi anni. Come indicato in precedenza, nella formulazione degli indicatori sono state selezionate le sole stazioni AS della Regione Emilia-Romagna. Le Tabelle 1.2.2.1-3, 1.2.2.1-4, 1.2.2.1-5 riportano tuttavia anche i dati complessivi per tutte le stazioni della Regione.

Tabella 1.2.2.1-3 Classificazione SECA - frequenza delle diverse classi

| | ER 2000 | ER 2001 | ER 2002 | ER 2000 | ER 2001 | ER 2002 | Italia 2000 | Italia 2001 |
|---------------------------------|----------------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|------------------------|------------------------|
| | (tutte le stazioni) | | | (solo stazioni AS) | | | | |
| Classe 1 | 0,6 | 1,2 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,6 | 1,1 |
| Classe 2 | 17,5 | 19,8 | 18,4 | 16,7 | 19,0 | 18,2 | 33,9 | 39,3 |
| Classe 3 | 37,4 | 32,6 | 27,4 | 40,5 | 38,1 | 34,1 | 40,0 | 43,5 |
| Classe 4 | 32,7 | 37,2 | 41,9 | 35,7 | 38,1 | 43,2 | 17,8 | 14,6 |
| Classe 5 | 11,7 | 9,3 | 11,2 | 7,1 | 4,8 | 4,5 | 5,7 | 1,4 |
| Totale 1+2¹ | 18,1 | 20,9 | 19,6 | 16,7 | 19,0 | 18,2 | 36,5 | 40,4 |
| Totale 1+2+3² | 55,6 | 53,5 | 46,9 | 57,1 | 57,1 | 52,3 | 76,5 | 84,0 |
| Num stazioni | 171 | 172 | 179 | 42 | 42 | 44 | 230 | 356 |

¹ Percentuale di stazioni che raggiungono classificazione SECA corrispondente ad uno stato di qualità ambientale 'buono', fissato come obiettivo al 2016 per i corpi idrici significativi dal D.Lgs 152/99 e s.m..

² Percentuale di stazioni che raggiungono classificazione SECA corrispondente ad uno stato di qualità ambientale 'sufficiente', fissato come obiettivo al 2008 per i corpi idrici significativi dal D.Lgs 152/99 e s.m..

Tabella 1.2.2.1-4 Classificazione LIM - frequenza delle diverse classi

| | ER 2000 | ER 2001 | ER 2002 | ER 2000 | ER 2001 | ER 2002 | Italia 2000 | Italia 2001 |
|---------------------------------|---------------------|-------------|-------------|--------------------|-------------|-------------|----------------|----------------|
| | (tutte le stazioni) | | | (solo stazioni AS) | | | | |
| Livello 1 | 0,6 | 1,2 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,7 | 3,8 |
| Livello 2 | 27,5 | 29,7 | 32,4 | 28,6 | 28,6 | 31,8 | 50,4 | 60,2 |
| Livello 3 | 41,5 | 34,9 | 27,9 | 45,2 | 47,6 | 43,2 | 33,2 | 29,8 |
| Livello 4 | 22,2 | 26,7 | 31,3 | 21,4 | 21,4 | 20,5 | 12,0 | 5,6 |
| Livello 5 | 8,2 | 7,6 | 7,3 | 4,8 | 2,4 | 4,5 | 0,6 | 0,7 |
| Totale 1+2¹ | 28,1 | 30,8 | 33,5 | 28,6 | 28,6 | 31,8 | 54,2 | 64,0 |
| Totale 1+2+3² | 69,6 | 65,7 | 61,5 | 73,8 | 76,2 | 75,0 | 87,4 | 93,8 |
| Num stazioni | 171 | 172 | 179 | 42 | 42 | 44 | 349 | 450 |

¹ Percentuale di stazioni che raggiungono classificazione LIM corrispondente ad uno stato di qualità ambientale 'buono', fissato come obiettivo al 2016 per i corpi idrici significativi dal D.Lgs 152/99 e s.m..

² Percentuale di stazioni che raggiungono classificazione LIM corrispondente ad uno stato di qualità ambientale 'sufficiente', fissato come obiettivo al 2008 per i corpi idrici significativi dal D.Lgs 152/99 e s.m..

Tabella 1.2.2.1-5 Classificazione IBE - frequenza delle diverse classi

| | ER 2000 | ER 2001 | ER 2002 | ER 2000 | ER 2001 | ER 2002 | Italia 2000 | Italia 2001 |
|---------------------------------|---------------------|-------------|-------------|--------------------|-------------|-------------|----------------|----------------|
| | (tutte le stazioni) | | | (solo stazioni AS) | | | | |
| Classe 1 | 9,5 | 6,1 | 6,1 | 2,9 | 0,0 | 0,0 | 8,8 | 9,4 |
| Classe 2 | 24,1 | 28,9 | 22,7 | 26,5 | 32,4 | 26,3 | 38,2 | 38,2 |
| Classe 3 | 31,0 | 32,5 | 33,3 | 32,4 | 26,5 | 28,9 | 34,6 | 38,9 |
| Classe 4 | 28,4 | 28,1 | 31,8 | 32,4 | 35,3 | 44,7 | 13,4 | 12,2 |
| Classe 5 | 6,9 | 4,4 | 6,1 | 5,9 | 5,9 | 0,0 | 4,9 | 1,3 |
| Totale 1+2¹ | 33,6 | 35,1 | 28,8 | 29,4 | 32,4 | 26,3 | 47,0 | 47,6 |
| Totale 1+2+3² | 64,7 | 67,5 | 62,1 | 61,8 | 58,8 | 55,3 | 81,7 | 86,5 |
| Num stazioni | 116 | 114 | 132 | 34 | 34 | 38 | 387 | 393 |

¹ Percentuale di stazioni che raggiungono classificazione IBE corrispondente ad uno stato di qualità ambientale 'buono', fissato come obiettivo al 2016 per i corpi idrici significativi dal D.Lgs 152/99 e s.m..

² Percentuale di stazioni che raggiungono classificazione IBE corrispondente ad uno stato di qualità ambientale 'sufficiente', fissato come obiettivo al 2008 per i corpi idrici significativi dal D.Lgs 152/99 e s.m..

Figura 1.2.2.1-1 Distribuzione percentuale delle stazioni nelle diverse classi SECA in Emilia-Romagna (solo stazioni AS) e confronto con dati nazionali

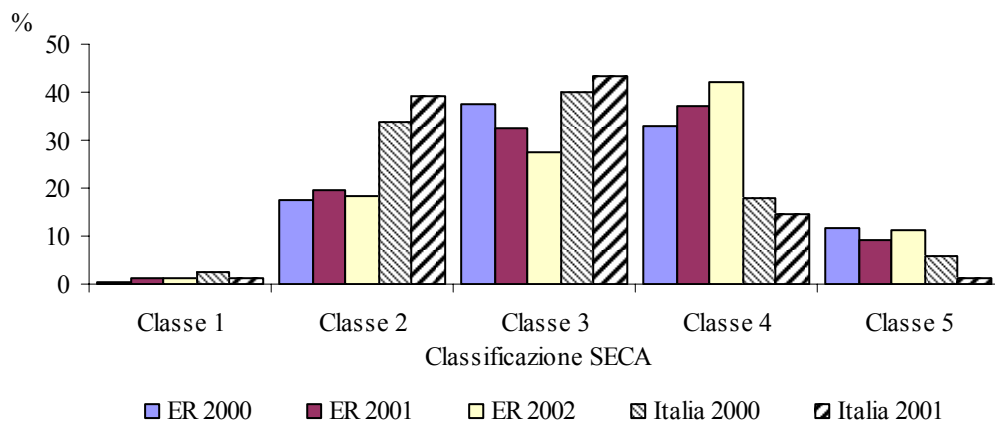


Figura 1.2.2.1-2 Distribuzione percentuale delle stazioni nelle diverse classi L.I.M. in Emilia-Romagna (solo stazioni AS) e confronto con dati nazionali

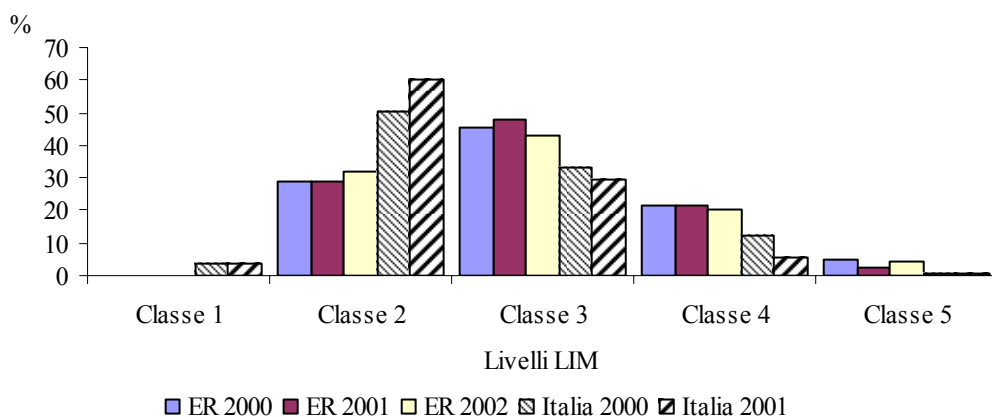
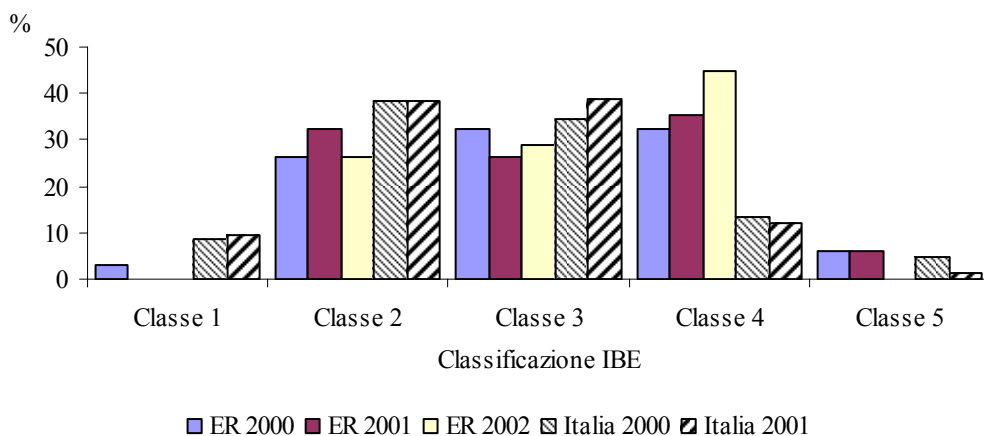
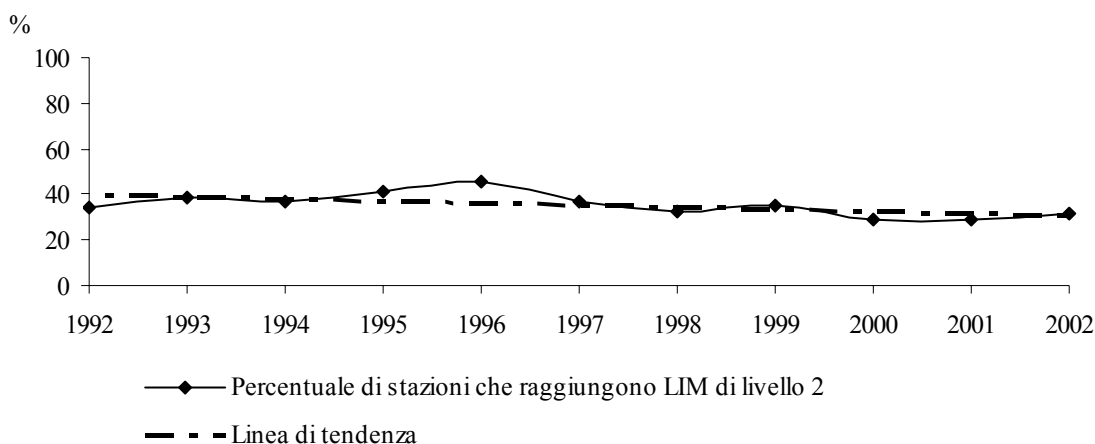


Figura 1.2.2.1-3 Distribuzione percentuale delle stazioni nelle diverse classi I.B.E. in Emilia-Romagna (solo stazioni AS) e confronto con dati nazionali



Si osserva che la distribuzione dei valori SECA, LIM e IBE nelle stazioni di monitoraggio dei corpi idrici significativi in Emilia-Romagna è più spostata verso classi elevate, corrispondenti ad una peggiore qualità dei corpi idrici rispetto ai dati complessivi nazionali. Tale osservazione vale anche se si considerano tutte le stazioni della rete di monitoraggio regionale. Per quanto riguarda le sole stazioni AS, nel triennio considerato nessuna di esse ha raggiunto la classificazione di qualità migliore (Classe 1) né per il LIM né per il SECA. Poiché SECA, LIM e IBE sono stati introdotti dal D.Lgs 152/99, la disponibilità di estesi dati storici per questi indicatori è limitata agli ultimi tre anni, tranne nel caso del LIM, e ciò riduce l'attendibilità di una discussione dei trend. Si osserva comunque che dal 2000 al 2002 per SECA e IBE si è avuto uno spostamento verso classi più alte (corrispondenti ad uno stato di qualità dei corsi d'acqua più deteriorato) delle classificazioni, mentre il LIM appare in miglioramento. Nel caso del LIM la base dati è più ampia in quanto i singoli parametri macrodescrittori utilizzati per calcolarlo sono stati monitorati anche in passato nella maggior parte delle stazioni AS della rete di monitoraggio (un numero di stazioni variabile tra 31 e 44, dal 1992 in poi). Fa eccezione il solo parametro *Escherichia coli* che viene monitorato dal 2000, mentre in precedenza venivano rilevate le concentrazioni di Coliformi totali. Si è scelto quindi di aggregare i dati relativi alle classi 1 e 2, e di rappresentare la variazione nel tempo della percentuale di stazioni in cui il LIM è tale da consentire il raggiungimento di un SECA buono (obiettivo del D.Lgs. 152/99 e s.m. al 2016).

Figura 1.2.2.1-4 Percentuale di corpi idrici superficiali significativi che raggiungono livello 2 per i macrodescrittori (LIM) (solo stazioni AS)



Si osserva che se si considerano i dati raccolti dal 1992 in poi riportati in Figura 1.2.2.1-4, la classificazione LIM mostra una tendenza complessiva al peggioramento (diminuzione di circa il 9% ogni dieci anni del numero di stazioni il cui livello LIM è uguale a 1 o 2), pur con variazioni anche in positivo su singoli anni. Gli ultimi tre anni, in particolare, sono in contro-tendenza. Ciò conferma come possa essere fuorviante l'analisi di trend su un numero ridotto di anni, e suggerisce la necessità di continuare il monitoraggio per chiarire se il recente miglioramento della classificazione sia il segno di un effettivo miglioramento dello stato qualitativo delle acque e non piuttosto legato ai cambiamenti della rete di monitoraggio, a fattori climatici temporanei o all'introduzione del monitoraggio dell'Escherichia coli.

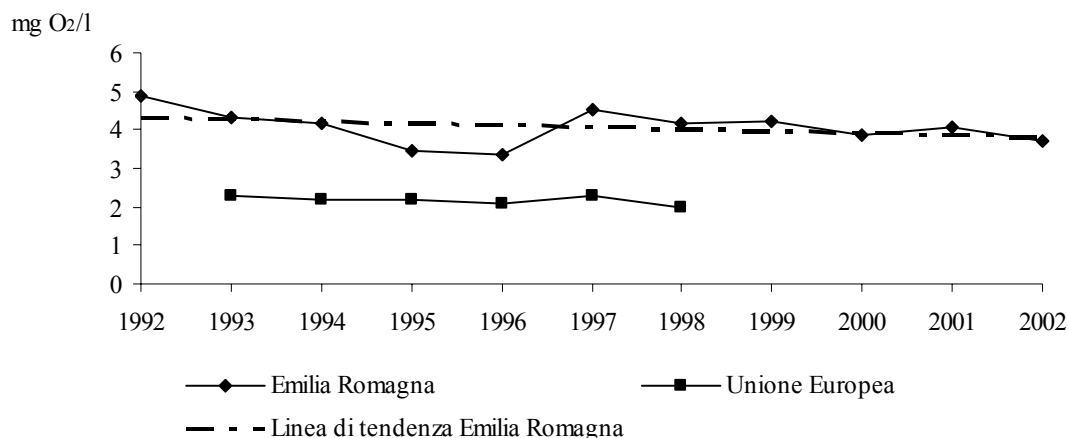
1.2.2.2 *Trend storici di alcuni parametri macrodescrittori nei fiumi*

L'analisi si è concentrata su quattro parametri 'macrodescrittori', utilizzati ai sensi del D.Lgs. 152/99 per calcolare la classificazione LIM dei corsi d'acqua ovvero: BOD₅, nitrati, ammonio e fosforo totale. Come in parte anticipato nel capitolo 1.1.1 sui carichi, la richiesta di ossigeno (BOD₅) e lo ione ammonio sono traccianti di contaminazione di origine organica, e sono legati a scarichi urbani e animali non trattati. I nitrati contribuiscono, come i composti azotati in generale, al fenomeno dell'eutrofizzazione in Adriatico, e in Emilia-Romagna sono correlati alle attività agricole oltre che agli scarichi civili e industriali. Il fosforo è invece principalmente di origine civile e industriale. Come discusso in precedenza, per il confronto con i dati europei si sono selezionate le stazioni di tipo AS e AI, ma sono riportati i risultati dell'elaborazione anche per le altre stazioni della rete di monitoraggio delle acque superficiali. Si osserva che le discussioni riportate nel testo valgono indipendentemente dal tipo di stazioni selezionate, sia in termini di tendenze in atto che di valori assoluti. Si nota comunque che i valori medi ottenuti per le stazioni AS e AI sono in generale più elevati che per le sole AS o per tutte le stazioni. In analogia con l'approccio dell'Agenzia Europea per l'Ambiente (AEA) gli indicatori sono stati formulati come mediane delle medie annuali calcolate per ciascuna stazione.

1.2.2.2.1 BOD₅

| Indicatore | Valutazione | Valutazione sintetica |
|--|--|-----------------------|
| Concentrazione di BOD ₅ nei fiumi | In diminuzione, ma in misura minore rispetto al resto d'Europa. Valori medi di concentrazione si mantengono superiori rispetto ad altri paesi europei. | ☹ |

Figura 1.2.2.2.1-1 Trend del BOD₅¹ nei fiumi della Regione Emilia-Romagna (stazioni AS e AI) e confronto con valori europei²



¹ mediane della media annuale calcolata per ciascuna stazione

² dati relativi a 597 stazioni in Austria, Danimarca, Francia e Regno Unito. Fonte: EEA, 2001a.

I dati riportati in Figura 1.2.2.2.1-1 mostrano che i livelli di BOD₅ nei principali corsi d'acqua dell'Emilia-Romagna sono in diminuzione (la linea di tendenza indica una diminuzione di circa il 12% ogni 10 anni). Una diminuzione dell'inquinamento organico dei corsi d'acqua superficiale, si è registrata anche nel resto d'Europa, dove però la riduzione dei livelli di BOD₅ è stata maggiore (20-30%) (EEA, 2003a). L'Agenzia Europea dell'Ambiente indica che concentrazioni di BOD₅ al di sotto di 2mg O₂/l sono proprie di fiumi relativamente 'puliti', mentre concentrazioni al di sopra di 5mg O₂/l sono presenti in fiumi relativamente inquinati. I valori regionali sono quindi ben al di sopra dei valori considerabili 'di fondo', anche se al di sotto di valori propri di situazioni altamente deteriorate. L'inquinamento organico dei fiumi della regione è comunque superiore rispetto ai paesi per cui dati sono disponibili a livello europeo.

Tabella 1.2.2.2.1-1 Trend di BOD₅ in Emilia-Romagna nei diversi tipi di stazioni di monitoraggio (mg O₂/l)¹

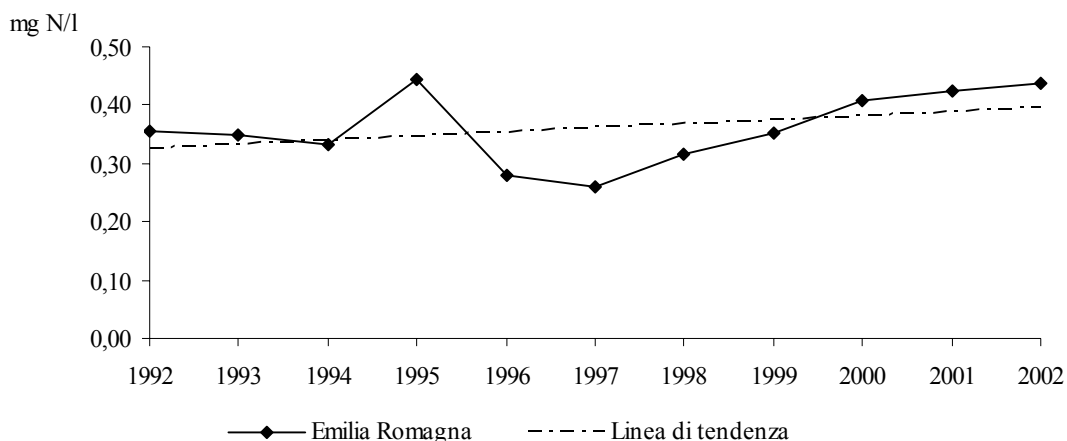
| | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Tutte le stazioni | 4,17 | 4,00 | 3,70 | 3,23 | 3,00 | 3,50 | 3,86 | 3,27 | 3,32 | 3,01 | 3,09 |
| AS + AI | 4,90 | 4,33 | 4,19 | 3,44 | 3,38 | 4,55 | 4,17 | 4,20 | 3,86 | 4,06 | 3,69 |
| Solo AS | 3,75 | 3,40 | 3,47 | 3,05 | 3,00 | 3,35 | 3,42 | 3,16 | 3,17 | 3,31 | 3,25 |

¹ i valori in tabella sono mediane della media annuale calcolata per ciascuna stazione inclusa nella base dati

1.2.2.2.2 Azoto ammoniacale

| Indicatore | Valutazione | Valutazione sintetica |
|---|---|-----------------------|
| Concentrazione di azoto ammoniacale nei fiumi | Le concentrazioni di azoto ammoniacale nei fiumi della Regione, ben al di sopra dei valori considerabili 'naturali', sono in aumento. | ☹ |

Figura 1.2.2.2.2-1 Trend delle concentrazioni di azoto ammoniacale¹ nei fiumi della Regione Emilia-Romagna (stazioni AS e AI)



¹ mediane della media annuale calcolata per ciascuna stazione

Concentrazioni di azoto ammoniacale pari a 0,015 mg N/l sono considerate dall'AEA naturali o livelli 'background' per la maggior parte dei fiumi europei, mentre ci si aspetta che concentrazioni superiori a 9 mg N/l possano avere un effetto tossico sulla vita acquatica (EEA, 2001b). Come mostrato in Figura 1.2.2.2.2-1, le concentrazioni di azoto ammoniacale misurate nei fiumi della Regione Emilia-Romagna sono al di sopra di quelle considerabili 'di fondo' di un ordine di grandezza, anche se largamente al di sotto di concentrazioni tossiche per i pesci. I dati relativi all'ultimo decennio mostrano tuttavia una tendenza all'aumento di tali concentrazioni, mentre nel resto d'Europa si è avuta una diminuzione del 40% durante gli anni '90 (EEA, 2003c).

