
Acqua



Cap 3A - Acque interne

Autori:

Donatella FERRI ⁽¹⁾, Silvia FRANCESCHINI ⁽²⁾, Marco MARCACCIO ⁽¹⁾, Gabriele BARDASI ⁽¹⁾, Flavio BONSIGNORE ⁽¹⁾, Andrea CHAHOUD ⁽¹⁾, Daniele CRISTOFORI ⁽¹⁾, Paolo SPEZZANI ⁽¹⁾, Monica CARATI ⁽¹⁾, Anna Maria CASADEI ⁽³⁾

⁽¹⁾ ARPA DIREZIONE TECNICA, ⁽²⁾ ARPA RE, ⁽³⁾ ARPA FC

Hanno collaborato:

Elisabetta RUSSO ⁽¹⁾, Sara REVERBERI ⁽²⁾, Barbara DELLANTONIO ⁽²⁾, Anna Maria MANZIERI ⁽³⁾, Mario FELICORI ⁽⁴⁾, Silvia BIGNAMI ⁽⁵⁾, Saverio GIAQUINTA ⁽⁶⁾, Alberto CAPRA ⁽⁷⁾

⁽¹⁾ ARPA PC, ⁽²⁾ ARPA PR, ⁽³⁾ ARPA MO, ⁽⁴⁾ ARPA BO, ⁽⁵⁾ ARPA FE, ⁽⁶⁾ ARPA RA, ⁽⁷⁾ ARPA RN

Cap 3B - Acque marino costiere

Autori:

Patricia SANTINI ⁽¹⁾, Carla Rita FERRARI ⁽¹⁾, Giuseppe MONTANARI ⁽¹⁾, Attilio RINALDI ⁽¹⁾, Cristina MAZZIOTTI ⁽¹⁾, Margherita BENZI ⁽¹⁾, Paola MARTINI ⁽¹⁾, Stefano SERRA ⁽¹⁾, Sandro TARLAZZI ⁽¹⁾, Claudio SILVESTRI ⁽¹⁾, Leonardo RONCHINI ⁽²⁾, Vanessa RINALDINI ⁽²⁾, Alberto CAPRA ⁽²⁾, Rita ROSSI ⁽²⁾

⁽¹⁾ ARPA STRUTTURA OCEANOGRAFICA DAPHNE, ⁽²⁾ ARPA RN

Cap 3C - Acque di transizione

Autori:

Patricia SANTINI ⁽¹⁾, Carla Rita FERRARI ⁽¹⁾, Attilio RINALDI ⁽¹⁾, Erika MANFREDINI ⁽³⁾, Silvia BIGNAMI ⁽³⁾, Saverio GIAQUINTA ⁽³⁾

Hanno collaborato:

Fernando GELLI ⁽³⁾, Monica CARATI ⁽⁴⁾, Mirko PANTERA ⁽²⁾, Laura BILLI ⁽²⁾, Ivan SCARONI ⁽²⁾, Amleto FIORENTINI ⁽⁵⁾