Tabella 1.2.2.2.2-1 Trend di azoto ammoniacale in Emilia-Romagna nei diversi tipi di stazioni di monitoraggio (mg N/l)¹

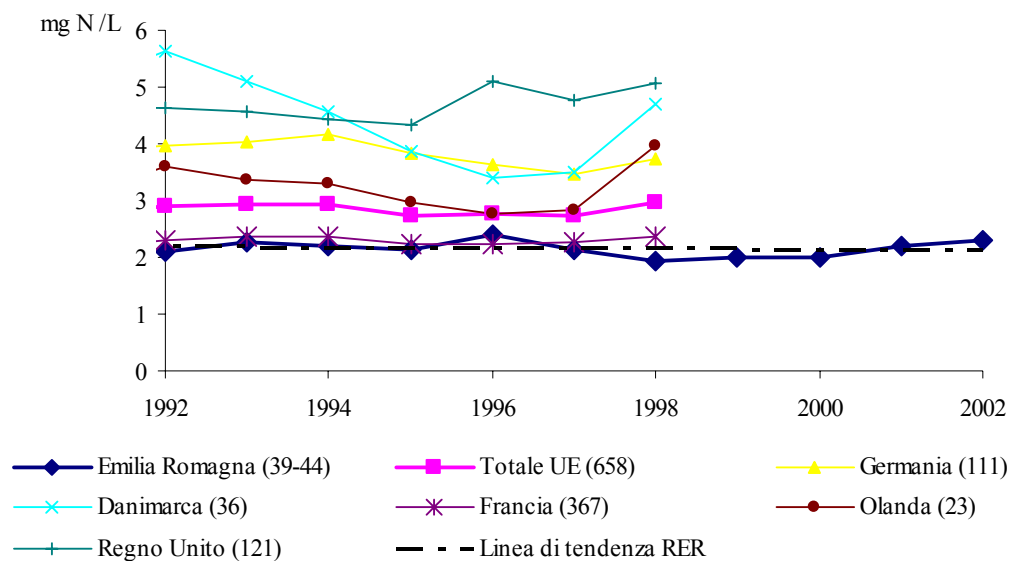
| | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Tutte le stazioni | 0,33 | 0,33 | 0,32 | 0,32 | 0,26 | 0,26 | 0,27 | 0,26 | 0,38 | 0,40 | 0,39 |
| AS + AI | 0,36 | 0,35 | 0,33 | 0,44 | 0,28 | 0,26 | 0,32 | 0,35 | 0,41 | 0,42 | 0,44 |
| Solo AS | 0,26 | 0,28 | 0,27 | 0,25 | 0,16 | 0,20 | 0,22 | 0,25 | 0,32 | 0,29 | 0,30 |

¹ i valori in tabella sono mediane della media annuale calcolata per ciascuna stazione inclusa nella base dati

1.2.2.2.3 Nitrati

| Indicatore | Valutazione | Valutazione sintetica |
|-------------------------------------|--|-----------------------|
| Concentrazione di nitrati nei fiumi | Le concentrazioni di nitrati si sono mantenute sostanzialmente stabili nell'ultimo decennio. I valori medi regionali sono al di sopra dei valori considerabili 'di fondo'. | ☹ |

Figura 1.2.2.2.3-1 Trend dei nitrati¹ nei fiumi della Regione Emilia-Romagna (stazioni AS e AI) e confronto con valori europei (tra parentesi numero di stazioni considerate)



¹ mediane della media annuale calcolata per ciascuna stazione

Le concentrazioni dei nitrati nei fiumi dell'Emilia-Romagna si sono mantenute relativamente stabili dal 1992 a oggi, con valori medi attorno a 2 mg/l. L'AEA indica che concentrazioni di nitrati al di sotto di 0,3 mg N/l sono da considerarsi 'di fondo', o 'background' per la maggior parte dei fiumi europei, anche se per alcuni sono riportate concentrazioni 'naturali' fino a 1mg N/l (EEA, 2001b). Concentrazioni di nitrati sopra a 7,5mg N/l sono invece considerate di qualità relativamente scarsa ed eccedono il valore guida di 5,6 mg N/l fornito nella Direttiva sulle acque superficiali a uso potabile (DIR. 75/440/CE). Anche a livello europeo negli anni novanta non c'è stata evidenza di una diminuzione dei livelli dei nitrati nelle acque superficiali. Nell'arco dell'ultimo decennio i valori medi dei nitrati nelle acque superficiali si sono mantenuti attorno a 0,2 mg N/l nei paesi del Nord Europa, mentre nell'Europa occidentale le concentrazioni si sono attestate attorno ai 2,5-3 mg/l. In generale, le concentrazioni sono più basse laddove l'agricoltura è meno intensiva (EEA, 2003c). Le concentrazioni di nitrati misurate nei fiumi della Regione Emilia-Romagna sono quindi al di sopra dei livelli 'di fondo' di quasi un ordine di grandezza, ma si mantengono al di sotto della media dei paesi dell'Europa occidentale, come anche evidenziato in Figura 1.2.2.2.3-1.

Tabella 1.2.2.2.3-1 Trend dei nitrati in Emilia-Romagna nei diversi tipi di stazioni di monitoraggio (mg N/l)¹

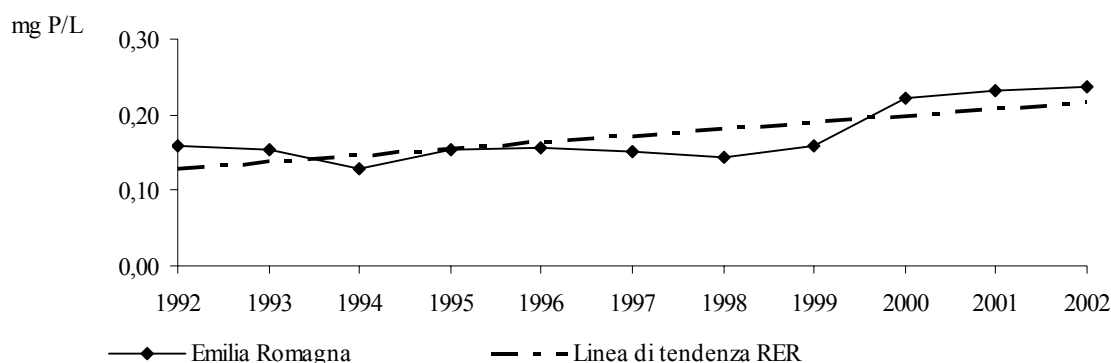
| | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Tutte le stazioni | 1,88 | 1,94 | 2,10 | 2,01 | 2,32 | 2,11 | 1,78 | 1,91 | 2,02 | 2,19 | 2,17 |
| AS + AI | 2,11 | 2,27 | 2,21 | 2,14 | 2,41 | 2,14 | 1,92 | 1,99 | 2,02 | 2,20 | 2,29 |
| Solo AS | 1,65 | 1,71 | 1,80 | 1,99 | 2,17 | 1,96 | 1,73 | 1,58 | 1,71 | 1,89 | 1,97 |

¹ i valori in tabella sono mediane della media annuale calcolata per ciascuna stazione inclusa nella base dati

1.2.2.2.4 Fosforo totale

| Indicatore | Valutazione | Valutazione sintetica |
|-------------------------------------|---|-----------------------|
| Concentrazione di fosforo nei fiumi | Le concentrazioni di fosforo nei fiumi della Regione, già ben al di sopra dei valori considerabili 'di fondo' sono in aumento, in contro-tendenza rispetto al resto d'Europa. | ☹ |

Figura 1.2.2.2.4-1 Trend del fosforo totale¹ nei fiumi della Regione Emilia-Romagna (stazioni AS e AI)



¹ mediane della media annuale calcolata per ciascuna stazione

La concentrazione media di fosforo nei fiumi della Regione Emilia-Romagna è in crescita, e ha superato i 200 µg P/l nel 2000 e 2001. Secondo l'Agenzia Europea per l'Ambiente, concentrazioni 'di fondo' nei fiumi europei sono comprese tra 5 a 50 µg P/l, mentre concentrazioni superiori a 500 µg P/l sono considerate di cattiva qualità in quanto ci si attende possano dar luogo a significativi effetti di eutrofizzazione (EEA, 2001b). I valori dell'Emilia-Romagna sono quindi ben superiori a valori considerabili 'naturali', anche se al di sotto di 500 µg P/l. Nel resto d'Europa però la concentrazione di fosforo nei fiumi è in generale diminuita nel corso degli anni '90, con punte del 30-40%. Ciò riflette i miglioramenti complessivi nei sistemi di trattamento e il passaggio a detergenti privi di fosfati, oltre che, nei paesi candidati all'adesione all'UE, l'effetto della recessione. Nell'Europa occidentale paesi come Danimarca, Germania, Francia, Regno Unito hanno visto una diminuzione da valori attorno a 130-140 µg/l nel 1990 a concentrazioni inferiori a 80 µg/l, mentre nei paesi del nord Europa (Finlandia e Svezia) le concentrazioni di P_{tot} nei fiumi, inferiori a 20 µg/l, sono rimaste relativamente costanti nell'arco degli anni '90. (Fonte: EEA, 2003c). L'andamento crescente delle concentrazioni di fosforo nei fiumi della Regione Emilia-Romagna è dunque in contro-tendenza rispetto al resto d'Europa.


Tabella 1.2.2.2.4-1 Trend del fosforo in Emilia-Romagna nei diversi tipi di stazioni di monitoraggio (mg P/l)¹

| | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Tutte le stazioni | 0,16 | 0,15 | 0,13 | 0,15 | 0,16 | 0,15 | 0,14 | 0,16 | 0,19 | 0,23 | 0,19 |
| AS + AI | 0,16 | 0,16 | 0,13 | 0,15 | 0,16 | 0,15 | 0,14 | 0,16 | 0,22 | 0,23 | 0,24 |
| Solo AS | 0,15 | 0,14 | 0,13 | 0,13 | 0,15 | 0,14 | 0,13 | 0,16 | 0,23 | 0,24 | 0,17 |

¹ i valori in tabella sono mediane della media annuale calcolata per ciascuna stazione inclusa nella base dati

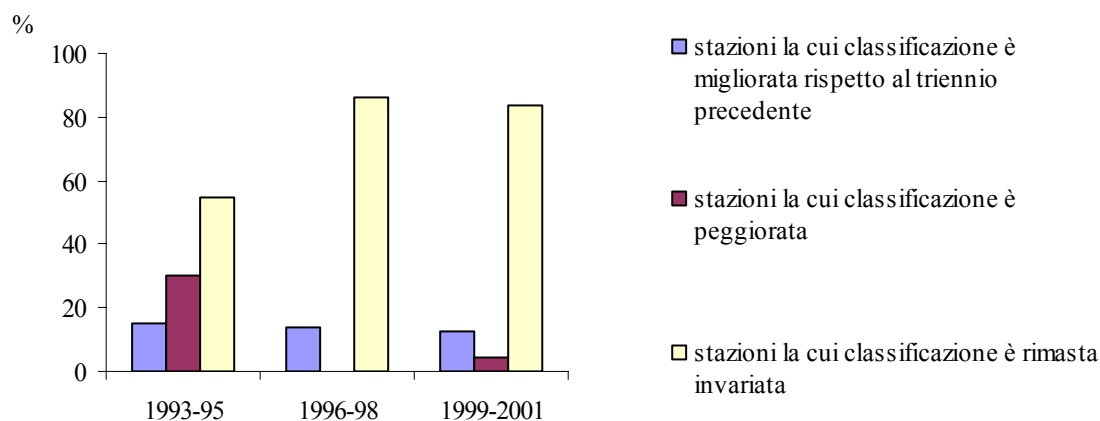
1.2.2.3 *Le acque superficiali interne a specifica destinazione*

1.2.2.3.1 *Acque destinate alla produzione di acqua potabile*

| Indicatore | Valutazione | Valutazione sintetica |
|--|--|---|
| Classificazione delle acque superficiali ad uso potabile | La classificazione dei punti di prelievo di acque potabili si è mantenuta relativamente costante negli ultimi 8 anni. Vi sono però ancora 3 punti di prelievo classificati 'sub-A3' che secondo il D.Lgs. 152/99 andrebbero usati solo in via eccezionale. |  |

Ai sensi del D.Lgs. 152/99 e s.m. le acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile sono classificate in tre categorie: A1, A2, e A3, con caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche di qualità decrescente dalla A1 alla A3, e che richiedono trattamenti sempre più spinti per essere idonee all'uso umano. Il Decreto prevede anche la possibilità di utilizzare, in via eccezionale, acque di qualità inferiore rispetto alla classe A3 (1° Elenco Speciale) previo opportuno trattamento. La rete delle acque potabili della Regione Emilia-Romagna comprende attualmente 26 punti di prelievo, così ripartiti: 5 in classe A1, 15 in classe A2, 2 in classe A3 e 3 inserite nel 1° Elenco Speciale, e una per cui è attualmente in corso il monitoraggio preliminare alla classificazione. I punti di prelievo sono sottoposti ad analisi della qualità delle acque con frequenza stabilita dall'Allegato 2, Sez. A del D.Lgs. 152/99 e variabile a seconda della classificazione. La classificazione iniziale dei punti di prelievo avviene con Delibera della Giunta Regionale, ed è effettuata dopo 12 analisi, mentre le riclassificazioni periodiche avvengono dopo 20 analisi, ai sensi della DGR n.329 del 15/02/1994. Seguire nel tempo le variazioni delle caratteristiche delle acque potabili in Emilia-Romagna presenta difficoltà dal momento che dal 1990 (quando la rete è stata formalmente stabilita) in poi, si sono avute una serie di dismissioni di punti di prelievo, e introduzioni di nuovi punti. Allo scopo di avere un indicatore sintetico di tale quadro in continua evoluzione si è deciso di seguire le variazioni di classificazione nel tempo, espresse come % di punti di prelievo di acque a uso potabile la cui classificazione è migliorata, peggiorata o rimasta costante. Le riclassificazioni dei punti di prelievo si sono succedute con frequenza variabile a seconda dei casi. Vista la distribuzione nel tempo delle relative Delibere, si è tentata un'aggregazione triennale delle informazioni, visto anche quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio n. 198 del 18 settembre 2002, che fa riferimento (nell'Allegato 1-A 'Acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile') all'invio entro il 2002 di dati relativi al triennio 1999-2000-2001 e all'invio entro il 30 aprile 2005 delle informazioni relative al triennio 2002-2003-2004. I dati utilizzati per l'elaborazione dell'indicatore riguardano la designazione ufficiale effettuata con Delibera della Giunta Regionale. Tale designazione è stata da noi attribuita all'anno dell'atto stesso, anche se fa riferimento a dati di qualità dell'acqua raccolti in un arco di tempo anteriore. Qualora nessuna riclassificazione di una stazione già classificata sia stata effettuata in un triennio, si è assunto che la qualità dell'acqua rimanesse costante. Il risultato dell'analisi è riportato in Figura 1.2.2.3.1-1

Figura 1.2.2.3.1-1 Andamento della classificazione delle acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile nella Regione Emilia-Romagna



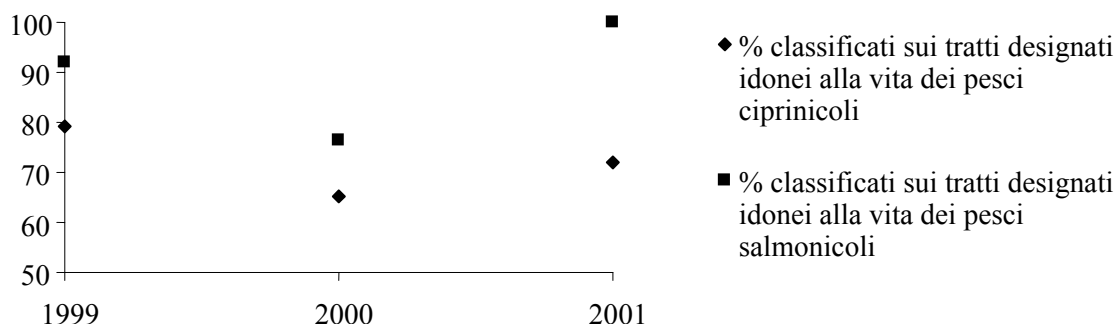
Si osserva che dopo un significativo peggioramento delle classificazioni nel primo triennio allo studio (1993-95), che ha interessato il 30% delle stazioni, la classificazione dei punti di prelievo si è poi mantenuta relativamente costante, con un miglioramento della classificazione osservato nel 12-13% delle stazioni. Si osserva comunque che le stazioni inserite nel 1° Elenco Speciale così come quelle di tipo A3, (complessivamente il 20% del totale) andrebbero sottoposte a interventi di miglioramento, e quindi nel loro caso il mantenimento della classificazione non soddisfa gli obiettivi del D.Lgs. 152/99 e s.m..

1.2.2.3.2 Acque dolci idonee alla vita dei pesci

| Indicatore | Valutazione | Valutazione sintetica |
|---|---|-----------------------|
| Classificazione di idoneità alla vita dei pesci | Per via dell'istituzione della nuova rete di monitoraggio è stato possibile elaborare dati in maniera omogenea solo per il periodo 1999-2001. Nel 2001 si è comunque avuta una riduzione delle non conformità rispetto al 2000. | ☹ |

In applicazione dell'art.4 del D.Lgs. 130/92 la Regione ha provveduto con D.C.R. 2131/94 alla prima designazione delle acque superficiali idonee alla vita dei pesci ciprinicoli e salmonicoli. Successivamente con D.G.R. 1240/98 si è giunti ad una prima classificazione modificata con atti successivi (D.G.R. 1620/98 e D.G.R. 369/99). Con l'entrata in vigore della L.R.3/99, il compito di designare e classificare tali tratti è passato alle Province, che hanno deliberato tra il 2001 e il 2003 sia la designazione dei corpi idrici che l'individuazione delle stazioni di controllo rappresentative di tali corpi. La designazione a tutt'oggi copre 79 corpi idrici, che includono tratti di fiumi, alcune zone umide ai sensi della convenzione di Ramsar, una riserva naturale, 3 laghetti nell'Appennino reggiano e gli invasi del Brasimone e Suviana. Allo scopo di analizzare l'andamento nel tempo delle classificazioni si è fatto riferimento all'anagrafica delle stazioni della rete di controllo per l'idoneità alla vita dei pesci riportata in ARPA (2002a) (Tabella 2.1), per gli anni 1999-2001.

Figura 1.2.2.3-2 Percentuale di tratti di corpi idrici superficiali classificati in conformità alla designazione iniziale di idoneità alla vita dei pesci.



La classificazione per l'anno 2002 è in corso. Un'estesa analisi dei risultati a oggi ottenuti è riportata nel Capitolo 1.5 del "Piano di Tutela delle Acque - Documento Preliminare: Relazione Generale". I dati disponibili mostrano che si sono avuti superamenti di alcuni valori limite normativi in stazioni di monitoraggio delle provincie di Piacenza, Ferrara e Ravenna, ma le richieste di conformità con deroga sono state motivate per cause naturali. Per quanto riguarda i dati 1999-2001 riportati in Figura 1.2.2.3-2 si sottolinea come un'analisi del trend non possa essere significativa su una base dati di solo tre anni. Si osserva tuttavia che dopo una diminuzione delle conformità nell'anno 2000, il 2001 ha segnato un generale miglioramento, che sembrerebbe confermato dai dati relativi al monitoraggio 2002.

1.2.2.4 Gli invasi

| Indicatore | Valutazione | Valutazione sintetica |
|------------------------------|--|-----------------------|
| Stato ecologico degli invasi | Sono disponibili dati solo per il 2002. Su quattro invasi monitorati solo due raggiungono stato ecologico corrispondente a stato ambientale 'buono'. | ☹ |

Sul territorio regionale si trovano 5 invasi artificiali definiti 'significativi' in base alle loro dimensioni ai sensi del D.Lgs. 152/99 (Allegato 1, punto 1.1.5). Pur trattandosi di corpi idrici artificiali, è stato deciso di applicare anche ad essi il sistema di monitoraggio e classificazione dello stato ambientale stabilito nel decreto per i laghi. Tale sistema è basato sulla classificazione di stato ecologico, confermata o meno in base alla presenza di inquinanti chimici, secondo lo schema riportato nella Tabella 1.2.2.4-1.

Tabella 1.2.2.4-1 Classificazione dello stato ambientale dei laghi¹.

| Concentrazione di inquinanti in Tabella 12 ² | Stato Ecologico | | | | |
|---|-----------------|----------|-------------|----------|----------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | Classe 4 | Classe 5 |
| ≤ Valore Soglia | ELEVATO | BUONO | SUFFICIENTE | SCADENTE | PESSIMO |
| > Valore Soglia | SCADENTE | SCADENTE | SCADENTE | SCADENTE | PESSIMO |

¹ D.Lgs. 152/99 e s.m., Allegato 1, punto 3.3.3.

² riportati nella Tabella 12, Allegato 1, punto 2.1.2 del D.Lgs. 152/99 e s.m. Comprendono metalli, pesticidi, composti organoalogenati.

La classificazione di stato ecologico dei laghi tiene conto della loro trasparenza, livello di ossigenazione, biomassa e concentrazione di fosforo totale ed è organizzata in 5 classi, di qualità decrescente da 1 a 5. La classificazione di stato ecologico è disponibile per l'anno 2002 per 4 dei 5 invasi presenti in Regione, ed è riportata in Tabella 1.2.2.4-2.

Tabella 1.2.2.4-2 Classificazione di Stato Ecologico e concentrazione di fosforo negli invasi artificiali della Regione Emilia-Romagna. Anno 2002

| Invaso | Stato ecologico | Fosforo totale ($\mu\text{g/l}$) ¹ |
|------------------------------|---|---|
| Diga di Mignano | 3 | < 10 |
| Lago di Suviana | 3 | > 25; \leq 50 |
| Lago Brasimone | 4 | > 50; \leq 100 |
| Invaso di Ridracoli | 2 | < 10 |
| Diga del Molato ⁺ | ⁺ Non monitorata nel 2002 poiché l'invaso è stato temporaneamente svuotato | |

¹concentrazione massima.

Pur in assenza di una serie storica, si nota che solo 1 dei 4 laghi monitorati nella Regione nel 2002 raggiunge stato ecologico 2, che può permettere una classificazione di stato ambientale 'buono'. Quanto alla concentrazione di fosforo, secondo l'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA, 2003c) sono definibili 'basse' concentrazioni al di sotto dei 25 $\mu\text{g/l}$. Solo 2 dei 4 laghi della Regione monitorati lo scorso anno sono al di sotto di questa soglia.


1.2.3 La qualità delle acque sotterranee

La disponibilità di dati internazionali relativi alla qualità delle acque sotterranee è ridotta, se confrontata con la mole di dati reperibile in merito alle acque superficiali. A livello italiano è per ora disponibile solo un quadro molto limitato della situazione, che copre solo alcune regioni e non consente confronti significativi (ANPA, 2001a). Un rapporto dell'Agenzia Europea per l'Ambiente del 1999 (EEA, 1999a) ha tentato un'analisi comparata dello stato delle acque sotterranee in una serie di paesi, ma è sottolineato in tale studio come le informazioni raccolte siano eterogenee. Innanzitutto i dati raccolti si riferiscono ad aree di tipo diverso, in alcuni casi unità amministrative, in altri anche singoli pozzi. Anche la densità di pozzi per unità di superficie è altamente variabile sia da paese a paese che da area ad area. Il confronto con tali dati va perciò effettuato con cautela. Pur con queste premesse, i nitrati e i pesticidi sono stati identificati a livello europeo come due tra i maggiori problemi di contaminazione delle acque sotterranee (EEA, 2003c). In Emilia-Romagna sono anche presenti tracce di composti organoalogenati (Regione Emilia-Romagna, 2000a). Sono quindi stati selezionati per questo studio tre parametri indice di contaminazione di origine antropica delle acque sotterranee:

- Nitrati;
- Composti organoalogenati;
- Pesticidi totali.

Si sono infine presi in considerazione gli indici proposti dal D.Lgs. 152/99 e s.m. per le acque sotterranee, tra cui si è scelto di utilizzare per questo studio lo Stato Ambientale delle Acque Sotterranee (SAAS). Tutte le elaborazioni riportate in questo capitolo fanno riferimento ai dati della rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee.

1.2.3.1 Nitrati

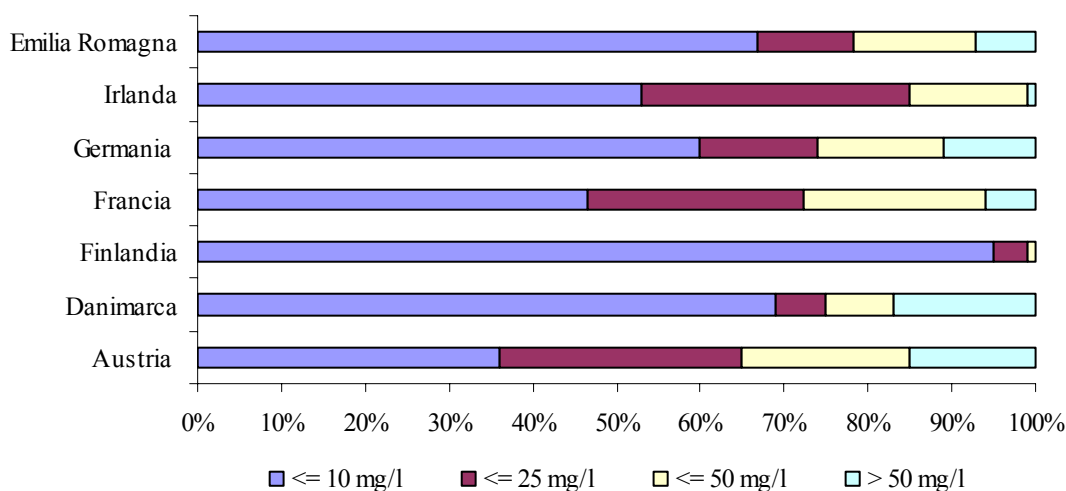
| Indicatore | Valutazione | Valutazione sintetica |
|---|--|---|
| Concentrazione di nitrati nelle acque sotterranee | Anche se rispetto ad altri paesi europei la percentuale di pozzi in cui le concentrazioni di nitrati sono al di sotto dei 10mg/l è elevata in Emilia-Romagna, la concentrazione di nitrati nelle acque sotterranee della Regione nel suo complesso sta aumentando. |  |

Si è tentato un primo confronto dei dati regionali con quelli europei in merito alle concentrazioni registrate di nitrati. In assenza di valori complessivi UE, sono stati selezionati quei paesi europei per cui erano disponibili dati a livello nazionale, ed è stato scelto il 1995 come anno di riferimento

in quanto quello per cui era disponibile la maggior quantità di dati (EEA, 1999b). Allo scopo di assicurare la massima confrontabilità con i dati dell'Agencia Europea per l'Ambiente, i dati raccolti dalla rete regionale di monitoraggio della qualità delle acque sotterranee sono stati elaborati come segue:

- si sono presi tutti i dati disponibili dal 1988 in avanti;
- in presenza di più analisi in un pozzo in un anno se ne è presa la media;
- si sono usati i livelli soglia di 10, 25 e 50mg/l: il valore 10 mg/l è individuato dall'AEA come massima concentrazione di nitrati presente 'naturalmente' nelle acque sotterranee, mentre 25 e 50 mg/l sono rispettivamente il valore guida e la concentrazione massima ammissibile nelle acque destinate al consumo umano ai sensi della Direttiva 80/778/CEE sulle acque potabili (EEA, 2003c);
- il confronto tra Emilia-Romagna e alcuni paesi UE è riportato in Figura 1.2.3.1-1 per il solo anno 1995, anche se i dati regionali sono stati elaborati allo stesso modo per tutto il periodo 1988-2002 allo scopo di evidenziare le tendenze in atto (Figura 1.2.3.1-2).

Figura 1.2.3.1-1 Distribuzione delle concentrazioni di nitrati nelle acque sotterranee (percentuale di pozzi di monitoraggio dove si registrano valori di concentrazione che rientrano nelle diverse fasce)



(dati 1995, tratti da: EEA, 1999b)

E' evidente una grande variabilità tra paese e paese. In più del 65% dei pozzi dell'Emilia-Romagna si registra una concentrazione di nitrati al di sotto di 10 mg/l, dato confrontabile con quello della Danimarca e superato largamente solo dalla Finlandia, rappresentativa dei paesi scandinavi in cui in generale la qualità delle acque è molto buona, con caratteristiche pressoché inalterate dalla presenza umana. Se si considera invece il totale di pozzi in cui la concentrazione di nitrati è al di sotto dei 25mg/l (valore massimo ammissibile perché un pozzo possa raggiungere classificazione di stato ambientale buona ai sensi del D.Lgs 152/99 e s.m.), le differenze tra i vari paesi europei si attenuano, tranne il caso della Finlandia.

La Figura 1.2.3.1-2 riporta, per gli anni 1988-2002, la distribuzione dei pozzi di monitoraggio della qualità delle acque sotterranee dell'Emilia-Romagna tra le fasce di concentrazioni utilizzate per il confronto con altri paesi europei. Sono stati considerati tutti i pozzi per cui i dati erano disponibili. La Figura 1.2.3.1-3 riporta invece il numero di pozzi che rientrano, per quanto riguarda la concentrazione di nitrati, in uno stato ambientale buono ai sensi del D.Lgs 152/99. L'obiettivo di raggiungere uno stato ambientale "buono" al 2016 non è formulato per i pozzi il cui stato ambientale è particolare (ovvero: "pozzi in cui l'impatto antropico è nullo o trascurabile, ma in cui si ha o presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica, o particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra dei valori corrispondenti a classe 3 di stato chimico", Allegato 1, paragrafo 4.4 del D.Lgs. 152/99 e s.m.). I pozzi con classificazione di stato ambientale particolare nel 2002 sono quindi stati esclusi dall'elaborazione.

Dalle Figure 1.2.3.1-2 e 1.2.3.1-3 si osserva che, mentre a livello europeo non c'è stato in generale miglioramento in relazione alla contaminazione da nitrati delle acque sotterranee nel corso degli anni '90, ma neppure un peggioramento (EEA, 2003c), in Emilia-Romagna la contaminazione da nitrati sta interessando un numero crescente di pozzi (Figure 1.2.3.1-2 e 1.2.3.1-3).

Figura 1.2.3.1-2 Distribuzione dei nitrati nelle acque sotterranee in Emilia-Romagna (percentuale di pozzi di monitoraggio in cui si registrano valori di concentrazione rientranti nelle diverse fasce)

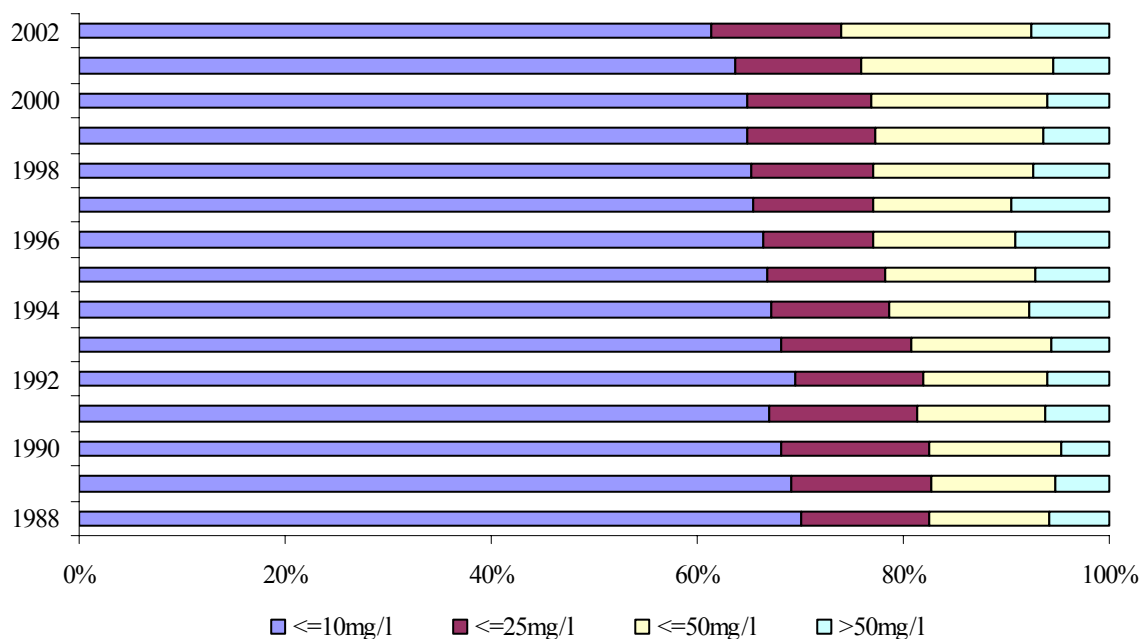
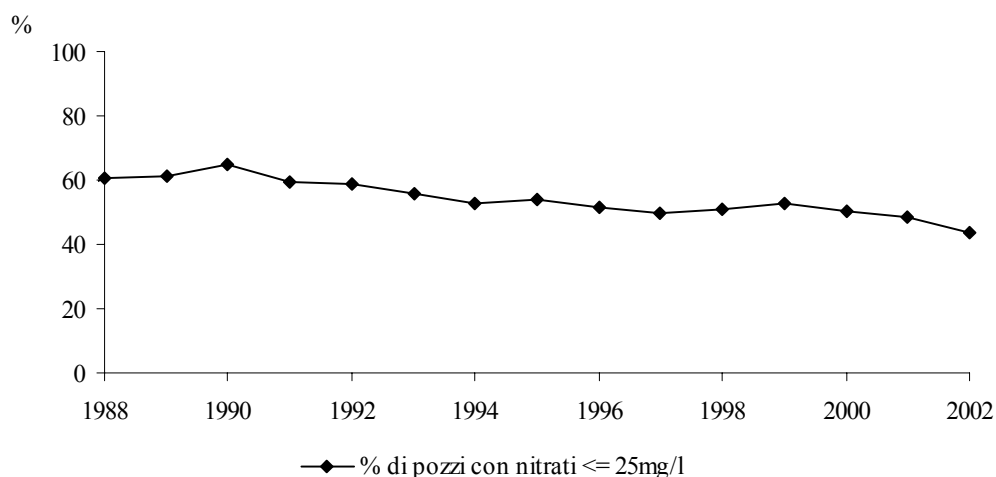


Figura 1.2.3.1-3 Percentuale di pozzi della Regione Emilia-Romagna in cui si sono registrate concentrazioni di nitrati al di sotto o uguali a 25mg/l

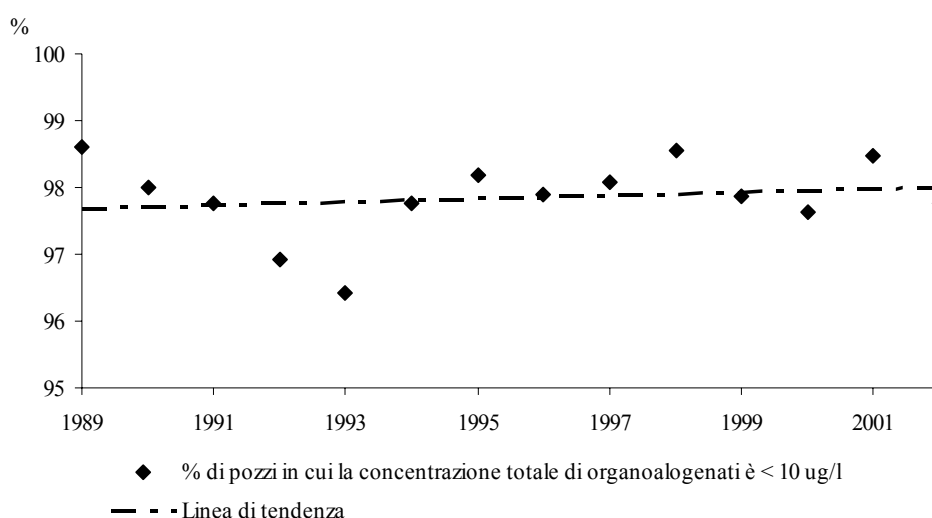


1.2.3.2 Composti organoalogenati

| Indicatore | Valutazione | Valutazione sintetica |
|---|---|-----------------------|
| Concentrazione di organoalogenati nelle acque sotterranee | Vi sono tracce di contaminazione da organoalogenati nelle acque sotterranee della Regione. Il numero di pozzi interessati è in aumento. | ☹️ |

Per quanto riguarda i composti organoalogenati, il D.Lgs. 152/99 fissa in Tabella 21 “Parametri addizionali”, Allegato 1, un limite per i composti alifatici alogenati totali di 10 µg/l, oltre il quale lo stato chimico di un pozzo viene definito di classe 4 (“*Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti*”, D.Lgs. 152/99, Allegato 1). Nell’ambito della presente valutazione, sono state utilizzate le analisi disponibili dal 1988 ad oggi riguardanti i seguenti parametri: 1-1-1 Tricloroetano, Bromoformio, Cloroformio, Dibromoclorometano, Diclorobromometano, Metilcloroformio, Tetracloroetilene, Tetracloruro di carbonio, Tricloroetilene. Dati per 1-1-1 Tricloroetano (µg/L) e Bromoformio (µg/L) sono disponibili dal 2001 in poi.

Figura 1.2.3.2-1 Percentuale di pozzi in cui si registrano concentrazioni di organoalogenati < 10µg/l



Dal 1989 in poi in Emilia-Romagna si è registrata presenza di organoalogenati in un numero di pozzi compreso tra l’1 e il 4% di quelli monitorati. Vi è però una tendenza a una lieve diminuzione del numero di pozzi interessati. Non è possibile confrontare tali valori con quelli europei in quanto i dati corrispondenti non sono riportati in letteratura.

1.2.3.3 Pesticidi totali

| Indicatore | Valutazione | Valutazione sintetica |
|---|--|-----------------------|
| Concentrazione di pesticidi nelle acque sotterranee | La rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee non ha individuato presenza di pesticidi al di sopra dei limiti di rilevabilità negli ultimi due anni. È stata tuttavia segnalata in passato l’occasionale presenza in conoidi alluvionali appenniniche maggiori di pesticidi, in particolare nelle aree occidentali dell’Emilia-Romagna, anche se sempre in misura inferiore ai limiti di qualità ambientale. | ☹ |

I campionamenti effettuati nell’ambito delle rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee a partire dal 2001 non hanno rivelato concentrazioni di pesticidi al di sopra dei limiti di rilevabilità strumentali. È stata tuttavia segnalata in passato l’occasionale presenza in conoidi alluvionali appenniniche maggiori di pesticidi, in particolare nelle aree occidentali dell’Emilia-Romagna, anche se sempre in misura inferiore ai limiti di qualità ambientale (Capitolo 4.2 del Quadro Conoscitivo – Attività B).

1.2.3.4 Lo Stato Ambientale delle Acque Sotterranee (SAAS)

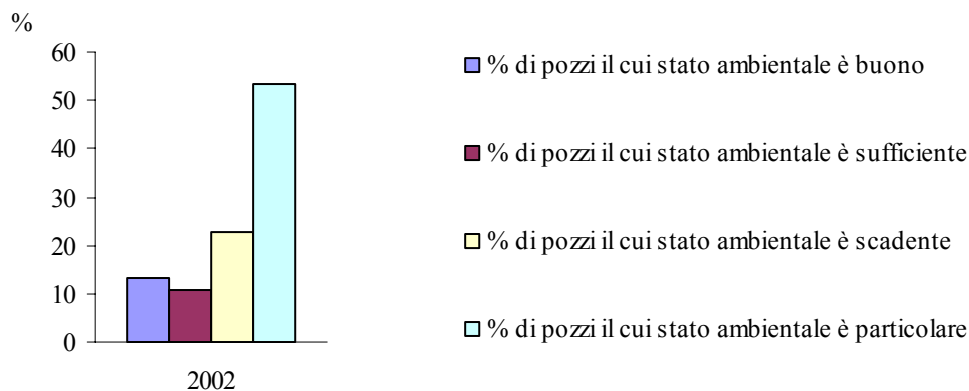
| Indicatore | Valutazione | Valutazione sintetica |
|--|---|-----------------------|
| Stato ambientale delle acque sotterranee | Nessuno dei pozzi della Regione raggiunge classificazione di stato ambientale elevato. Meno di un terzo dei pozzi non classificati come particolari raggiunge stato ambientale buono. | ☹️ |

L'indice SAAS è previsto al punto 4.4.3 dell'Allegato 1 al D.Lgs. 152/99 e s.m., ed è un indice aggregato che combina il risultato della classificazione chimica (Stato chimico delle acque sotterranee) e della classificazione quantitativa (Stato quantitativo delle acque sotterranee), anch'essi definiti dal D.Lgs. 152/99 e s.m. Lo Stato Ambientale delle Acque Sotterranee può ricadere in 5 classi:

- stato elevato
- stato buono
- stato sufficiente
- stato scadente
- stato particolare.


La classificazione di stato ambientale particolare si ottiene per complessi idrogeologici che pur in presenza di impatto antropico nullo o trascurabile, hanno intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica, ovvero presentano concentrazioni di parametri chimici in concentrazioni più elevate di quelle corrispondenti a Stato chimico di Classe 3. Poiché l'indicatore SAAS è stato introdotto dal D.Lgs 152/99 e s.m., quella al 2002 è la prima classificazione di stato ambientale effettuata, anche se la classificazione quantitativa che contribuisce alla classificazione complessiva di stato ambientale comprende un'analisi dei trend storici delle piezometrie per i singoli pozzi.

Figura 1.2.3.4-1 Classificazione di Stato Ambientale delle Acque Sotterranee in Emilia-Romagna.



Anche sulla base di un solo dato per la situazione attuale si può comunque osservare che nessuno dei pozzi della rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee raggiunge classificazione di stato ambientale elevato. Quasi il 54% dei pozzi della Regione sono stati classificati particolari. Dei restanti, solo il 29% raggiunge classificazione di stato ambientale 'buono', obiettivo di qualità del D.Lgs. 152/99 al 2016.

1.2.4 La qualità delle acque di transizione

| Indicatore | Valutazione | Valutazione sintetica |
|---|---|---|
| Stato ambientale delle acque di transizione | Nel 2002 nel 100% delle stazioni di monitoraggio delle acque di transizione si è rilevato stato ambientale buono. |  |


Le acque di transizione sono definite ai sensi del D.Lgs. 152/99 e s.m. (Allegato 1, punto 1.1.4) come “*le acque della zona di delta ed estuario e le acque di lagune, di laghi salmastri e di stagni costieri*”. In Emilia-Romagna le acque di transizione comprendono una serie di lagune (territori le cui acque sono connesse continuativamente con il mare in modo artificiale o naturale, e il cui livello varia quindi in conseguenza dei moti di marea) e stagni salmastri (aree connesse con il mare per tempi più o meno lunghi tramite azionamento di manufatti idraulici quali chiuse, idrovore, ecc.). Le Valli di Comacchio sono il sistema di acque di transizione maggiormente esteso nella Regione. Una descrizione dettagliata è contenuta nel Cap. 1.1 del “Piano di Tutela delle Acque - Documento Preliminare: Relazione Generale”. Il D.Lgs. 152/99 e s.m. propone un sistema di classificazione dello stato ambientale delle acque di transizione basato sul numero di giorni di anossia nelle acque di fondo che coinvolgono oltre il 30% della superficie del corpo idrico (Allegato 1, Punto 3.5). In base a tale parametro si definiscono le seguenti classi di stato ambientale:

- Stato ambientale buono: al massimo 1 giorno di anossia / anno
 - Stato ambientale sufficiente: tra 2 e 10 giorni di anossia / anno
 - Stato ambientale scadente: più di 10 giorni di anossia / anno
- dove per ‘anossia’ si intendono concentrazioni di ossigeno disciolto nelle acque di fondo compresi fra 0 e 1,0 mg/l.

Il monitoraggio delle aree di transizione in Emilia-Romagna ai sensi del D.Lgs. 152/99 e s.m. è cominciato in modo sistematico nel 2002, sulla base di una rete di campionamento che comprende 11 stazioni. Non sono quindi disponibili dati storici per lo stato ambientale delle acque di transizione, ma nel 2002 i monitoraggi non hanno rilevato condizioni di anossia. In sintesi nell'anno 2002 la percentuale di stazioni di monitoraggio delle acque di transizione il cui stato ambientale è buono è pari al 100%.

1.2.5 La qualità delle acque marine costiere

1.2.5.1 Balneabilità

| Indicatore | Valutazione | Valutazione sintetica |
|--------------|--|---|
| Balneabilità | Circa l'80% delle stazioni della rete di controllo sono state dichiarate balneabili nelle scorse due stagioni balneari, più della metà di queste però sulla base di deroghe. |  |

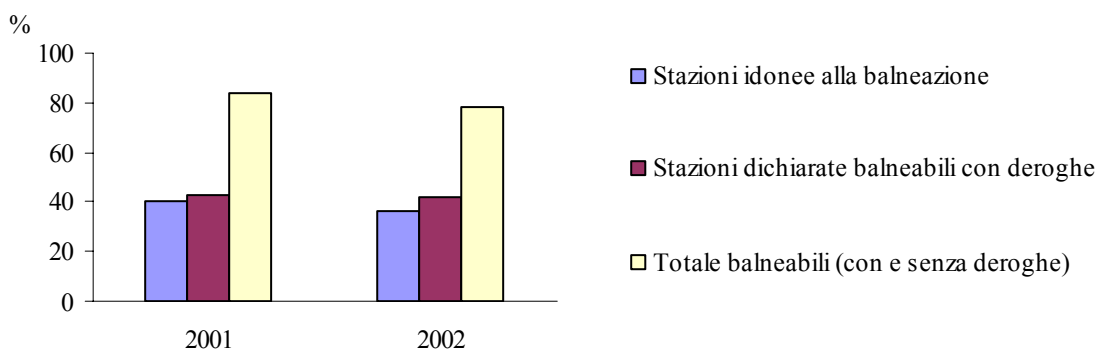
Il controllo della qualità delle acque di balneazione è regolamentato dal DPR 470/82 in base al quale sono individuati i parametri da analizzare e le modalità per dichiarare un tratto di costa balneabile oppure per porre divieti. Le zone permanentemente vietate alla balneazione, indicate dalle Regioni, vengono escluse dal sistema di controllo. I parametri controllati servono principalmente a valutare eventuali rischi igienico-sanitari derivanti da scarichi soprattutto urbani. L'indicatore proposto nell'ambito di questo studio è la percentuale di stazioni di controllo delle acque costiere dichiarate idonee alla balneazione. Come anche sottolineato in ANPA (2001a), tale indicatore non permette una valutazione dell'impatto delle attività antropiche nel loro complesso sulle acque marine costiere. Esso dà però un'indicazione della presenza di contaminazioni di tipo civile, dovute essenzialmente a carenze del sistema depurativo. La rete di monitoraggio della

balneabilità della costa della Regione Emilia-Romagna comprende 95 stazioni. I dati riportati in Tabella 1.2.5.1-1 si riferiscono alle 91 stazioni su sono state effettuate 12 analisi all'anno da aprile a settembre nel 2001 e 2002. Sono differenziate le stazioni dichiarate balneabili in base a deroghe.

Tabella 1.2.5.1-1 Balneabilità del litorale Emiliano-Romagnolo

| | 2001 (numero di stazioni) | 2002 | 2001 (% sulle stazioni monitorate) | 2002 |
|---|------------------------------|-----------|---------------------------------------|-------------|
| Stazioni idonee alla balneazione | 37 | 33 | 40,7 | 36,3 |
| Stazioni dichiarate balneabili con deroghe | 39 | 38 | 42,9 | 41,8 |
| Totale balneabili (con e senza deroghe) | 76 | 71 | 83,5 | 78,0 |

Figura 1.2.5.1-1 Balneabilità del litorale Emiliano-Romagnolo ¹



¹ le percentuali sono riferite alle stazioni monitorate nell'anno di riferimento

Rispetto al 2001, i dati del 2002 mostrano un peggioramento, correlabile all'aumento della piovosità registrato in quell'anno. Il sistema fognario e depurativo non è infatti in grado di trattenere i larghi volumi di acque piovane che si accumulano in caso di precipitazioni superiori alla norma. In queste occasioni gli scaricatori di piena delle fognature miste riversano direttamente o indirettamente a mare e si ha quindi un aumento dei carichi inquinanti veicolati in Adriatico. Questo problema riguarda in particolare i tratti più meridionali della costa emiliano-romagnola, mentre nella parte settentrionale le maggiori criticità sono connesse a fenomeni eutrofici (si veda l'Elaborato di supporto al Documento Preliminare del Piano di Tutela delle Acque "Individuazione dei corpi idrici per specifica destinazione" per ulteriori dettagli).

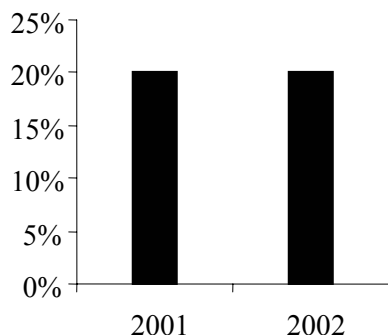
1.2.5.2 Le acque destinate alla vita dei molluschi

| Indicatore | Valutazione | Valutazione sintetica |
|----------------------------------|--|-----------------------|
| Idoneità alla vita dei molluschi | Negli ultimi due anni si sono avuti superamenti dei limiti fissati dalla legge in 4 stazioni di controllo delle acque destinate alla molluschicoltura su 20. Il numero di stazioni interessate dalle non conformità è rimasto stabile. | ☹ |

In applicazione dell'art.4 del D.Lgs. 131/92, la Regione Emilia-Romagna ha provveduto con D.G.R. 9210/94 alla prima designazione delle acque destinate all'allevamento e/o raccolta di molluschi, procedendo nello stesso anno alla prima classificazione della qualità delle acque. Con l'entrata in vigore della L.R. 3/99, il compito di designare le acque costiere e salmastre idonee alla molluschicoltura e allo sfruttamento di banchi naturali è passato alle Province, che hanno deliberato tra il 2000 e il 2002 sia la designazione che l'elenco delle stazioni di controllo. La rete di monitoraggio comprende 20 stazioni distribuite lungo la costa in rapporto alle zone sedi di allevamenti di molluschi. Il D.Lgs. 152/99 e s.m. fissa i requisiti di qualità delle acque destinate alla molluschicoltura e le modalità del campionamento. I parametri da monitorare comprendono (Allegato 1, Sezione B, Tabella 1/C del decreto) l'ossigeno disciolto nelle acque, idrocarburi di origine petrolifera, composti organo-alogenati, metalli e coliformi totali. Per questo studio si è


scelto come indicatore la percentuale di stazioni di monitoraggio delle acque destinate alla molluschicoltura in cui si sono registrate non conformità (Figura 1.2.5.2-1).