⁽¹⁾ ARPA STRUTTURA OCEANOGRAFICA DAPHNE, ⁽²⁾ ARPA RA, ⁽³⁾ ARPA FE, ⁽⁴⁾ ARPA DIREZIONE TECNICA, ⁽⁵⁾ AUSL RA

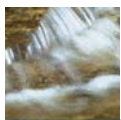


Legenda colonna Tema ambientale

Tema ambientale	
Qualità dei corpi idrici	
Risorse idriche e usi sostenibili	

Quadro sinottico degli indicatori

DPSIR	Tema ambientale		Nome Indicatore / Indice	Altre aree tematiche interessate	Copertura		Trend	Pag.
					Spaziale	Temporale		
DETERMINANTI			Distribuzione territoriale della popolazione	Vedi capitolo Rischio sismico (pag. 726)				
			Agglomerati urbani ≥ 200 AE		Provincia	2007	☹️	136
			Scarichi in corpo idrico superficiale		Bacino idrografico	2007	☹️	139
			Terreni irrigati	Suolo	Provincia	2000-2007	☹️	142
			Attività idroesigenti	Suolo	Provincia	2000-2006	☹️	145
			Uso del suolo	Vedi capitolo Suolo (pag. 650)				
			Consumo di suolo	Vedi capitolo Suolo (pag. 654)				
PRESSIONI			Prelievi di acque superficiali		Provincia	2000	☹️	147
			Prelievi di acque sotterranee		Provincia	1992-2007	☹️	149
			Consumi alle utenze e prelievi di acque superficiali e di falda		Provincia	2000	☹️	152
			Consumi alle utenze e prelievi di acque superficiali e di falda per il settore acquedottistico civile		Provincia	1998-2007	☹️	154
			Inquinanti sversati per bacino		Bacino idrografico	2005-2007	😊	157
			Carichi di inquinanti pericolosi		Bacino idrografico	2008	☹️	161
			Emissione di nutrienti da depuratori di acque reflue urbane (N e P)		Impianto di trattamento	2005-2007	😊	168
			Uso di fertilizzanti	Vedi capitolo Suolo (pag. 660)				
			Uso di fitofarmaci	Vedi capitolo Suolo (pag. 664)				
			Impiego di fitofarmaci rintracciati nelle acque superficiali	Suolo, Natura e biodiversità	Comune	2006	☹️	172



Quadro sinottico degli indicatori

DPSIR	Tema ambientale	Nome Indicatore / Indice	Altre aree tematiche interessate	Copertura		Trend	Pag.
				Spaziale	Temporale		
STATO	ACQUE SUPERFICIALI	Livello di inquinamento da Macrodescrittori (LIM)		Regione	2001-2008	☹️	175
		Indice Biotico Esteso (IBE)		Regione	2001-2008	☹️	179
		Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA)		Regione	2001-2008	☹️	181
		Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua (SACA)		Regione	2002-2008	☹️	184
		Stato Ecologico di Laghi e Invasi Artificiali d'Acqua (SEL)		Regione	2003-2008	😊	187
		Stato Ambientale di Laghi e Invasi Artificiali d'Acqua (SAL)		Regione	2004-2008	😊	190
	ACQUE SOTTERRANEE	Stato Chimico delle acque sotterranee (SCAS)		Regione	2002-2008	☹️	192
		Stato Quantitativo delle acque sotterranee (SQuAS)		Regione	2002-2008	☹️	198
		Stato Ambientale delle acque sotterranee (SAAS)		Regione	2002-2008	☹️	204
		Nitrati in acque sotterranee		Regione	2002-2008	☹️	208
		Fitofarmaci in acque sotterranee		Regione	2005-2008	☹️	211
		Organoalogenati in acque sotterranee		Regione	2002-2008	☹️	213
IMPATTO		Subsidenza		Regione	1992-2000 2002-2006	😊	216



Introduzione

L'acqua è una risorsa indispensabile da preservare sia quantitativamente che qualitativamente. E', quindi, assolutamente prioritaria, per il bene comune e dell'ambiente, la sua corretta gestione.

Data la molteplicità e multidisciplinarietà delle competenze professionali richieste per la preservazione della risorsa idrica e degli ecosistemi acquatici ad essa correlati, la sua efficace tutela richiede una buona integrazione delle azioni messe in campo nonché la loro finalizzazione alla protezione e miglioramento dell'ecosistema idrico nel suo complesso. Analogamente, anche le attività di controllo e monitoraggio ambientale devono integrarsi fra loro e con la messa in campo di interventi di risanamento e di pianificazione razionale e sostenibile.

La sintesi dei consumi e dei prelievi della risorsa, al 2000, mostra che il fabbisogno idrico della regione, destinato per oltre la metà ad usi agrozootecnici, ammonta complessivamente a circa 2.130 Mm³/anno, soddisfatto per il 68% da acque superficiali (circa 1.450 Mm³/anno, di cui oltre 1.030 Mm³/anno prelevate dal Fiume Po) e per il 32 % da acque di falda (circa 680 Mm³/anno). L'impossibilità di fornire stime di sintesi più aggiornate è connessa alla necessità di disporre dei dati di base per il settore irriguo, che verranno raccolti in occasione del prossimo censimento ISTAT dell'agricoltura (2010).

In generale si ritiene che l'utilizzo di acqua per usi industriali abbia tendenza al calo, grazie al ricorso a migliori tecniche industriali e al maggiore riuso della stessa all'interno dei cicli di produzione. Per l'uso civile acquedottistico si registrano mediamente lievi incrementi correlati all'aumento della popolazione, con evidenti criticità legate alla non sempre completa efficienza. Sempre predominante, invece, il prelievo per uso irriguo, fortemente influenzato oltre che dalla incompleta diffusione di tecniche di irrigazione a maggior risparmio, anche dalla variabilità climatica (periodi di siccità, ecc.)