Figura 1.2.5.2-1 Percentuale di stazioni di monitoraggio delle acque destinate alla vita dei molluschi in cui si sono registrate non conformità



Si osserva che sia nel 2001 che nel 2002, su 20 stazioni monitorate, 2 localizzate nella Piailassa Baiona in provincia di Ravenna sono risultate non conformi alla molluschicoltura. In entrambi gli anni in tali stazioni si sono avuti superamenti dei limiti fissati dalla normativa per l'ossigeno disciolto, e nel 2001 anche per la concentrazione dei coliformi totali. Si sono inoltre registrate non conformità in relazione ai valori di ossigeno disciolto sia nel 2001 che nel 2002 in 2 stazioni localizzate nel Lido di Adriano e nel lido di Savio (si veda per una discussione esaustiva l'Elaborato di supporto al Documento Preliminare del Piano di Tutela delle Acque "Individuazione dei corpi idrici per specifica destinazione"). Se una concentrazione elevata di coliformi può essere indice di carenze del sistema depurativo, una bassa ossigenazione delle acque è correlabile a fenomeni di proliferazione algale causati da un elevato apporto di nutrienti (azoto, fosforo) alle acque marine in quel tratto di costa.

1.2.5.3 TRIX

| Indicatore | Valutazione | Valutazione sintetica |
|------------|--|---|
| TRIX | L'indice di stato trofico medio per la Regione evidenzia uno stato ambientale mediocre delle acque marine costiere e non vi sono segnali di miglioramento. |  |

L'indice di stato trofico, denominato TRIX, è previsto dal D.Lgs. 152/99 (Allegato 1, par. 3.4) ed è proposto nel decreto, 'in attesa della definizione di un approccio integrato per la valutazione dello stato di qualità ambientale' come indice in base a cui effettuare una prima classificazione dello stato ambientale delle acque marine costiere. Il TRIX è attualmente l'unico indice definito a livello nazionale per lo stato di qualità delle acque marine costiere, ma va notato come esso fornisca indicazioni solo su alcune caratteristiche del sistema considerati, in particolare quelle collegate al problema dell'eutrofizzazione (ANPA, 2001a). Per 'eutrofizzazione' si intende un "arricchimento delle acque in nutrienti, in particolar modo dei composti dell'azoto ovvero del fosforo, che provoca una proliferazione delle alghe e di forme superiori di vita vegetale, producendo una indesiderata perturbazione dell'equilibrio degli organismi presenti nell'acqua e della qualità delle acque interessate" (art. 2, D.Lgs. 152/99 e s.m.). Il TRIX è calcolato in base alla concentrazione di nutrienti (fosforo, azoto), di biomassa fitoplanctonica (clorofilla "a"), e all'ossigenazione delle acque marine costiere, ed è così definito:

$$\text{TRIX} = [\text{Log}_{10} (\text{Cha} * \text{D}\% \text{O} * \text{N} * \text{P}) + 1.5] / 1,2, \text{ dove:}$$

Cha = clorofilla "a" ($\mu\text{g/L}$)

D%O= ossigeno disciolto come deviazione % assoluta della saturazione (100-O₂D%)

P= fosforo totale ($\mu\text{g} / \text{L}$)

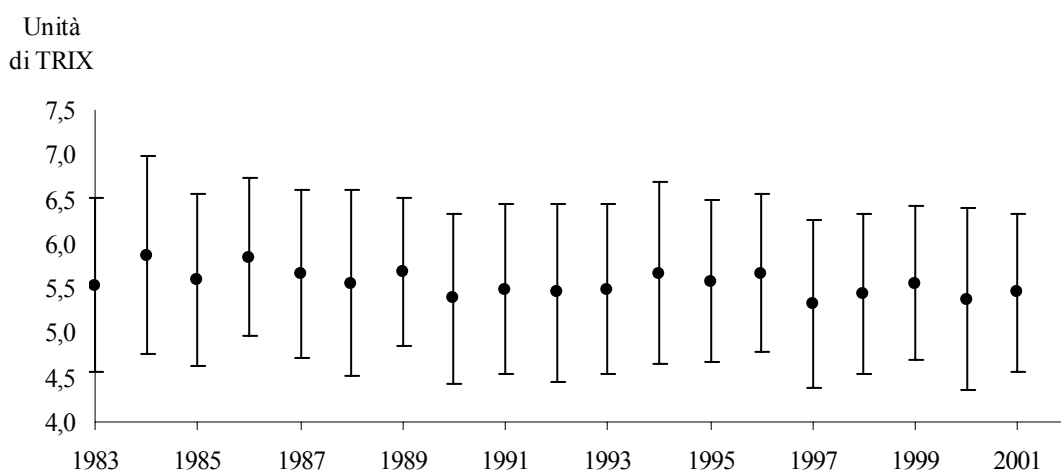
N = N - (NO₃ + NO₂ + NH₃) ($\mu\text{g} / \text{L}$)

In base al valore dell'indice è definito uno stato ambientale delle acque marine:

Stato elevato: TRIX = 2-4
 Stato buono: TRIX = 4-5
 Stato mediocre: TRIX = 5-6
 Stato scadente: TRIX = 6-8

Anche nell'ambito di questo studio si è quindi preso come indicatore dello stato ambientale dell'ambiente marine costiere il TRIX, calcolato come media annuale dei valori ottenuti in tutte le stazioni comprese entro la fascia dei 3km dalla costa. L'andamento del valore medio così calcolato per la Regione Emilia-Romagna dal 1983 in poi è riportato in Figura 1.2.5.3-1.

Figura 1.2.5.3-1 Andamento del TRIX¹ (± deviazione standard) nelle acque marine costiere² della Regione Emilia-Romagna



¹ media di tutti i valori misurati in tutte le stazioni disponibili.

² dati raccolti nella fascia compresa tra 0,5 e 3km dalla costa.

Si osserva che in tutto l'arco di tempo considerato i valori medi di TRIX per l'intera fascia marino-costiera della Regione si sono mantenuti superiori a 5, e quindi corrispondono a una classificazione di stato ambientale 'mediocre'. Sui due decenni considerati non vi è evidenza di un miglioramento dei valori di TRIX.

1.2.5.4 Concentrazione di azoto e fosforo nelle acque marine costiere

| Indicatore | Valutazione | Valutazione sintetica |
|---|--|-----------------------|
| Concentrazione di nitrati, nitriti e azoto ammoniacale nel mare | La concentrazione di nitrati, nitriti e azoto ammoniacale nelle acque marine costiere è in diminuzione. | ☺ |
| Concentrazione di fosforo totale nel mare | La concentrazione di fosforo totale nelle acque marine costiere è in aumento dal 1992, anche se è complessivamente diminuita negli ultimi 20 anni. | ☹ |

Tra i parametri inquinanti che concorrono alla definizione del TRIX sono stati selezionati:

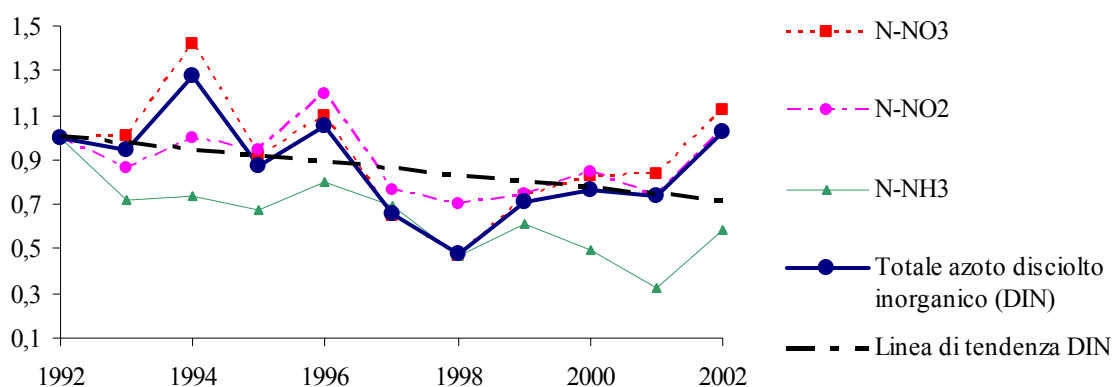
- azoto disciolto inorganico, ovvero la somma di azoto nitrico (N-NO₃), azoto nitroso (N-NO₂), e azoto ammoniacale (N-NH₃)
- fosforo totale.

Di essi si è considerato l'andamento dal 1992 in poi nelle stazioni di monitoraggio delle acque marine costiere comprese nella fascia tra 0,5 e 3 km dalla costa, e i dati sono poi stati elaborati per ottenere medie regionali per ciascun parametro (Tabella 1.2.5.4-1 e Figure 1.2.5.4-1 e 1.2.5.4-2).

Tabella 1.2.5.4-1 Andamento dell'azoto disciolto inorganico e del fosforo totale nelle acque marine costiere della Regione Emilia-Romagna ($\mu\text{g/l}$)

| | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| N-NO₃ | 244,7 | 245,9 | 346,6 | 223,4 | 269,0 | 157,5 | 114,5 | 179,6 | 203,1 | 205,0 | 275,8 |
| N-NO₂ | 13,5 | 11,7 | 13,5 | 12,7 | 16,1 | 10,3 | 9,5 | 10,0 | 11,4 | 10,0 | 13,9 |
| N-NH₃ | 58,9 | 42,6 | 43,3 | 39,8 | 47,4 | 40,7 | 27,6 | 35,8 | 29,0 | 19,3 | 34,2 |
| Ptot | 20,8 | 17,0 | 23,3 | 24,6 | 23,9 | 21,7 | 24,3 | 23,9 | 21,4 | 24,1 | 31,4 |

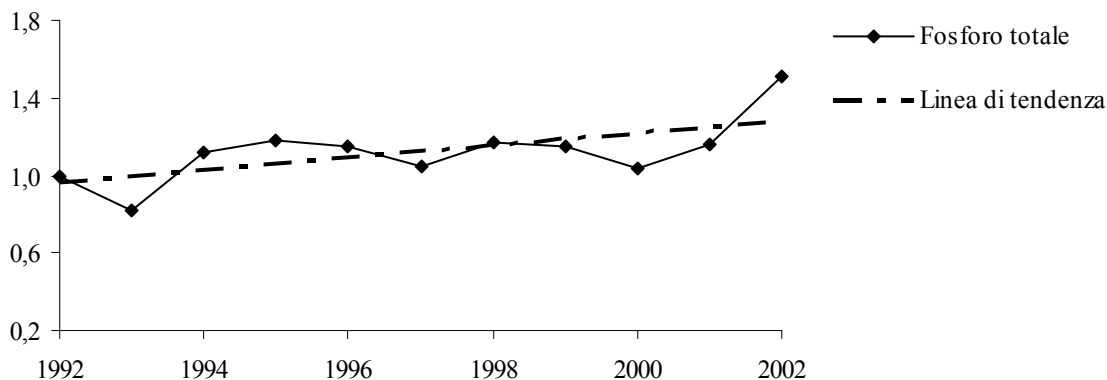
Figura 1.2.5.4-1 Andamento dell'azoto disciolto inorganico¹ nelle acque marine costiere della Regione Emilia-Romagna (dati 1992 posti = 1)



¹ Media di tutti i valori misurati in tutte le stazioni disponibili.

Figura 1.2.5.4-2 Andamento del fosforo totale¹ nelle acque marine costiere della Regione Emilia-Romagna (dati 1992 posti = 1)

Si noti che l'andamento dal 1982 al 2002 mostra invece complessivamente una diminuzione (si veda il documento: "Completamento Quadro Conoscitivo – Attività K")



¹ Media di tutti i valori misurati in tutte le stazioni disponibili.

Si osserva che per il fosforo totale si ha un andamento in crescita, mentre i dati relativi ai composti solubili dell'azoto mostrano tutti una diminuzione nel periodo considerato.

1.2.5.5 *Confronto tra indicatori di qualità delle acque marine costiere e carichi veicolati*

Si possono fare considerazioni qualitative in base all'accostamento dei trend del TRIX, fosforo e azoto riportati nei Capitoli 1.2.5.3 e 1.2.5.4 e le stime dei carichi di fosforo e azoto veicolati in Adriatico (Capitolo 1.2.1.2). Le stime dei carichi veicolati indicano sia per il fosforo che per l'azoto una riduzione attorno al 20% del carico veicolato dai fiumi della Regione nel periodo 1997-01 rispetto al periodo 1992-96. Ciò trova riscontro nei valori di concentrazione misurati in mare nello stesso periodo nel caso dell'azoto disciolto inorganico, ma non nel caso del fosforo totale. Si osserva che dati relativi a tutto il periodo 1982-2002 riportati nel documento "Completamento Quadro Conoscitivo - Attività K" indicano tuttavia una diminuzione nell'ultimo ventennio anche delle concentrazioni medie di fosforo. Considerazioni analoghe possono essere fatte per i valori di TRIX: considerando l'intera serie storica dal 1983 al 2002 l'andamento appare pressoché costante, mentre sull'ultimo decennio si osserva una tendenza all'aumento. Pur dovendosi sottolineare la complessità del sistema marino, si osserva che la qualità delle acque marine costiere dell'Emilia-Romagna è influenzata in modo determinante dall'apporto di inquinanti veicolati dal fiume Po, che raccoglie i carichi sversati anche da altre regioni il cui contributo è stimato essere ben superiore a quello regionale (Capitolo 1.2.1). Ciò potrebbe in parte spiegare l'aumento del fosforo totale nelle acque marine a fronte di una stimata riduzione dei carichi veicolati regionali.

1.2.6 **La depurazione**

L'analisi del sistema depurativo regionale ha considerato da un lato le tendenze in atto a livello europeo e la relativa disponibilità di indicatori per il benchmarking, dall'altro gli obiettivi fissati dal D.Lgs. 152/99 e s.m.. Tra questi ultimi si è fissata l'attenzione sugli obiettivi in merito al trattamento terziario dei reflui recapitati in area sensibile, ovvero il mare Adriatico, in quanto direttamente in relazione con il problema dell'eutrofizzazione. A livello europeo sono invece disponibili nei rapporti dell'Agenzia Europea per l'Ambiente dati sull'evoluzione, nell'ultimo decennio, dei sistemi depurativi di diversi paesi, in termini di percentuale di abitanti i cui reflui vengono depurati con sistemi di trattamento primario, secondario o terziario, definiti come segue:

- trattamento primario: rimozione dei solidi sospesi (ad esempio fosse Imhoff, fosse settiche);
- trattamento secondario: trattamento biologico che segue il trattamento primario di sedimentazione. Consiste della decomposizione, da parte di microrganismi, della maggior parte della materia organica in una forma stabile e innocua (ad esempio fanghi attivi, biodischi, letti percolatori);
- trattamento terziario: processo di rimozione degli inquinanti non rimossi adeguatamente dal trattamento secondario, in particolare azoto e fosforo (EEA, 2003a).

Gli indicatori proposti per questo studio sono dunque:

- percentuale di residenti in Emilia-Romagna i cui reflui sono depurati con trattamento primario, secondario, terziario;
- percentuale di reflui urbani da agglomerati con oltre 10000 abitanti equivalenti che recapitano in area sensibile in Emilia-Romagna e che risultano depurati con trattamento terziario.


| Indicatore | Valutazione | Valutazione sintetica |
|---|--|---|
| Tipo di trattamento (primario, secondario, terziario) dei reflui urbani | Il sistema depurativo regionale si sta allineando con quello dei paesi occidentali europei in termini di tipo di trattamento dei reflui urbani, con aumento dei trattamenti più spinti (terziari) e della frazione complessiva di residenti i cui reflui sono depurati. La Regione è però ancora lontana dai livelli di trattamento dei paesi del Nord Europa. |  |

Tabella 1.2.6-1 Percentuale di residenti i cui reflui sono trattati con i diversi tipi di trattamento

| | | Tipo di trattamento | | | Totale residenti depurati (%) |
|--|------------------|---------------------|----------------|---------------|-------------------------------|
| | | Primario (%) | Secondario (%) | Terziario (%) | |
| Emilia-Romagna | 1992 | 5,3 | 32,7 | 40,7 | 78,6 |
| | 1998 | 2,8 | 20,4 | 57,5 | 80,7 |
| Europa Settentrionale¹ | 1990-94 | 3,1 | 7,0 | 69,2 | 79,3 |
| | 1995-1997 | 3,5 | 6,4 | 77,6 | 87,5 |
| Europa Occidentale¹ | 1990-94 | 6,7 | 46,3 | 33,2 | 86,2 |
| | 1995-1997 | 6,2 | 33,2 | 48,9 | 88,3 |
| Europa Meridionale¹ | 1990-94 | 8,6 | 25,2 | 1,6 | 35,4 |
| | 1995-1997 | 15,1 | 30,1 | 4,7 | 49,9 |

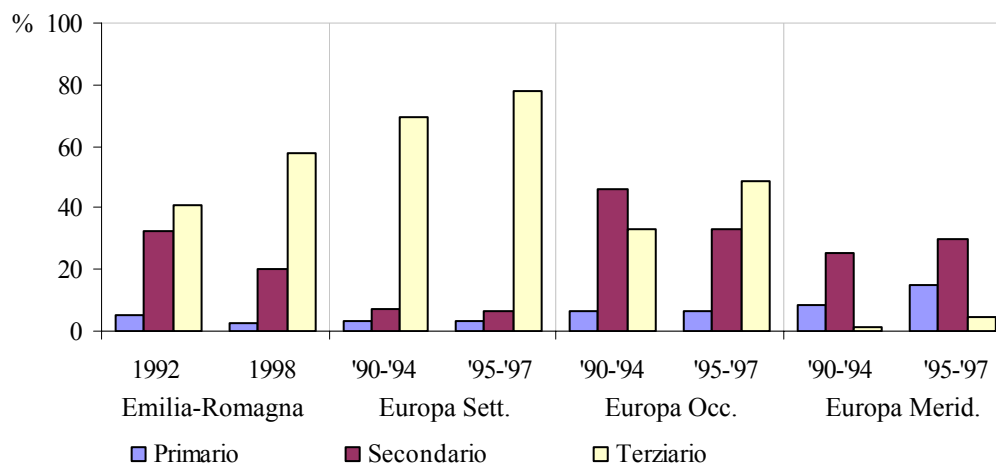
¹ Dati tratti da: EEA(2001c)

Europa settentrionale: Finlandia, Islanda, Norvegia, Svezia.

Europa Occidentale: Austria, Danimarca, Germania, Irlanda, Lussemburgo, Olanda, Regno Unito.

Europa Meridionale: Grecia, Spagna.

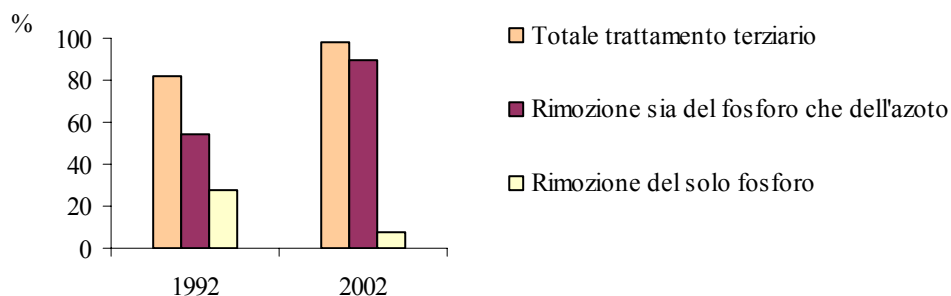
Figura 1.2.6-1 Variazione nel tipo di trattamento dei reflui urbani in Emilia-Romagna e confronto con l'Europa (% di residenti i cui reflui sono depurati con i diversi tipi di trattamento)



Si osserva che la depurazione dei reflui urbani in Emilia-Romagna si sta spostando verso trattamenti più spinti: diminuisce il trattamento primario e secondario e aumenta il terziario. La percentuale di residenti i cui reflui sono depurati è lievemente aumentata tra il 1992 e il 1998, passando dal 78,6% all'80,7%. Quindi, per tipo di trattamento la regione Emilia-Romagna si sta allineando ai paesi dell'Europa settentrionale e occidentale, anche se quanto a percentuale di residenti trattati è ancora al di sotto dei valori propri dell'Europa settentrionale e occidentale (Tabella 1.2.6-1).

| Indicatore | Valutazione | Valutazione sintetica |
|--|---|-----------------------|
| Trattamento terziario dei reflui con più di 10000 AE nella fascia dei 10 km dalla costa. | I trattamenti di defosfatazione e denitrificazione interessano gran parte (98% e 90% rispettivamente) dei reflui interessati. | 😊 |

Figura 1.2.6-2 Trattamento terziario dei reflui urbani da agglomerati con oltre 10000 abitanti equivalenti nella fascia dei 10 km dalla costa in Emilia-Romagna



In Emilia-Romagna è definita 'area sensibile', in base al D.Lgs. 152/99 e s.m., la fascia entro 10 km dalla costa, e solo gli agglomerati entro tale area sono stati considerati per l'elaborazione del presente indicatore. La Regione Emilia-Romagna si è concentrata in particolare sulla rimozione del fosforo (identificato come fattore limitante per l'eutrofizzazione, in base alla D.G.R 9 giugno 2003 n.1053). I trattamenti di rimozione del fosforo riguardano ormai il 98% dei reflui nella fascia dei 10km dalla costa in Emilia-Romagna. Il 90% di tali reflui è sottoposto anche a denitrificazione. Tali valori sono ben superiori ai primi dati raccolti dall'Agenzia Europea per l'Ambiente per l'area mediterranea, in cui solo il 4% dei centri urbani costieri risulta avere trattamento terziario (EEA, 2003a). L'orientamento dell'Unione Europea tuttavia (Direttiva 91/271/CEE recepita in Italia con D.Lgs. 152/99 e s.m.) è che i reflui debbano essere sottoposti anche a trattamento di denitrificazione, e che i trattamenti terziari debbano essere estesi a tutto il 'bacino drenante in area sensibile', che nel caso dell'Emilia-Romagna comprenderebbe tutto il territorio regionale. Se calcolate sull'intero territorio regionale le percentuali di trattamento terziario risultano più ridotte rispetto alla sola fascia costiera: il 62% dei reflui da agglomerati >10000 Ae è sottoposto a denitrificazione, e solo il 43% a defosfatazione.

1.3 VALUTAZIONE DELLO STATO DI FATTO PER I SITI NATURALI DI IMPORTANZA COMUNITARIA (SIC E ZPS)

La Comunità Europea ha riconosciuto la conservazione degli ecosistemi e degli habitat naturali come priorità da perseguire fin dalla sottoscrizione della Convenzione di Rio sulla Biodiversità nel '92. Ed in effetti la conservazione della natura tradizionalmente è stata fin'ora realizzata tramite la protezione di siti chiave, ma oggi è generalmente riconosciuto che questo approccio da solo non è sufficiente per garantire la conservazione di tutti gli habitat e le specie di interesse. Le più recenti conoscenze acquisite nel campo dell'ecologia e della biologia hanno evidenziato come sia necessario operare in un'ottica di rete di zone naturali. La costituzione di una rete è finalizzata ad assicurare la continuità degli spostamenti migratori, dei flussi genetici delle varie specie e a garantire la vitalità a lungo termine degli habitat naturali. La struttura delle reti ecologiche è tra l'altro determinata dall'applicazione dei principi dell'ecologia del paesaggio, ed è tipicamente costituita da quattro componenti principali: i nodi, che rappresentano tipi di habitat principali e che ne assicurano la conservazione; i corridoi e le aree di sosta, che permettono alle specie di disperdersi e di migrare tra differenti nodi, riducendo così l'isolamento e migliorando la coesione del sistema naturali; le zone tampone, che proteggono la rete da influenze esterne potenzialmente negative come l'inquinamento; le aree di riqualificazione ambientale, che si aggiungono o ingrandiscono i nodi permettendo alla rete di raggiungere una dimensione ottimale.

Nel territorio della Regione Emilia-Romagna sono presenti numerose aree di rilevante interesse naturalistico, scientifico ed ambientale. L'istituzione dei parchi fluviali si è configurata non soltanto come risposta all'esigenza di salvaguardia di un insieme di ambiti più o meno naturali che nel territorio regionale si presentano con diversi gradi di complessità, ma ha rappresentato anche la prima fase di realizzazione di una "*rete di connessione ecologica*" tra i diversi habitat. Esistono numerose zone regionali protette: due di esse sono giuridicamente tutelate mediante l'istituto del Parco nazionale ("Foreste casentinesi, Campigna e Monte Falterona" e "Appennino Tosco Emiliano"). La Regione ha inoltre istituito numerosi parchi e riserve naturali. Oltre ai parchi altre aree contribuiscono alla tutela della notevole biodiversità presente nel territorio regionale, favorita anche dall'ampia varietà di habitat presenti, che spaziano dalle dune e dalle lagune costiere fino alle praterie di altitudine del crinale appenninico: si tratta proprio dei Siti di Importanza Comunitaria e delle Zone di Protezione Speciale, cioè i nodi della *Rete Natura 2000*. A tutt'oggi l'estensione totale delle aree naturali protette in regione è di quasi il 10% dell'intero territorio (113 SIC, 61 ZPS, 14 Parchi, 12 Riserve naturali).

Già in sede di formulazione delle prime proposte per l'applicazione del D. Lgs. 152/99 e successive modificazioni una particolare attenzione era stata riservata a questi ambiti, soprattutto per quanto riguarda l'individuazione della esigenza di assicurare ad essi adeguata disponibilità di risorsa idrica di qualità, congruente con l'obiettivo di conservazione degli habitat e delle specie animali e vegetali a questi correlate. E' questo uno degli obiettivi del piano di tutela: la mole dei documenti tecnici che lo costituiscono contribuiscono a definire a larga scala il quadro conoscitivo e le conseguenti strategie per il conseguimento dei risultati che l'azione di governo si propone.

In Emilia-Romagna la frammentazione della rete SIC-ZPS-parchi a sé stanti è notevole ed in futuro potrà esserne completato il disegno soprattutto grazie ad interventi di connessione basati sui corpi idrici. L'insieme dei corpi idrici superficiali connette i SIC, le ZPS ed i parchi concorrendo a formare un sistema coordinato e coerente, una *rete*, di aree vocate alla conservazione della diversità biologica. I corpi idrici principali connettono gli ecosistemi montano-collinari con il Po e l'Adriatico, i rii secondari possono contribuire notevolmente alla connessione trasversale *est-ovest*.

Figura 1.3-1: SIC, ZPS, parchi e riserve naturali dell'Emilia-Romagna



Un altro aspetto che merita di essere considerato è la varietà delle tipologie dei corsi d'acqua: il regime idrico degli affluenti del Po e della sinistra di Reno è abbastanza differente da quello degli affluenti di destra di Reno e dei bacini romagnoli. Ed anche la natura geologica e la geomorfologia delle due parti della Regione sono abbastanza differenti, come esistono alcune differenze del clima. E' noto che quest'ultimo costituisce un importante fattore della pedogenesi, influenzando notevolmente composizione e struttura della copertura vegetale e quindi le comunità animali. Inoltre la fascia di pianura più o meno adiacente al corso del Po ed in particolare l'ampio territorio delle bonifiche antiche e recenti rappresenta una tipologia ambientale del tutto caratteristica. In particolare il sistema dei canali a duplice funzione, drenante dall'autunno alla primavera ed irrigua nella stagione estiva, riesce ad essere descritta con difficoltà con gli indicatori validi per i corsi d'acqua naturali.

Allo stato attuale i settori di lavoro per il PTA che maggiormente interessano SIC e ZPS riguardano i prelievi, importanti rispetto alla quantità della risorsa idrica (DMV), e gli scarichi inquinati importanti per la qualità dell'habitat acquatico. Attualmente le risorse idriche sono abbondantemente utilizzate per soddisfare esigenze sociali e produttive dell'uomo (gli acquedotti, l'energia elettrica, l'agricoltura, ecc.; ad esempio, a valle degli invasi artificiali succede che fiumi e torrenti restino con portate molto scarse, per lunghi periodi di tempo e per lunghi tratti).

Incidenze contenute sulla quantità di risorsa dei SIC e ZPS sono legate alle prese d'acqua superficiale destinate alla produzione idropotabile ubicate nei bacini delle zone tutelate della fascia montana/collinare (cfr. Figura 1.3-3).

Tabella 1.3-1: prese d'acqua superficiale destinate alla produzione idropotabile ubicate nei bacini di SIC/ZPS montani e collinari

| Codice | Denominazione SIC e ZPS | Bacini idrici interessati dai prelievi idropotabili |
|---------------|---|--|
| IT4010002 | Monte Menegosa, Monte Lama, Groppo di Gora | T. Arda |
| IT4030003 | Monte la Nuda, Cima Belfiore, Passo del Cerreto | F. Secchia |
| IT4040001 | Monte Cimone, Libro Aperto, Lago di Pratignano | T. Scoltenna |
| IT4040002 | Monte Rondinaio, Monte Giovo | T. Scoltenna |
| IT4050002 | Corno alle Scale | T. Silla |
| IT4050020 | Laghi di Suviana e Brasimone | T. Setta |
| IT4050003 | Monte Sole | T. Setta |
| IT4070017 | Alto Senio | F. Santerno |
| IT4080002 | Acquacheta | T. Tramazzo |
| IT4080003 | Monte Gemelli, Monte Guffone | F. Bidente |

I prelievi più significativi si hanno in prossimità delle conoidi di pianura e sono prevalentemente finalizzati all'uso irriguo. La Figura 1.3-4 mostra appunto che i siti collocati nei parchi fluviali emiliani o presso il delta risentono di tale tipo di pressione.

Ovviamente le alterazioni delle portate naturali contrastano con il mantenimento della vita acquatica e perifluviale. E' necessaria una gestione delle risorse idriche compatibile con i diversi usi e la salvaguardia degli ecosistemi acquatici. Per tale motivo, già a partire dagli anni '70, sono iniziati studi mirati al mantenimento di deflussi minimi vitali per la sopravvivenza degli ecosistemi fluviali in cui le esigenze delle attività umane interferiscono con la portata naturale. Dalla sorgente alla foce o da una sponda all'altra di un corso d'acqua si succedono differenti organismi, ciascuno adattato ad un particolare sito: una rapida, una pozza, un substrato roccioso, una lente di sabbia, un tratto di riva sotto cui scorre l'acqua. Ci sono, tuttavia, due importanti fattori che accomunano questi organismi: la capacità di resistere alla corrente, che hanno sviluppato mettendo in atto una serie di strategie adattative, e la loro dipendenza dalla presenza di acqua. Anche la vegetazione riparia è fondamentale alla vita del fiume e nel contempo esiste grazie al fiume stesso. In condizioni naturali è caratterizzata da una successione di associazioni vegetali sulla cui struttura e dinamica esercitano un ruolo determinante il regime del corso d'acqua e le quote relative del terreno e della superficie freatica. A sua volta la vegetazione riparia svolge un ruolo fondamentale per la funzionalità degli ecosistemi acquatici: fornisce nutrimento agli organismi animali del fiume grazie alla ricaduta di foglie ed animaletti dai rami, arricchisce la varietà dei microambienti acquatici grazie alla presenza di radici sommerse, con l'ombreggiatura attenua l'escursione termica diurna e stagionale, riduce la velocità della corrente durante le piene proteggendo le rive dall'erosione. Queste fasce di vegetazione agiscono inoltre come "zona filtro" tra l'ambiente terrestre ed il corso d'acqua, trattenendo, per azione meccanica, il carico solido delle acque di ruscellamento superficiale e rimuovendo attivamente, per il processo dell'assorbimento, nutrienti ed inquinanti. In questo modo svolgono un importante ruolo protettivo nei confronti dell'eutrofizzazione fluviale e marina: gli ecofiltri ripari rappresentano pertanto un grandioso e gratuito depuratore diffuso su tutto il territorio. Le zone di transizione tra l'ambiente acquatico e quello terrestre (ecotoni ripari) in cui si insedia la vegetazione riparia rappresentano l'anello di connessione tra ecosistema fluviale e terrestre. In questi ambienti caratteristici vivono molti organismi animali, quali anfibi, rettili, uccelli ed anche molti mammiferi che, pur non vivendo esclusivamente nell'acqua, sopravvivono grazie alla sua presenza. Le reti alimentari dell'ambiente acquatico e di quello terrestre si interconnettono a più livelli migliorando ricchezza, diversità, complessità e stabilità di entrambi gli ambienti.

Sono presenti diversi scarichi inquinanti nelle aste a monte dei SIC-ZPS allo stato di fatto attuale. A causa del deficit di deflusso vitale e dell'inquinamento di cui soffrono, i fiumi regionali in passato hanno in parte perso la loro capacità di autodepurarsi e questa condizione di degrado si ripercuote su alcuni SIC/ZPS (cfr. Figura 1.3-5).

Progressi sono stati compiuti recentemente in termini di riduzione dell'inquinamento sversato. Progressi si sono riscontrati anche per il BOD₅ presente nei corsi d'acqua. Permangono tuttavia, alcune problematiche per alcuni parametri di stato (azoto, fosforo), per cui le concentrazioni regionali sono ben al di sopra dei valori considerabili 'di fondo', soprattutto presso i SIC/ZPS posti in Romagna e nella fascia costiera. Il fosforo e l'azoto nei fiumi possono provocare eutrofia con crescita eccessiva delle piante, che a loro volta con la morte e la decomposizione possono fare diminuire i livelli di ossigeno nell'acqua e squilibrare lo stato degli ecosistemi naturali più sensibili. In particolare i piccoli fiumi, spesso molto importanti per l'equilibrio di SIC/ZPS, a causa delle loro dimensioni fisiche e delle portate ridotte, che permettono una limitata diluizione degli inquinanti, sono particolarmente sensibili alle pressioni degli scarichi. La fonte principale di nitrati è l'inquinamento diffuso dall'agricoltura unitamente al contributo degli impianti urbani di trattamento delle acque reflue.

Le aste fluviali inquinate che incidono su SIC e ZPS sono indicate nella Tavola 1 e nella Figura 1.3-5.

Per le acque dolci idonee alla vita dei pesci il D.Lgs.n.152/99 (Allegato 2, parte B) detta le prescrizioni specifiche, attraverso specifici prelievi ed analisi. L'obiettivo di questa norma è di proteggere o migliorare la qualità delle acque dolci correnti o stagnanti in cui vivono o potrebbero vivere, qualora l'inquinamento fosse ridotto o eliminato, specie selvatiche di pesci. La normativa prevede due categorie a qualità decrescente: acque salmonicole e ciprinicole: "acque ciprinicole" sono le acque in cui vivono o possono vivere pesci appartenenti ai ciprinidi o a specie come le anguille; "acque salmonicole" sono le acque in cui vivono o possono vivere pesci appartenenti a specie come le trote o i temoli. I parametri presi in considerazione sono fisico-chimici e tra i principali ci sono tensioattivi, metalli pesanti ed idrocarburi. Le acque designate si considerano idonee alla vita dei pesci quando i relativi campioni prelevati presentano valori di qualità conformi ai limiti imperativi normati. Allo stato attuale per i tratti designati un dato positivo è la mancata esistenza di corsi d'acqua non conformi e la conformità, o la conformità con deroga interessa circa un quarto delle aree (cfr. Figura 1.3-6).

Figura 1.3-2: la rete di ecosistemi idrici e di aree naturali in Emilia-Romagna (i corpi idrici principali sono indicati in blu, i rii secondari sono indicati in azzurro, SIC e ZPS sono indicati in verde più scuro, le restanti aree dei parchi regionali sono indicati in verde più chiaro)

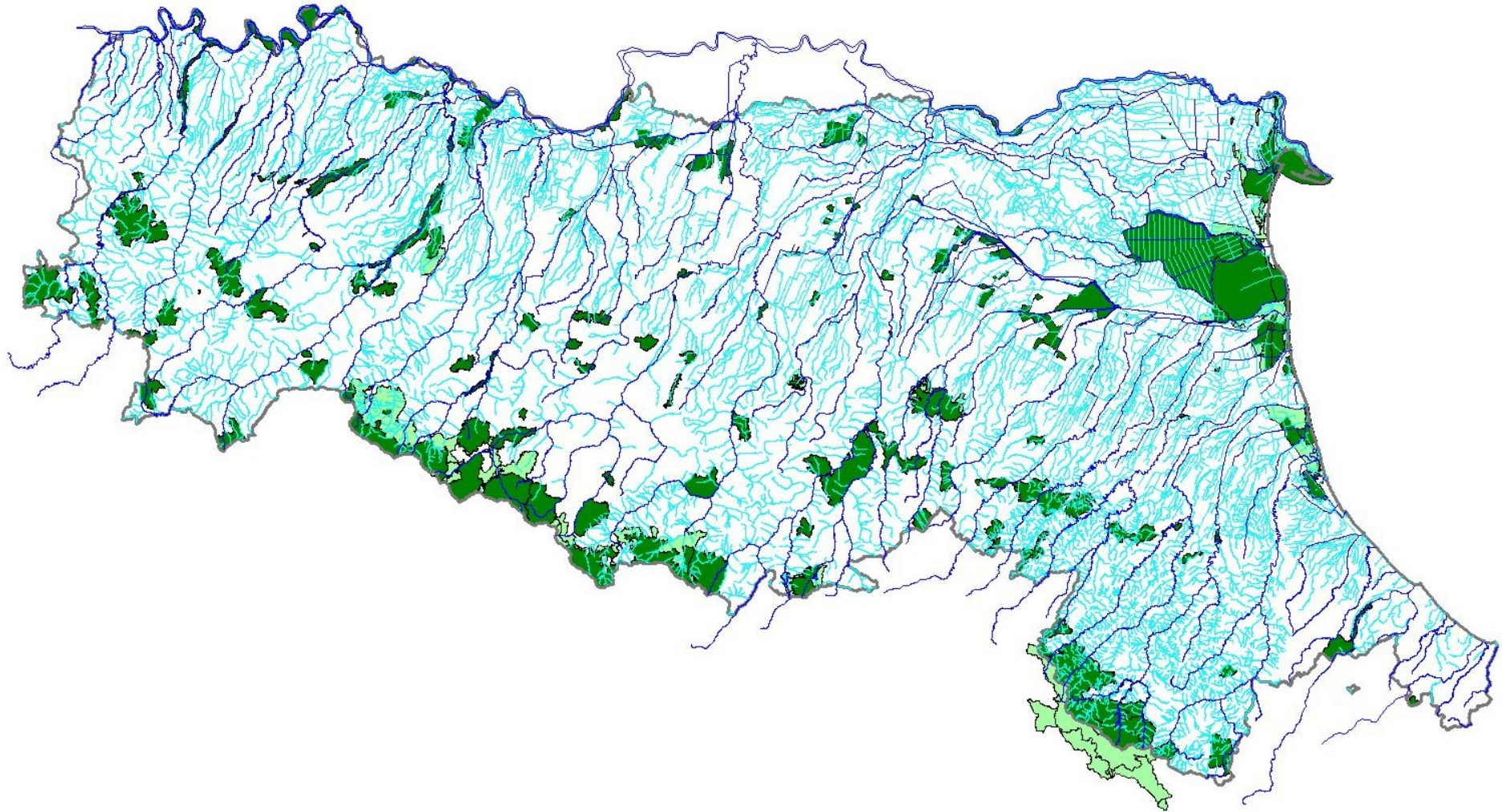


Figura 1.3-3: SIC-ZPS e bacini imbriferi relativi ai punti di presa di acque superficiali destinate alla produzione di acqua idropotabile

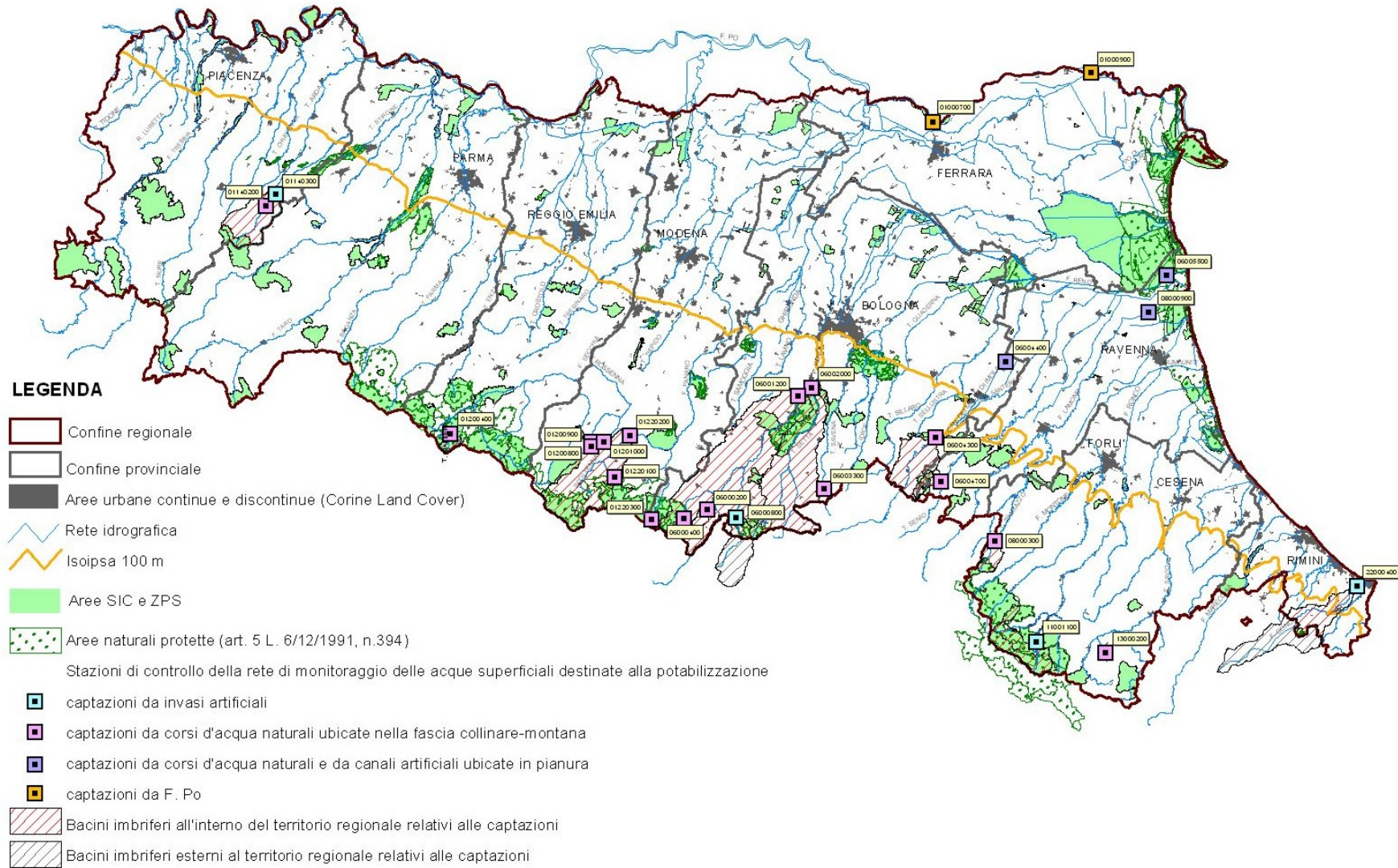


Figura 1.3-4: disposizione dei SIC e ZPS rispetto ai deficit di deflussi minimi vitali (DMV) dei corsi d'acqua

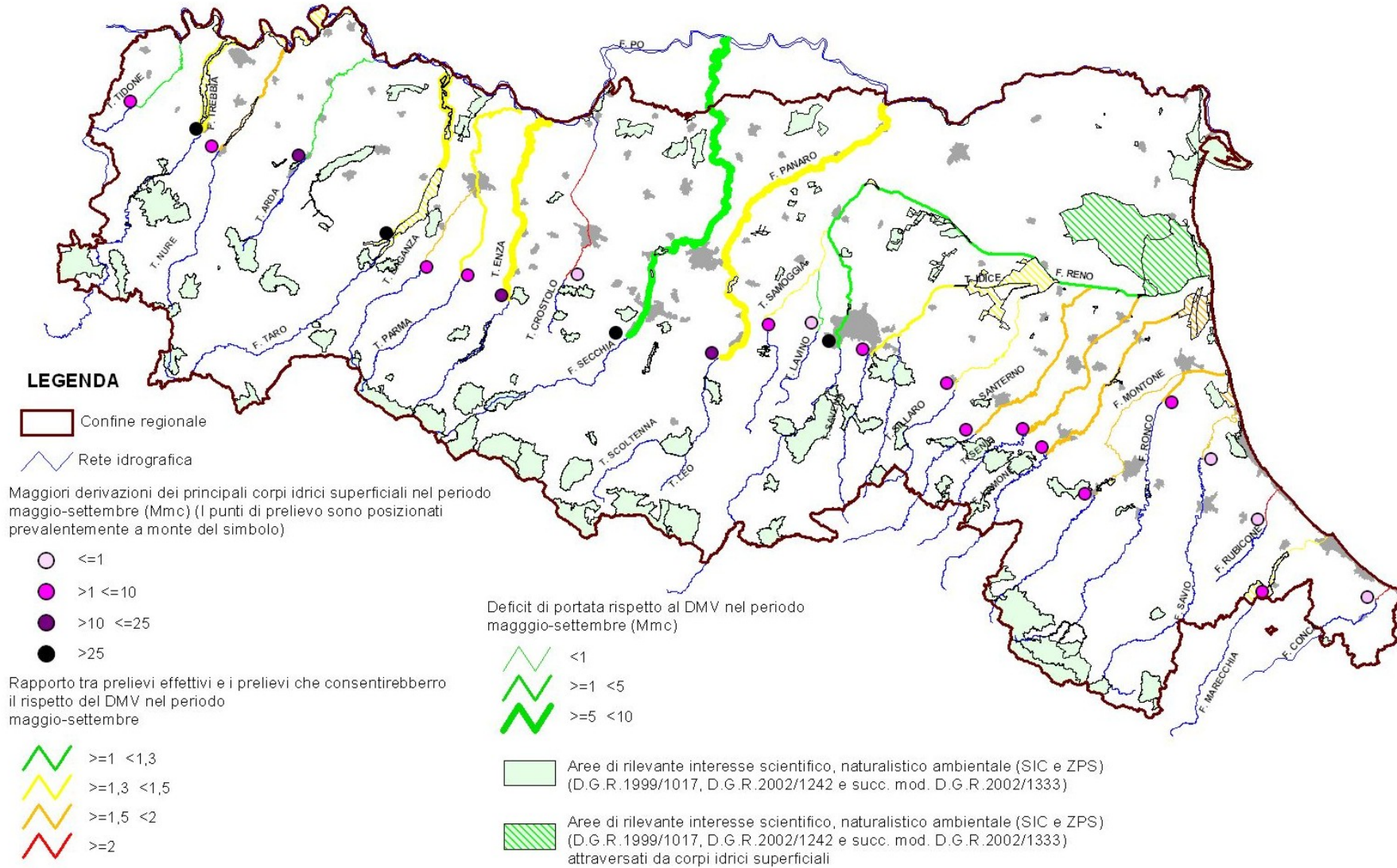


Figura 1.3-5: disposizione dei SIC e ZPS rispetto al livello di inquinamento (LIM) dei corsi d'acqua

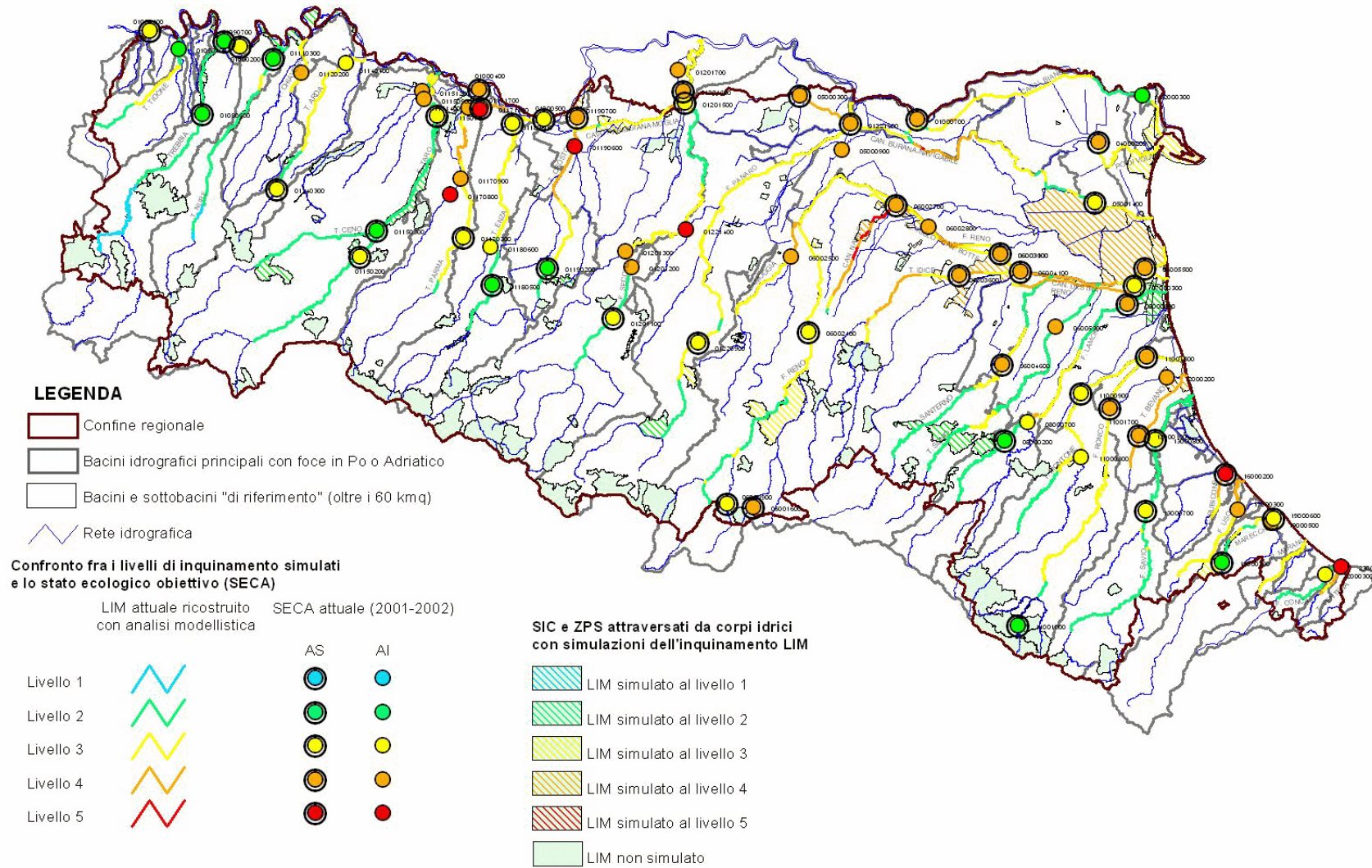
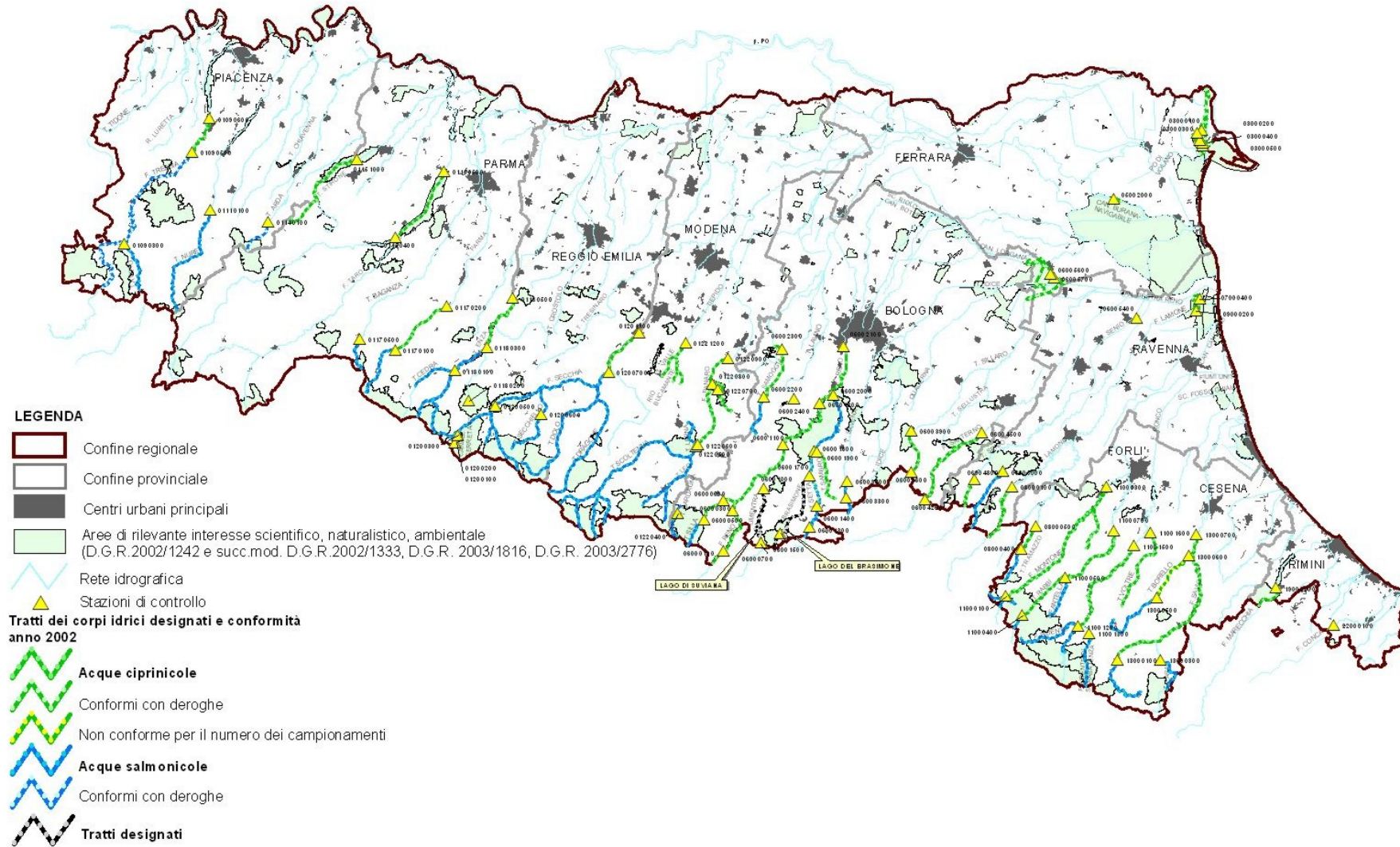


Figura 1.3-6: disposizione dei SIC e ZPS rispetto alla designazione ed alla conformità per la vita dei pesci dei corsi d'acqua












1.4 ELEMENTI DI FORZA, DEBOLEZZA, OPPORTUNITÀ E RISCHI AMBIENTALI (SWOT)

1.4.1 Sintesi dell'analisi SWOT

L'analisi dello stato di fatto tende ad evidenziare soprattutto i problemi, ma anche gli aspetti favorevoli, del sistema regionale. In particolare le serie storiche danno conto delle dinamiche più o meno a rischio e delle opportunità di miglioramento e il confronto tra le diverse realtà nazionali o europee (benchmarking) evidenzia posizioni di forza o di debolezza. L'analisi SWOT è una delle metodologie diffuse per la valutazione di fenomeni. Si tratta di un procedimento di tipo logico, mutuato dall'analisi economica, che consente di rendere sistematiche e fruibili le informazioni raccolte circa un tema specifico e fornisce informazioni fondamentali per la definizione di politiche e linee di intervento. L'eshaustività e la bontà della valutazione condotta con metodologia SWOT, quindi, sono funzione della completezza dell'analisi "preliminare". Il fenomeno oggetto di valutazione, infatti, è studiato soprattutto per mettere in luce tutte le caratteristiche, strutturali e congiunturali, ed evidenziare eventuali relazioni e sinergie con altre proposte e situazioni. Per fare ciò non è sufficiente conoscere nel dettaglio il tema specifico, ma si rende necessaria la piena conoscenza del contesto all'interno del quale questo si colloca. Una volta raccolte tutte le informazioni sullo stato di fatto del tema specifico e del contesto all'interno del quale questo si colloca, è possibile procedere alla valutazione. In pratica attraverso l'analisi SWOT bisogna evidenziare i punti di forza e di debolezza al fine di far emergere quelli che vengono ritenuti capaci di favorire, ovvero ostacolare o ritardare, il perseguimento obiettivi. Più specificamente nell'analisi SWOT si distinguono fattori endogeni ed esogeni. La terminologia consueta distingue i fattori endogeni tra punti di forza e punti di debolezza e quelli esogeni tra opportunità e rischi. Tra i primi si considerano tutte quelle variabili che fanno parte integrante del sistema stesso, sulle quali è possibile intervenire per perseguire obiettivi prefissati. Tra i secondi, invece, si trovano variabili esterne al sistema (cioè lontani nel tempo o nello spazio) che però possono condizionarlo sia positivamente che negativamente. In quest'ultimo caso non è possibile intervenire direttamente sul fenomeno, ma è opportuno predisporre strutture di controllo che individuino gli agenti esogeni e ne analizzino l'evoluzione al fine di prevenire gli eventi negativi e sfruttare quelli positivi. L'efficacia di questa metodologia d'indagine dipende, in modo cruciale, dalla capacità di effettuare una lettura "incrociata" di tutti i fattori individuati. E' necessario, infatti, appoggiarsi sui punti di forza e smussare i difetti per massimizzare le opportunità e ridurre i rischi. Per rendere più agevole tale lettura "incrociata" i risultati dell'analisi vengono, presentati in forma di diagramma sintetico. Il diagramma è estremamente semplice: tutti gli indicatori raccolti relativamente allo stato di fatto regionale sono descritti con un giudizio sintetico e gli elementi di forza (Strengths), di debolezza (Weaknesses), i rischi (Threats) e le opportunità (Opportunities) sono evidenziate con un colore e spiegate brevemente. L'analisi, dunque, si sostanzia nella classificazione dei risultati dell'analisi dello stato di fatto all'interno del diagramma utile all'individuazione delle priorità di intervento a supporto all'attività di piano. Si offre al decisore la possibilità di fare leva su aspetti sinergici o su opportunità esogene e di individuare le azioni preventive da attuare per limitare l'impatto di eventuali fattori di rischio.




Tabella 1.4-1 Sintesi degli elementi di forza, debolezza, opportunità e rischi del ‘sistema delle acque’ in Emilia-Romagna (analisi SWOT)







| Indicatori | Giudizio stato | S | W | O | T | Elementi di forza (S), di debolezza, (W), opportunità (O), rischi (T) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Quantità risorse | | | | | | |
| Prelievi idrici dei settori civile e agrozootecnico |  | | | | | I prelievi idrici dei settori agrozootecnico e civile sono entrambi in preoccupante aumento. Ferrara è la provincia in cui si ha minore efficienza dei prelievi irrigui (in termini di superficie irrigata rispetto ai volumi prelevati). |
| Prelievi idrici del settore industriale |  | | | | | I prelievi idrici del settore industriale sono in diminuzione, analogamente al resto d’Europa, dimostrando una sempre maggiore sensibilità del settore verso l’applicazione di processi a basso consumo di risorse ambientali (anche se permane una forte dipendenza dai prelievi da pozzi). I settori industriali caratterizzati dalle maggiori presenze di industrie idroesigenti ed idroinquinanti sono quelle della produzione di macchine, della lavorazione del metallo, della fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi, delle industrie alimentari e delle bevande. |
| Prelievi idrici totali |  | | | | | I prelievi idrici totali sono complessivamente in preoccupante aumento, con valori pro capite superiori alla media Europea (Province più deboli sono Ferrara e Reggio). |
| Perdite di rete |  | | | | | Le perdite da acquedotto sono troppo alte in relazione ai limiti normativi ed ai valori delle altre regioni europee più avanzate (Provincia più debole è Ferrara). La differenza tra i volumi idrici immessi nelle reti acquedottistiche e quelli misurati all’utenza risulti generalmente compresa tra il 20% ed oltre il 30% (perdite medie del 26%; sono compresi in tali quantitativi gli usi tecnici e i volumi erogati ad utenze non munite di contatore). Le perdite della rete d’irrigazione sono preoccupanti soprattutto in relazione alla mancata applicazione delle migliori tecniche oggi disponibili. |

| Indicatori | Giudizio stato | S | W | O | T | Elementi di forza (S), di debolezza, (W), opportunità (O), rischi (T) |
|--|---|---|---|---|---|--|
| Impatto dei prelievi sui corpi idrici superficiali (deficit DMV) |  | | | | | Molti fiumi della Regione presentano una situazione di scarsità idrica nei mesi estivi. Per i prelievi irrigui dai c.i.s. in numerosi casi i valori di concessione e le potenzialità dei manufatti di derivazione e dei canali di adduzione sono superiori ai deflussi effettivamente presenti in alveo nei periodi di magra estiva. In generale, alla chiusura degli areali imbriferi montano - collinari sono presenti sui maggiori affluenti appenninici derivazioni a scopo prevalentemente irriguo in grado di esaurire, nei periodi di magra estiva, i deflussi in alveo. Il determinante più evidente del fenomeno riguarda l'areale irriguo emiliano. I fiumi più deboli sono Nure, Baganza, Crostolo, Idice, Santerno, Senio, Lamone, Montone, Ronco, Savio, Rubicone, Conca. Sono presenti anche prelievi su tutto l'areale montano-collinare, con diffuse captazioni civili da sorgenti, emungimenti da pozzi di subalveo e prelievi di acque superficiali, con effetti che sono in genere di ridotta entità ed hanno minore evidenza sui corsi d'acqua maggiori, ma che possono essere significativi localmente, perché localizzati molto spesso su affluenti minori. In condizioni di deficit di portata anche modesti carichi inquinanti compromettono la qualità chimica e biologica a causa della bassa capacità di diluizione ed autodepurazione. Nei periodi tardo primaverile ed estivo gli usi irrigui sono pertanto quelli che comportano le maggiori criticità per quanto riguarda i deflussi minimi vitali e la diluizione degli scarichi sversati (la maggior parte dei quali è localizzata nei tratti fluviali a valle delle grandi derivazioni). Nei periodi di magra estiva le portate a valle dei punti di presa sono del tutto marginali nel caso di manufatti di presa pienamente efficienti (con traversa fluviale); deflussi residuali maggiormente apprezzabili permangono in alveo nel caso di derivazione con chiavica ed invito, sia per una minore efficienza del manufatto di presa, sia per l'impossibilità di intercettare il deflusso di subalveo. Per i prelievi ad uso idroelettrico le portate in alveo nel tratto fluviale compreso fra presa e restituzione sono esigue per gran parte dei giorni dell'anno e connesse di fatto ai soli contributi di deflusso degli areali imbriferi a valle della presa; in alcuni casi inoltre le portate derivate non sono restituite nel corso d'acqua di prelievo, ma in aste adiacenti. |
| Impatto dei prelievi sulle falde |  | | | | | Ci sono segnali di una diminuzione dell'impatto dei prelievi idrici sulle falde, anche se si è ancora in una situazione di deficit rispetto ai prelievi della disponibilità di risorse idriche sotterranee. La dipendenza del settore industriale dai prelievi da falda è elevata. |
| Disponibilità complessiva di risorsa rinnovabile |  (con Po)  (senza Po) | | | | | La disponibilità di risorsa rinnovabile dell'Emilia-Romagna è superiore alle medie nazionale ed europea, ma solo se si considerano gli apporti effettivi e potenziali del Po. |
| Indice di stress idrico complessivo |  | | | | | L'Emilia-Romagna non presenta stress idrico complessivo, ma solo se si considerano gli apporti effettivo e potenziale delle acque del Po. |

| Indicatori | Giudizio stato | S | W | O | T | Elementi di forza (S), di debolezza, (W), opportunità (O), rischi (T) |
|--|----------------|---|---|---|---|---|
| Carichi | | | | | | |
| Carichi di BOD ₅ | ☹️ | | | | | I carichi di BOD ₅ veicolati in Po e in mare sono in diminuzione, anche se si stima che piu' di un quarto di quelli attualmente sversati nei corsi d'acqua derivi da carenze del sistema fognario-depurativo urbano. Alte intensità di carico per unità di superficie sono attribuibili alla provincia di Forlì, nei bacini del Rubicone e Uso. Elementi deboli sono gli scaricatori di piena e i carichi eccedenti. Nei diversi tipi di superficie urbana si può ipotizzare che le precipitazioni giornaliere eccedenti mediamente i valori di 0.5 a 2 mm, una volta giunte alla rete fognaria, vengano sfiorate nei c.i.s. bypassando i depuratori. Durante gli eventi meteorici, notevoli quantità di inquinanti vengono asportate dalle superfici scolanti urbane e rimosse dai collettori fognari e veicolate, attraverso gli scaricatori di piena, in corsi d'acqua naturali e artificiali, senza poter transitare attraverso gli impianti di depurazione. Nella magra estiva, infatti, gli eventi, prevalentemente temporaleschi, hanno effetto sugli scaricatori ed essendo le portate in alveo spesso esigue, il tempo di permanenza nelle aste è considerevole e la loro presenza può contribuire alle concentrazioni rilevate nel corso delle misure. |
| Carichi di azoto | ☹️ | | | | | I carichi di azoto veicolati in Po e in mare sono in diminuzione, ma il 60% dei carichi complessivamente sversati nei corsi d'acqua della Regione deriva da sorgenti diffuse, più difficili da controllare. I carichi maggiori, come intensità per unità di superficie, sono attribuibili alla provincia di Rimini. |
| Carichi di fosforo | ☹️ | | | | | I carichi di fosforo veicolati in Po e in mare sono in diminuzione, anche se rimangono ben al di sopra dei livelli considerabili 'di fondo'. Le maggiori intensità di carico per unità di superficie sono attribuibili alla provincia di Rimini. |
| Depurazione | | | | | | |
| Tipo di trattamento (primario, secondario, terziario) dei reflui urbani | ☹️ | | | | | Le tipologie di trattamento dei reflui urbani stanno diventando sempre più spinte (terziario; in percentuale allineamento progressivo con i paesi europei avanzati), anche se per numero di residenti trattati siamo ancora al di sotto dei livelli dell'Europa settentrionale. Più di un quarto del BOD ₅ sversato nei corpi idrici della Regione deriva da insufficiente capacità del sistema depurativo. I carichi legati alla zootecnia sono sostanzialmente trattati attraverso gli spandimenti con rischi di sovraccarico locale. |
| Trattamento terziario reflui con più di 10000AE nella fascia dei 10km da costa | 😊 | | | | | I trattamenti di defosfatazione e denitrificazione interessano gran parte dei reflui interessati (rispettivamente il 98% e il 90%) . |

| Indicatori | Giudizio stato | S | W | O | T | Elementi di forza (S), di debolezza, (W), opportunità (O), rischi (T) |
|--|----------------|---|---|---|---|--|
| Qualità acque superficiali | | | | | | |
| Concentrazione di BOD ₅ nei fiumi | ☺ | | | | | In diminuzione, ma in misura minore rispetto al resto d'Europa, i valori medi di concentrazione si mantengono superiori rispetto ad altri paesi europei. |
| Concentrazione nei fiumi di azoto ammoniacale | ☹ | | | | | Le concentrazioni di azoto ammoniacale nei fiumi della Regione sono in aumento e sono ben al di sopra dei valori considerabili 'naturali'. |
| Conc. di nitrati nei fiumi | ☺ | | | | | Le concentrazioni di nitrati nei fiumi della Regione si sono mantenute sostanzialmente stabili nell'ultimo decennio, i valori medi regionali sono inferiori alla media europea, ma ben al di sopra dei livelli 'di fondo' di circa un ordine di grandezza. |
| Conc. di fosforo nei fiumi | ☹ | | | | | Le concentrazioni di fosforo nei fiumi della Regione, già al di sopra dei valori considerabili 'di fondo' sono in aumento, in contro-tendenza rispetto al resto d'Europa. |
| Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM) | ☹ | | | | | I valori regionali del LIM sono mediamente peggiori di quelli italiani, sono peggiorati dal 1992 ad oggi, anche se negli ultimi tre anni vi sono stati segnali di un miglioramento. |
| Indice Biologico Esteso (IBE) | ☺ | | | | | I valori regionali dell'IBE sono mediamente peggiori di quelli italiani. L'elaborazione dell'indicatore è stata fatta solo per gli ultimi tre anni a causa della scarsa disponibilità di dati relativi al periodo precedente, non è quindi possibile una valutazione del trend anche se vi sono segnali di un peggioramento. |
| Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA) | ☺ | | | | | I valori regionali del SECA sono mediamente peggiori di quelli italiani. L'elaborazione dell'indicatore è stata fatta solo per gli ultimi tre anni a causa della scarsa disponibilità di dati relativi al periodo precedente, non è quindi possibile una valutazione del trend anche se vi sono segnali di un peggioramento. |
| Classificazione di idoneità alla vita dei pesci | ☺ | | | | | Per via dell'istituzione della nuova rete di monitoraggio è stato possibile elaborare dati in maniera omogenea solo per il periodo 1999-2001. Nel 2001 si è comunque avuta una riduzione delle non conformità rispetto al 2000. La percentuale delle non conformità resta significativa per i tratti "ciprinicoli". |
| Classificazione delle acque superficiali ad uso potabile | ☺ | | | | | La classificazione dei punti di prelievo di acque potabili si è mantenuta relativamente costante negli ultimi 8 anni (alcune stazioni sono peggiorate). Vi sono ancora 3 punti di prelievo classificati in 1° Elenco Speciale che (secondo il D.Lgs. 152/99) andrebbero usati solo in via eccezionale. |
| Stato ecologico degli invasi | ☺ | | | | | Sono disponibili dati solo per il 2002. Su quattro invasi monitorati solo due raggiungono stato ecologico corrispondente a stato ambientale 'buono'. |

| Indicatori | Giudizio stato | S | W | O | T | Elementi di forza (S), di debolezza, (W), opportunità (O), rischi (T) |
|---|--|---|---|---|---|--|
| Qualità acque sotterranee | | | | | | |
| Concentrazione di nitrati nelle acque sotterranee |  | | | | | Anche se rispetto ad altri paesi europei la percentuale di pozzi in cui le concentrazioni di nitrati sono al di sotto dei 10mg/l è elevata in Emilia-Romagna, la concentrazione di nitrati nelle acque sotterranee della Regione nel complesso sta aumentando. La presenza di nitrati con valori generalmente in crescita dalle posizioni apicali a quelle intermedie di conoidi alluvionali appenniniche maggiori, sta ad indicare una progressiva contaminazione delle falde nel loro movimento naturale da Sud a Nord (le contaminazioni risultano elevate in particolare in presenza di contesti urbani o industriali). Nelle conoidi intermedie la presenza di nitrati presenta valori generalmente elevati già nelle posizioni prossimali. I conoidi intermedi rappresentano oggetto di marcate preoccupazioni ambientali da diversi anni; il trend in aumento della contaminazione assume marcate preoccupazioni, con superamento del limite di 50 mg/l in diversi punti di controllo della rete di monitoraggio. Si osserva una riduzione del contenuto in nitrati monitorando il corpo acquifero B, più profondo, anche se in alcuni casi si ha la presenza di ammoniaca (Piacentino). Le preoccupazioni ambientali sono da rimarcare in quanto si verifica in alcuni casi un trasferimento di risorse idriche ad alto carico nitrico verso i limitrofi conoidi maggiori. In generale il maggiore rischio riguarda le zone tra il conoide del Nure e quello del Panaro, proseguendo nei conoidi romagnoli, anche se in maniera discontinua. |
| Concentrazione di organoalogenati nelle acque sotterranee |  | | | | | Nelle conoidi alluvionali appenniniche maggiori c'è presenza di composti organici contaminanti; nelle conoidi intermedie si osservano alcuni siti ampiamente interessati da contaminazione di organoalogenati, anche se occorre definire tali eventi come puntuali non estendibili all'intero sistema. Il numero di pozzi interessati è in aumento. Le contaminazioni delle conoidi alluvionali appenniniche maggiori da composti organoalogenati risultano, in presenza di zone urbane o industriali, sia in contesti prossimali (Secchia, Panaro e Reno) sia in contesti distali (Tebbia - Nure). La presenza di solventi organoalogenati evidenzia gli acquiferi a rischio di contaminazione da prodotti industriali, ed indica le aree più vulnerate da un punto di vista qualitativo. |
| Concentrazione di pesticidi nelle acque sotterranee |  | | | | | La rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee non ha individuato presenza di pesticidi al di sopra dei limiti di rilevabilità. È stata tuttavia segnalata in passato l'occasionale presenza in conoidi alluvionali appenniniche maggiori di pesticidi, in particolare nelle aree occidentali dell'Emilia-Romagna, anche se sempre in misura inferiore ai limiti di qualità ambientale. |

| Indicatori | Giudizio stato | S | W | O | T | Elementi di forza (S), di debolezza, (W), opportunità (O), rischi (T) |
|---|---|---|---|---|---|--|
| Stato ambientale delle acque sotterranee |  | | | | | Nessuno dei pozzi della Regione raggiunge classificazione di stato ambientale elevato. Meno di un terzo dei pozzi non classificati come particolari raggiunge stato ambientale buono. Ad esempio la presenza di contaminanti con valori generalmente in crescita dalle posizioni apicali a quelle intermedie di conoidi alluvionali appenniniche maggiori, sta ad indicare una progressiva contaminazione delle falde nel loro movimento naturale da Sud a Nord. Anche nelle interconoidi minori i composti inquinanti sono generalmente elevati. Nelle conoidi distali si segnala la presenza di arsenico generalmente compreso tra 1 e 10 µg/l. Il complesso idrogeologico della piana alluvionale padana si mostra come un contenitore idrico di acqua a qualità non idonea dal punto di vista qualitativo all'uso potabile, con progressivo peggioramento dalle parti occidentali verso le parti orientali della piana padana. Sono molti i parametri di origine naturale che si riscontrano in tale ambito: ferro, manganese, boro, fluoro e ammoniaca presentano valori molto elevati; non sono assenti inquinanti di tipo antropico, con particolare riferimento a composti organici. Le acque contenute sono definibili come di stato chimico particolare, anche se localmente può verificarsi una qualità scadente. Lungo la costa romagnola sono presenti estesi areali caratterizzati dalla contaminazione di acque salate di origine marina. Nelle parti più prossime al Po, il marcato rapporto alimentante da fiume a falda fornisce una consistente diluizione delle acque in alcuni parametri quali ammoniaca, boro e fluoro. L'utilizzo principale della risorsa a fini potabili è connesso a prelievi civili nella parte piacentino – reggiana, mentre per il ferrarese i prelievi civili sono connessi alla fascia lungo alveo del Po. I prelievi ad uso civile ammontano a qualche milione di mc l'anno. |
| Qualità acque marine | | | | | | |
| Balneabilità |  | | | | | Circa l'80% delle stazioni della rete di controllo sono state dichiarate balneabili nelle scorse due stagioni balneari, circa la metà di queste però sulla base di deroghe. |
| TRIX |  | | | | | L'indice di stato trofico medio per la Regione evidenzia uno stato ambientale mediocre delle acque marino-costiere e non vi sono segnali di miglioramento. Nelle acque costiere adriatiche il fosforo è sempre stato l'elemento chiave che limita e controlla i fenomeni eutrofici (mentre l'azoto riveste un ruolo non limitante). |
| Idoneità alla vita dei molluschi |  | | | | | Negli ultimi due anni si sono avuti superamenti dei limiti fissati dalla legge in 4 delle 20 stazioni di controllo delle acque destinate alla molluschicoltura. Il numero di stazioni interessate dalle non conformità è rimasto stabile. |
| Concentrazione di nitrati, nitriti e azoto ammoniacale nel mare |  | | | | | La concentrazione di nitrati, nitriti e azoto ammoniacale nelle acque marine costiere è in diminuzione. |
| Concentrazione di fosforo totale nel mare |  | | | | | La concentrazione di fosforo totale nelle acque marine costiere è in aumento dal 1992, anche se è complessivamente diminuita negli ultimi 20 anni. |

1.4.2 Rappresentazione grafica di alcuni elementi di forza e di debolezza (efficienza e sensibilità)

In questa sezione alcuni degli indicatori proposti in precedenza in questo capitolo sono utilizzati per un'analisi comparata delle diverse Province della Regione, e, per alcuni parametri, dei diversi bacini idrografici o complessi idrogeologici. Nel caso delle Province, si sono messi in relazione indicatori di pressione (prelievi e carichi di inquinanti sversati) con i principali determinanti relativi ai diversi settori per ottenere indici di efficienza degli usi d'acqua e degli scarichi, definiti come segue:

- indici di efficienza dei prelievi (per settore) = determinanti / prelievi (per settore)
- indici di efficienza degli scarichi (per settore) = determinanti / carichi sversati (per settore)

I determinanti selezionati sono i seguenti:

- per il settore civile: numero di residenti;
- per il settore industriale: numero di addetti;
- per il settore irriguo: superficie irrigua e SAU, rispettivamente per l'indice di efficienza dei prelievi e l'indice di efficienza degli scarichi;
- per il settore zootecnico: numero di capi, espressi in bovini equivalenti.

Gli indici di efficienza dei prelievi forniscono l'indicazione del livello di servizio (unità di determinanti) a parità di volume prelevato. Ad esempio, nel caso dei prelievi civili, quanti residenti sono serviti annualmente con 1000 m³ di acqua, oppure quanti ettari sono irrigati con 1000 m³. Gli indici di efficienza degli scarichi mettono invece in luce quante 'unità di determinanti' concorrono a sversare un'unità di carico inquinante. Gli indici sono stati calcolati, per ciascun settore, come media degli indici di efficienza calcolati per BOD₅, azoto e fosforo, normalizzati da 1 a 1000. Sia per gli indici di efficienza dei prelievi che degli indici di efficienza degli scarichi un valore elevato dell'indice corrisponde ad una valutazione positiva. Si è inoltre tentato, nel caso del BOD₅, di mettere in relazione pressioni e impatti, a dare, per ciascun bacino idrografico, un "indice di sensibilità" definito come rapporto tra impatto (mediana della media delle concentrazioni di BOD₅ registrate nelle stazioni di controllo della qualità delle acque superficiali in quel bacino nel 2002) e pressione (carico di BOD₅ attualmente sversato in quel bacino). Se non diversamente indicato, per ulteriori informazioni sugli indicatori utilizzati e le fonti dei dati si rimanda alle sezioni precedenti di questo capitolo.

Figura 1.4.2-1 Prelievi totali nelle provincie dell'Emilia-Romagna (Mmc / anno)

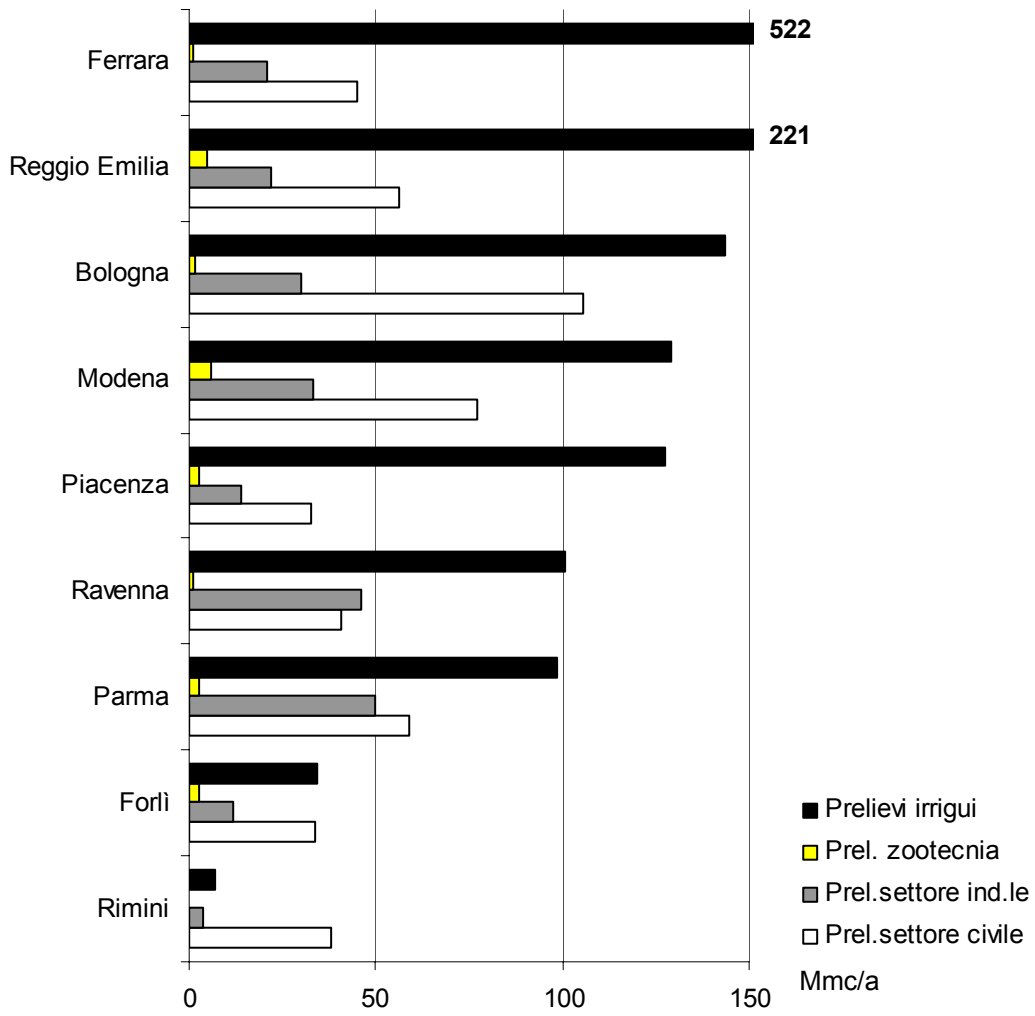
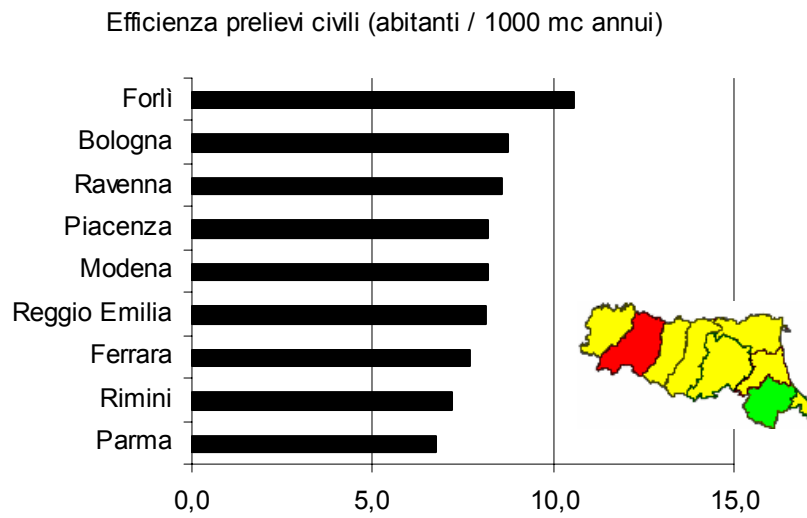


Figura 1.4.2-4 Indice di efficienza dei prelievi civili (residenti rapportati ai prelievi¹ settore civile, in abitanti/1000 mc annui)



¹ Nel caso del settore civile invece del dato provinciale di prelievo si è preferito utilizzare la stima (riportata nel “Piano di Tutela delle Acque – Documento Preliminare: Relazione Generale”) dei volumi idrici immessi nelle reti acquedottistiche maggiori per il rifornimento delle utenze interne alle singole provincie. Ciò permette di evitare che il confronto tra le diverse provincie risulti distorto dalla presenza di significativi flussi inter-provinciali.

Figura 1.4.2-5 Deficit di prelievo fluviale connesso all'applicazione del DMV (Mmc/anno)

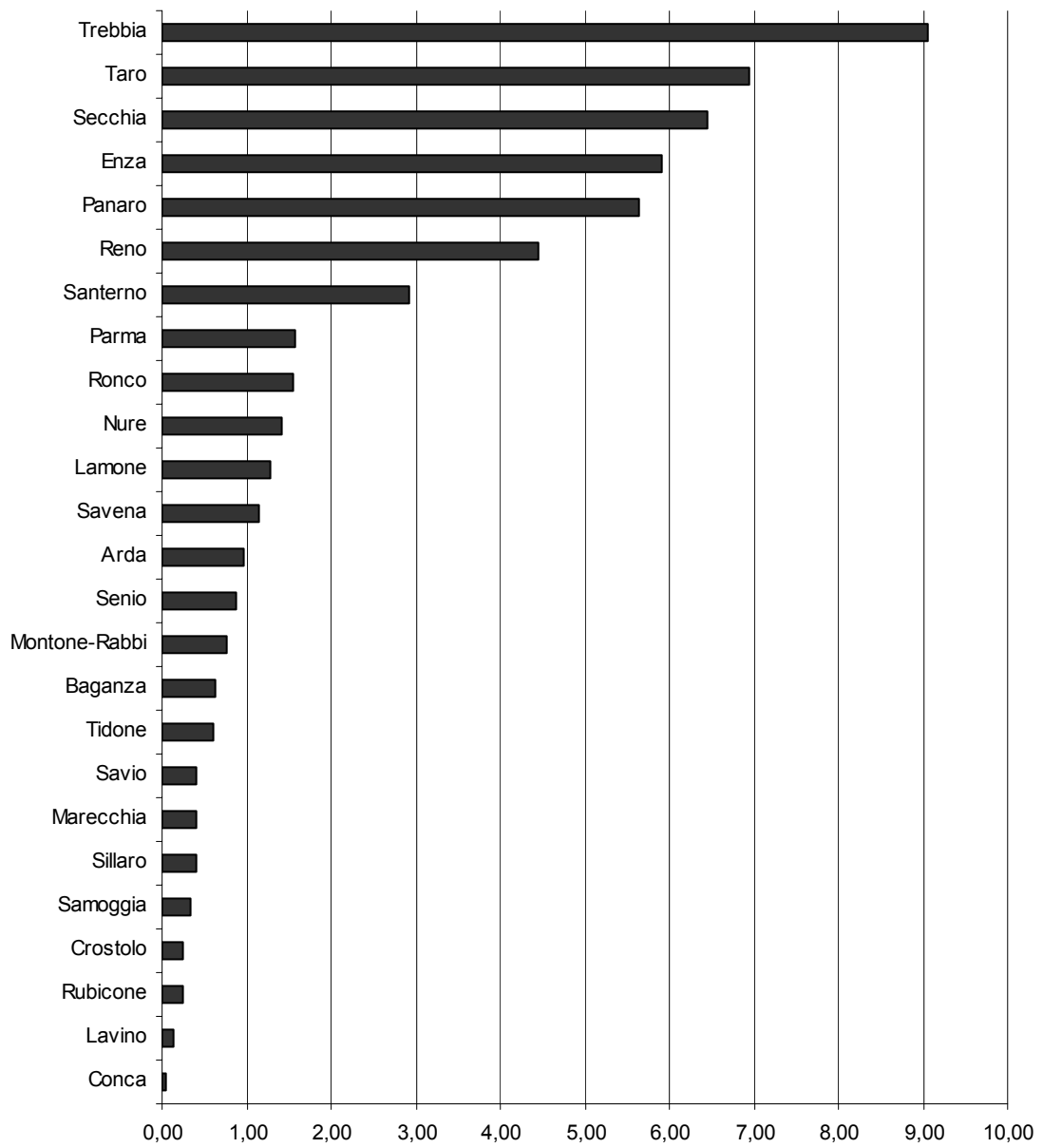


Figura 1.4.2-6 Deficit di falda (Mmc/anno)

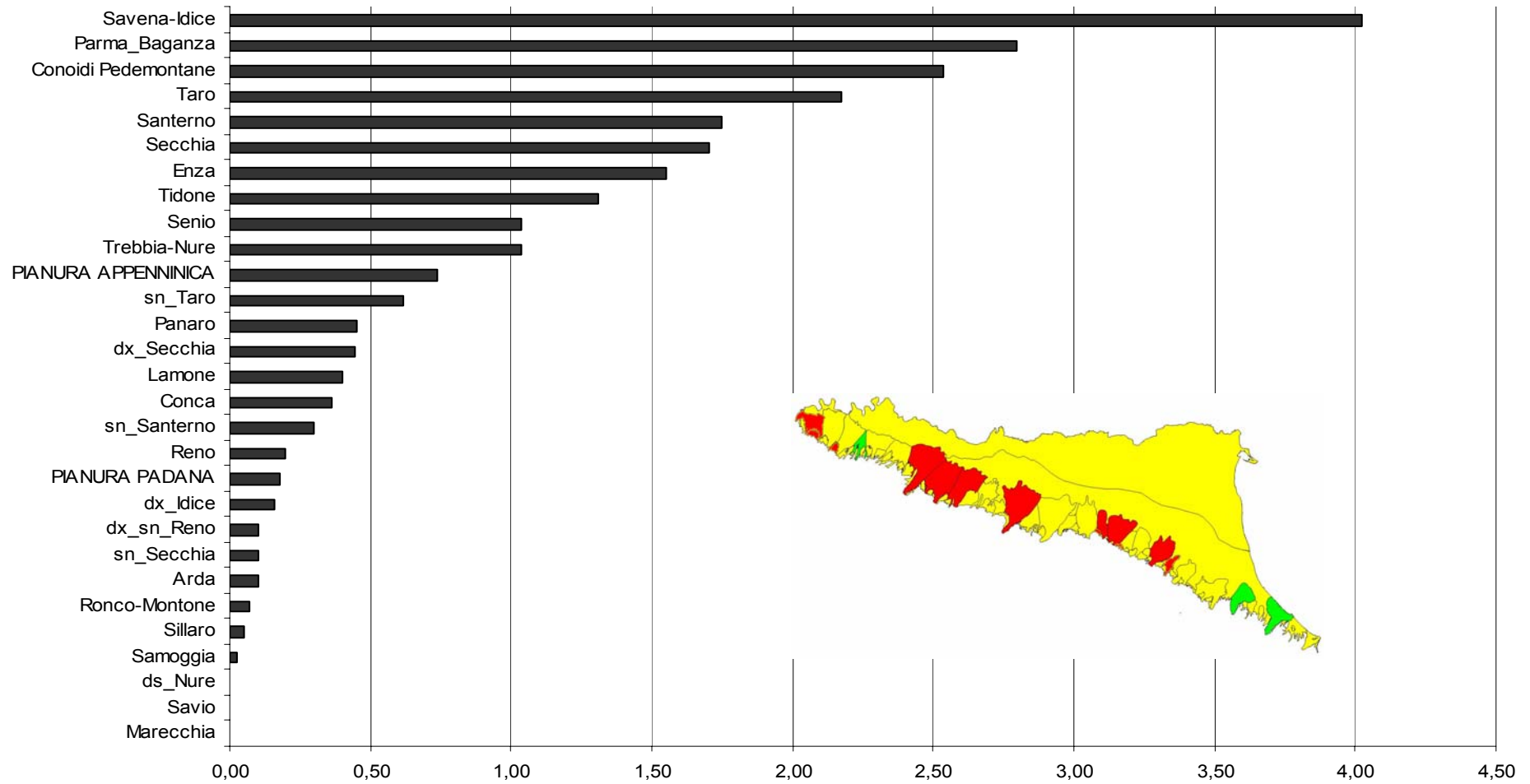


Figura 1.4.2-7 Carichi sversati del settore civile nelle provincie dell'Emilia-Romagna (t / anno, 2002)

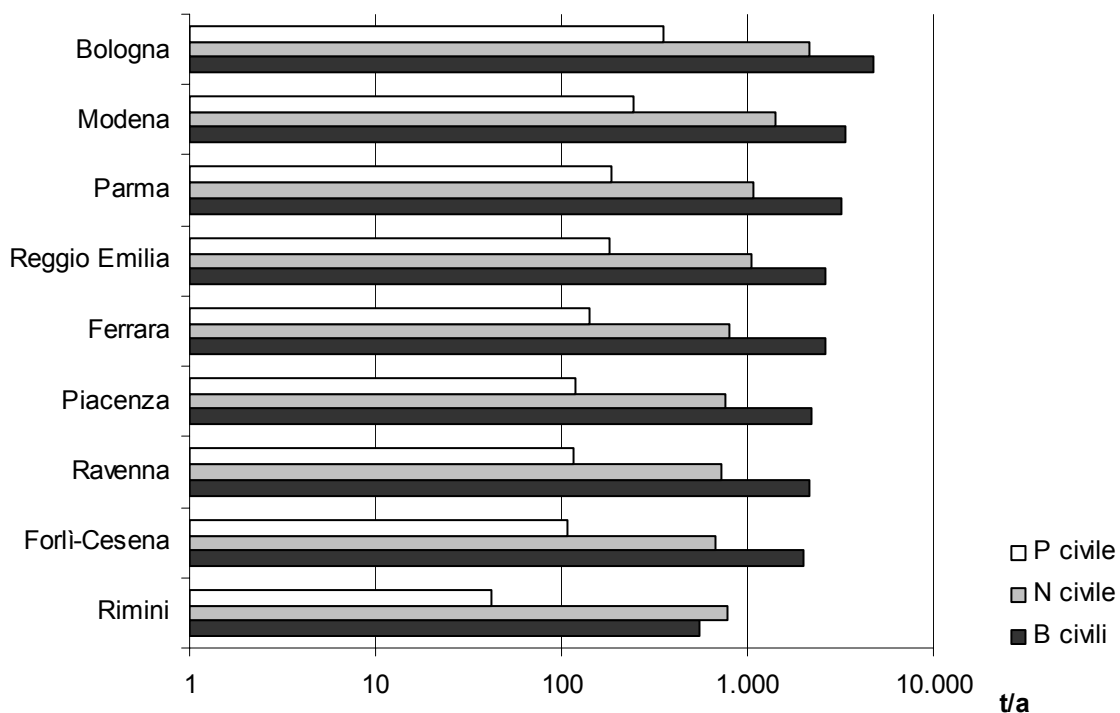


Figura 1.4.2-8 Efficienza degli scarichi del settore civile (indice: rapporto determinanti/pressioni)

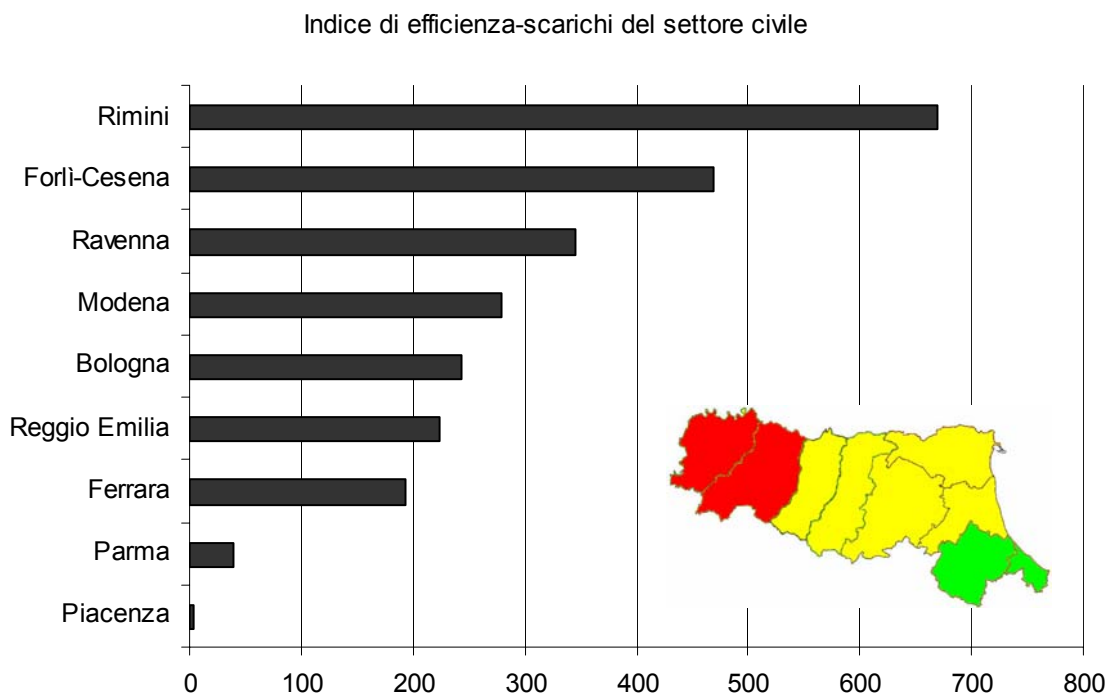


Figura 1.4.2-9 Carichi del settore industriale nelle provincie dell'Emilia-Romagna (t / anno, 2002)

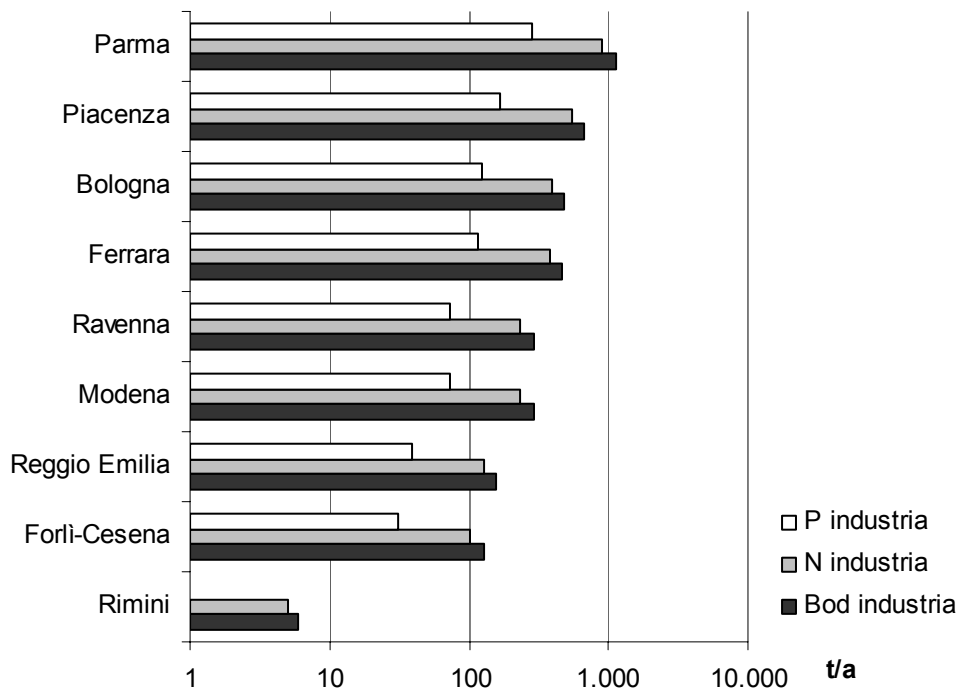


Figura 1.4.2-10 Efficienza degli scarichi del settore industriale (indice: rapporto determinanti/pressioni)

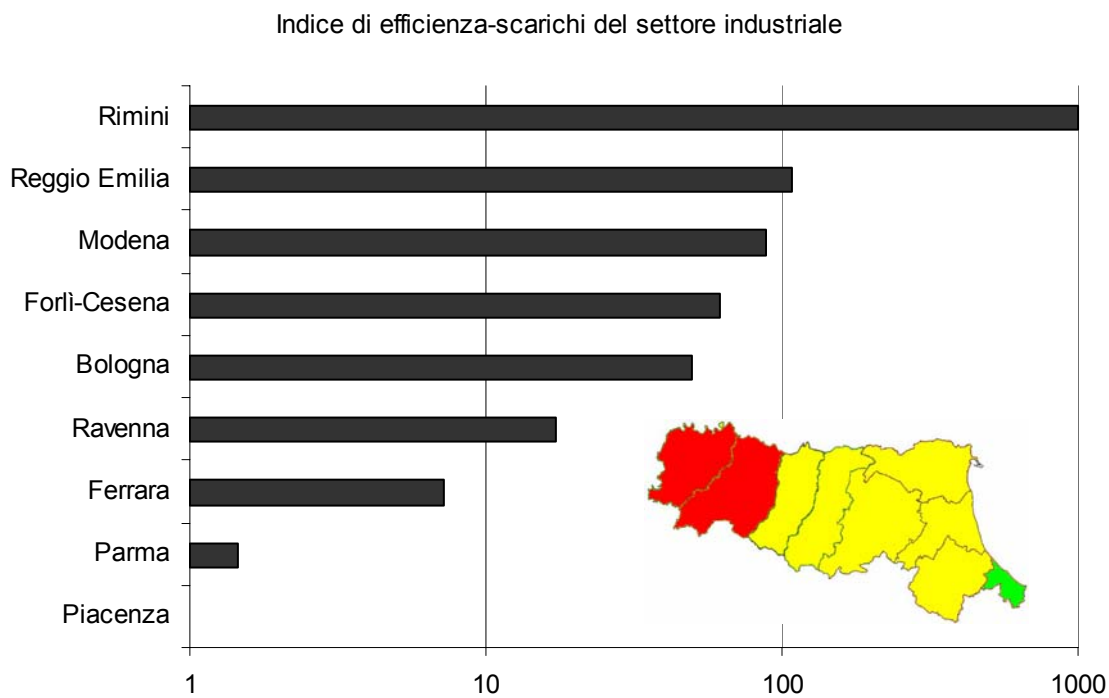


Figura 1.4.2-11 Carichi del settore zootecnico nelle provincie dell'Emilia-Romagna (t / anno, 2002)

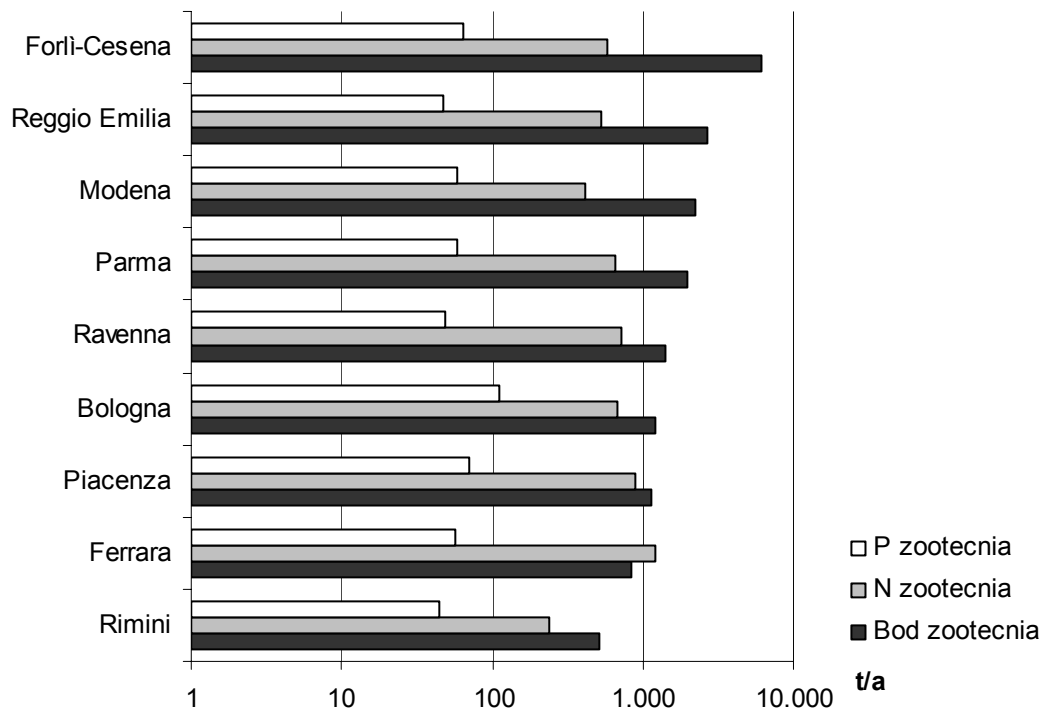


Figura 1.4.2-12 Efficienza degli scarichi del settore zootecnico (indice: rapporto determinanti/pressioni)

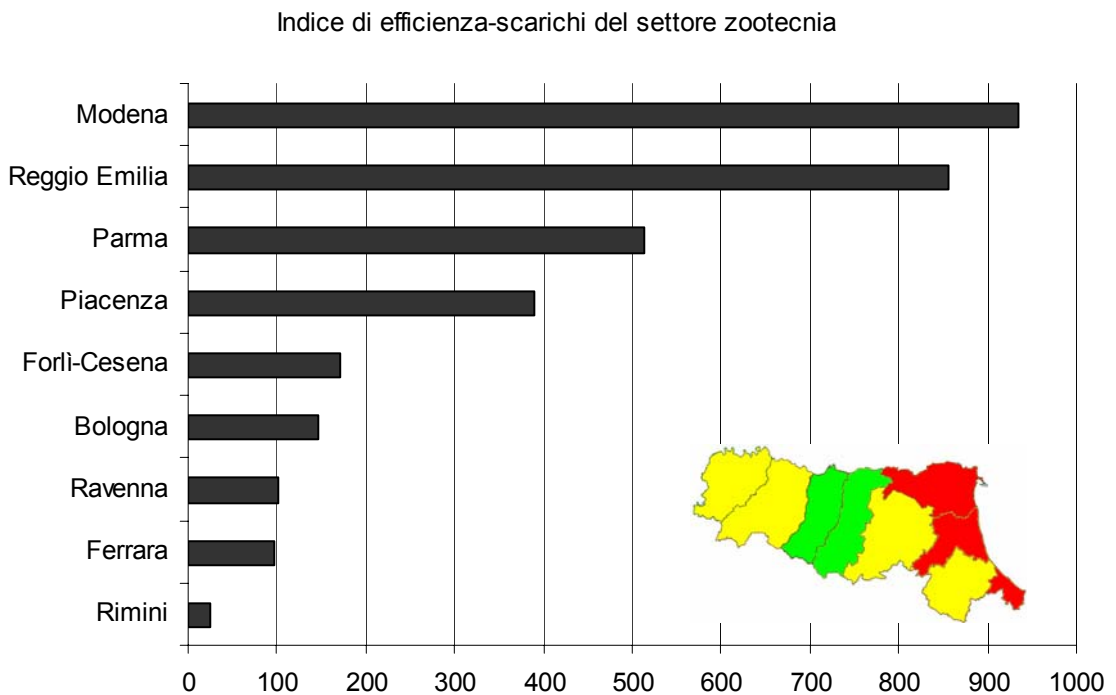


Figura 1.4.2-13 Carichi del settore agricolo nelle provincie dell'Emilia-Romagna (t / anno, 2002)

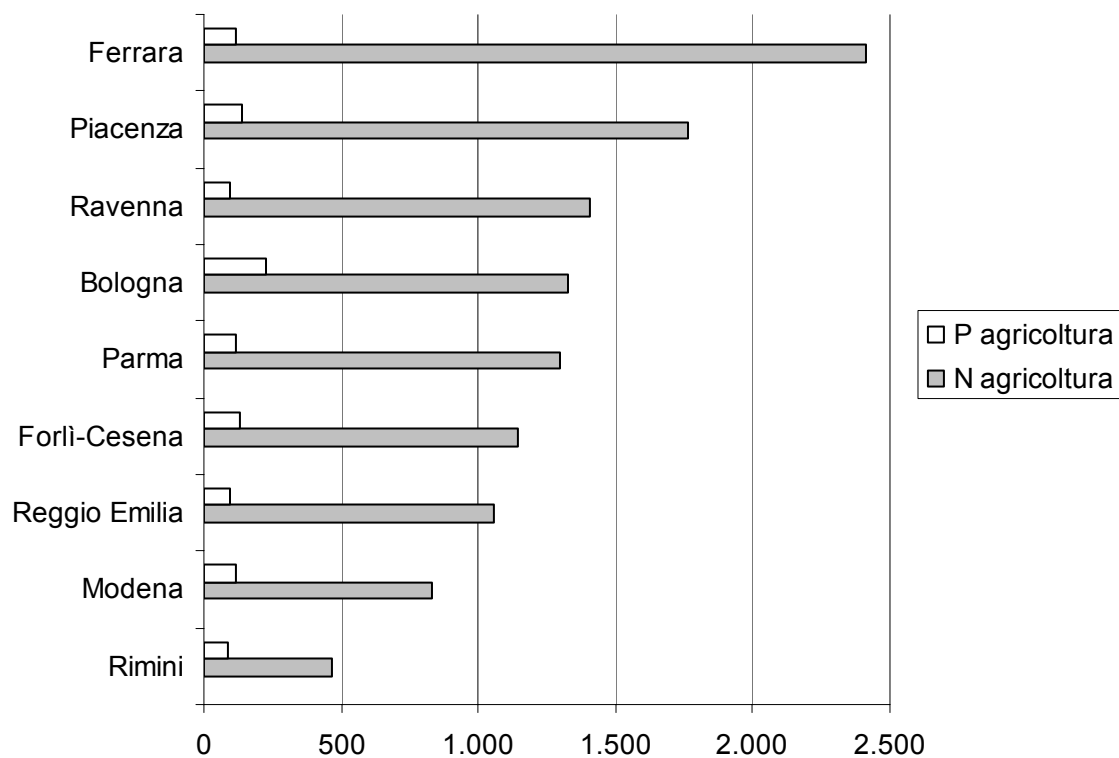


Figura 1.4.2-14 Efficienza degli scarichi del settore agricolo (indice: rapporto determinanti/pressioni)

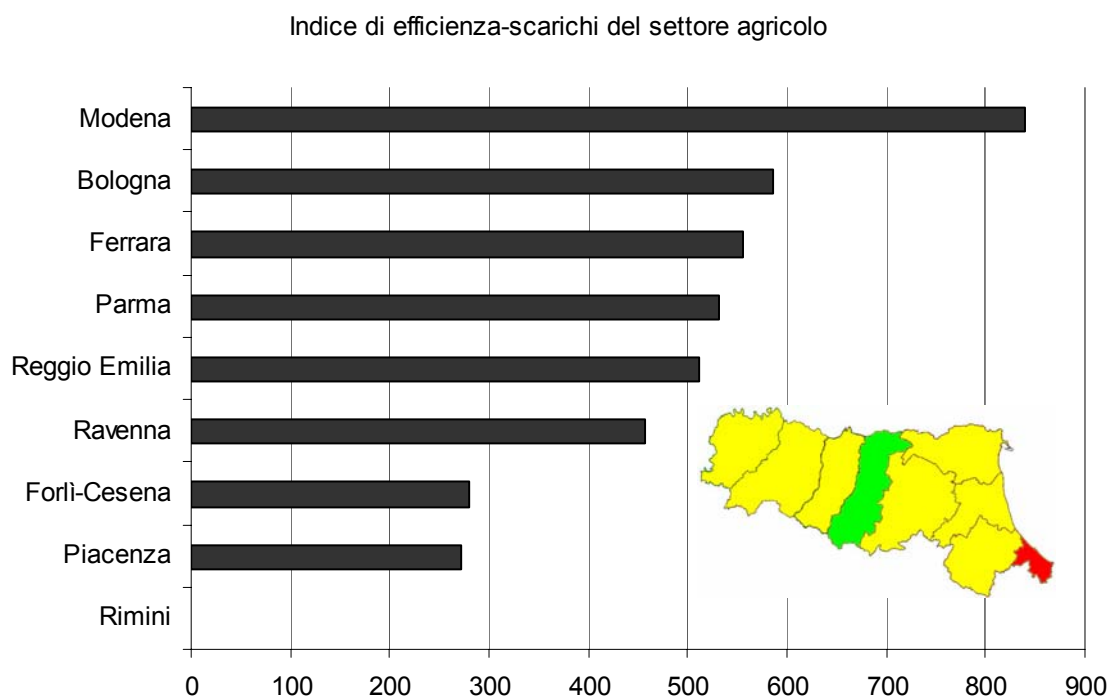


Figura 1.4.2-15 Carichi sversati (t / anno, 2002)

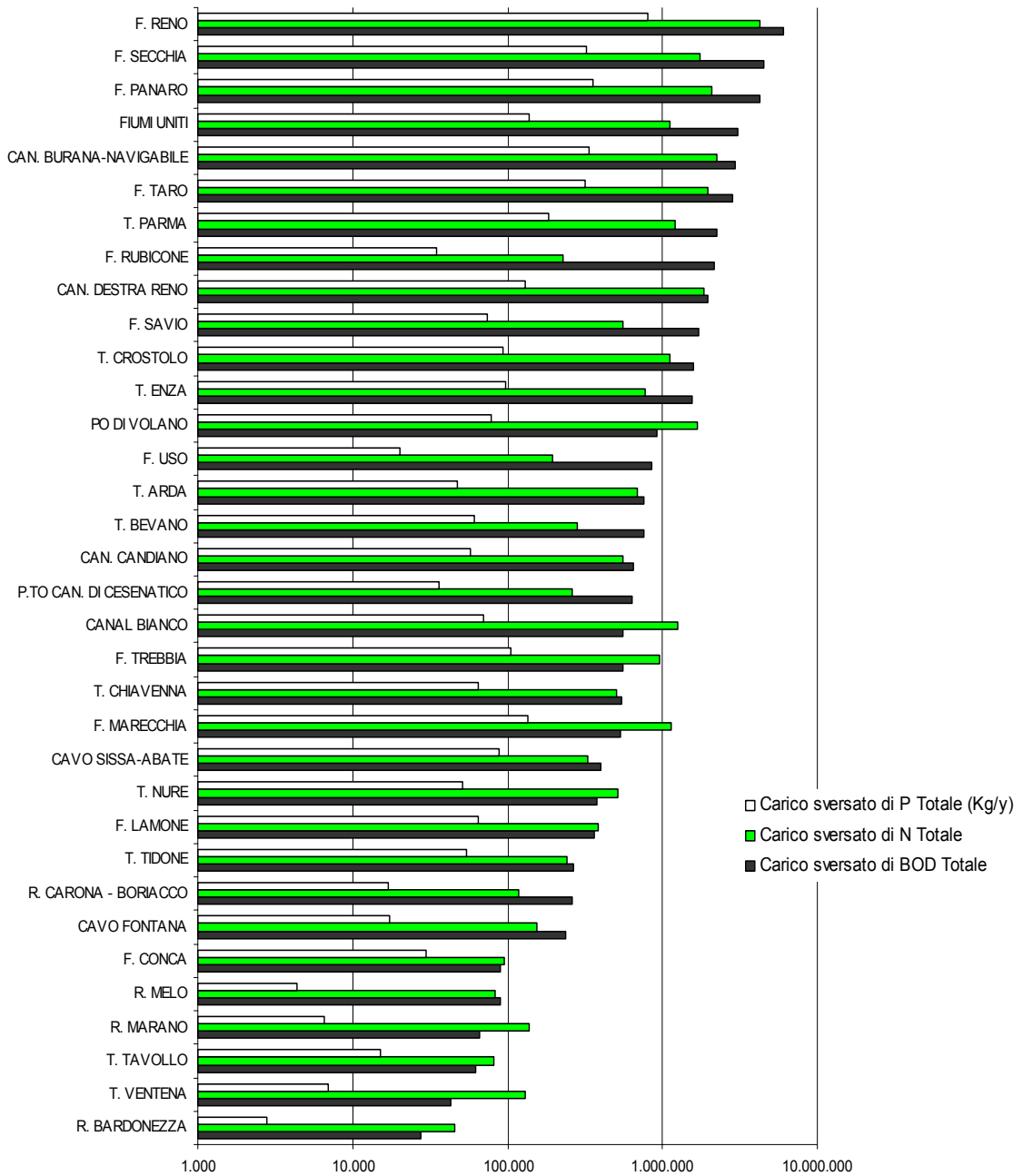


Figura 1.4.2-2 Indice di efficienza dei prelievi irrigui (superfici irrigate rapportate ai prelievi irrigui, in ha/1000 mc annui)

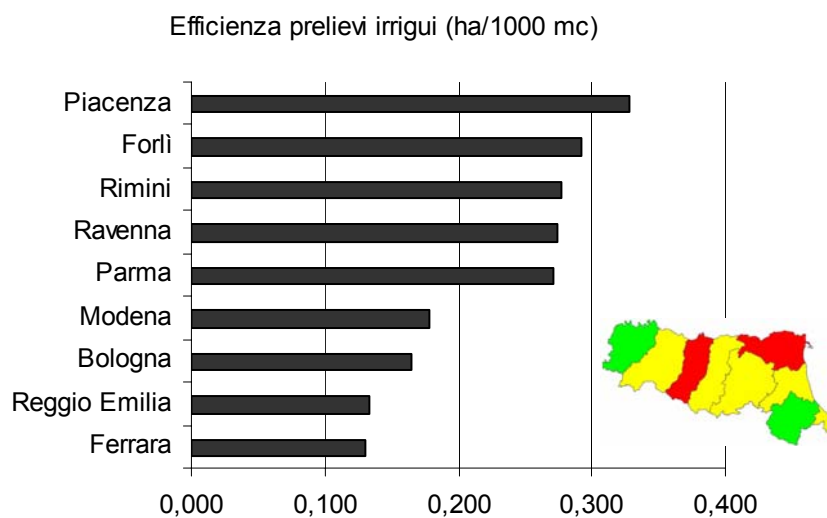


Figura 1.4.2-3 Indice di efficienza dei prelievi industriali (addetti industria rapportati ai prelievi per l'industria, in addetti/1000 mc annui)

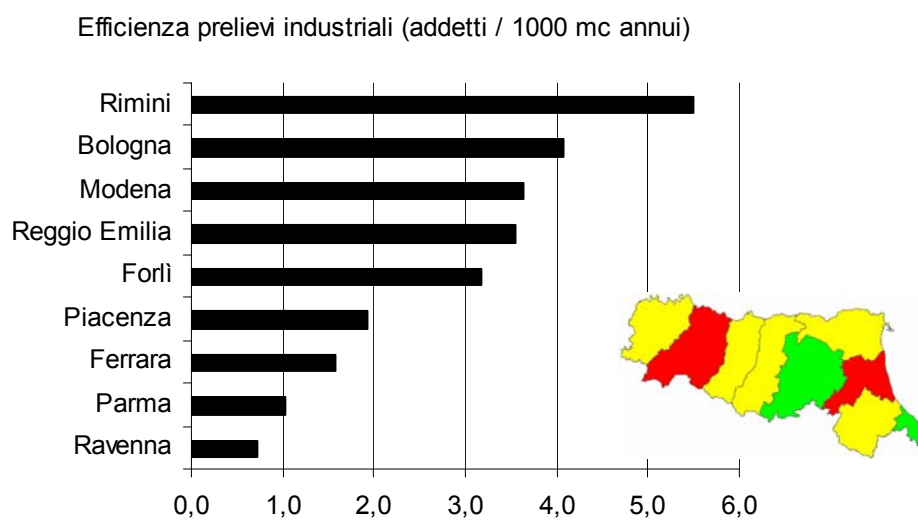


Figura 1.4.2-16 Indice di sensibilità ai carichi di BOD₅ (rapporto tra impatti e carichi di BOD₅)

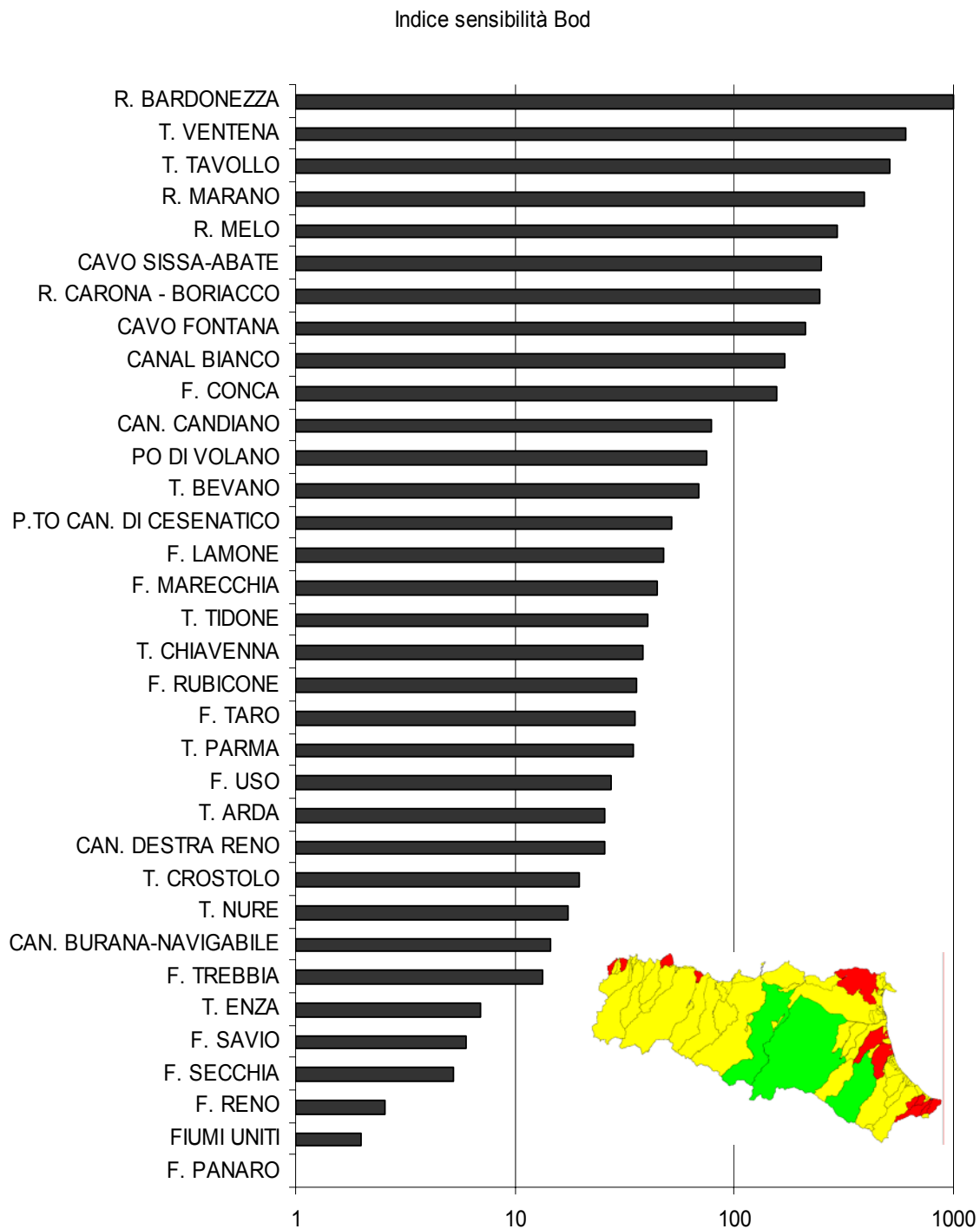


Figura 1.4.2-17 Stato ambientale dei complessi idrogeologici (% stato ambientale buono sui pozzi con stato ambientale non particolare)