Le criticità delle acque sotterranee e superficiali sono legate ad aspetti sia quantitativi, sia qualitativi.

Dal punto di vista quantitativo, per le acque sotterranee, i considerevoli prelievi da falda sotterranea, se non correttamente controllati e limitati nel tempo al fine di consentire, nei periodi piovosi, la ricarica della falda stessa, portano al peggioramento dello stato quantitativo dei corpi idrici e possono essere causa di pesanti criticità legate al sovrasfruttamento, con conseguenti aumenti di subsidenza e abbassamento delle falde.

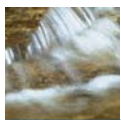
Anche per le acque superficiali, la carenza di acqua nel sistema idrico principale, legata fondamentalmente all'andamento climatico siccitoso, può, se perdurante per periodi lunghi, portare a degrado dei corpi idrici, sia a causa di deterioramento e depauperamento degli ecosistemi acquatici correlati all'acqua, sia per la concentrazione di eventuali inquinanti presenti.

Dal punto di vista qualitativo, lo stato delle acque sotterranee può essere influenzato sia dalla presenza di sostanze inquinanti, attribuibili principalmente ad attività antropiche, che da meccanismi idrochimici naturali, che modificano la qualità delle acque profonde.

In Emiliano-Romagnola le attività antropiche possono portare al peggioramento dello stato qualitativo delle acque sotterranee prevalentemente nell'alta pianura, in condizioni di acquifero libero, dove avviene la maggiore alimentazione; nella medio-bassa pianura, in condizioni di acquifero confinato, avvengono principalmente processi evolutivi naturali delle acque di infiltrazione più antica.

L'attività antropica può essere causa di peggioramento dello stato qualitativo delle acque superficiali, sia per impatti puntuali, quali scarichi di inquinanti in concentrazioni alte e non compensate dalla capacità di autodepurazione del corpo idrico, sia per apporti diffusi, prevalentemente di origine agrozootecnica che, attraverso il dilavamento dei suoli, incidono in modo significativo sulla generazione dei carichi veicolati.

Di norma l'inquinamento derivante dal comparto agrozootecnico è riferito principalmente a nutrienti, fertilizzanti e prodotti fitosanitari; gli insediamenti civili, in genere, danno origine a sostanze organiche biodegradabili, mentre dal comparto industriale, generalmente, deriva un carico inquinante caratterizzato, prevalentemente, dalla presenza di sostanze organiche alogenate e metalli pesanti.



Determinanti

SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Agglomerati urbani ≥ 200 AE</i>	DPSIR	<i>D</i>
UNITA' DI MISURA	<i>N. agglomerati urbani, N. Abitanti Equivalenti</i>	Fonte	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2007</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Biennale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Scarichi in corpo idrico superficiale</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>DLgs 152/06 D.G.R. 1053/2003</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI			

Descrizione dell'indicatore

Indica il numero di agglomerati urbani presenti nelle singole province per ciascuna classe di consistenza. L'agglomerato urbano, come viene specificato nelle definizioni riportate nel DLgs 152/06, individua l'area in cui la popolazione, ovvero le attività produttive, sono concentrate in misura tale da rendere ammissibile, sia tecnicamente che economicamente, in rapporto anche ai benefici ambientali conseguibili, la raccolta e il convogliamento delle acque reflue urbane verso un sistema di trattamento o verso un punto di recapito finale.

La consistenza viene calcolata come somma dei residenti, dei turisti presenti nella settimana di maggior afflusso, degli AE produttivi che recapitano nelle fognature che sono comprese nella delimitazione spaziale degli agglomerati.

Scopo dell'indicatore

Il decreto 152/06 prevede, nella parte III, titolo III sulla tutela dei corpi idrici e disciplina degli scarichi, i requisiti di copertura fognaria, il livello di trattamento depurativo e il rispetto dei limiti di emissione per gli scarichi provenienti dagli agglomerati di consistenza superiore o uguale a 2.000 AE. Per questo motivo risulta importante definire tutti gli elementi che concorrono alla formazione dei singoli agglomerati (località, reti fognarie, impianti di trattamento e reti non depurate) che per loro definizione possono variare nel tempo, sia come consistenza, sia come estensione spaziale.

Gli scarichi degli agglomerati/insediamenti isolati – nuclei isolati < 2.000 AE sono disciplinati dalla Delibera della Giunta Regionale 1053/2003.



Grafici e tabelle

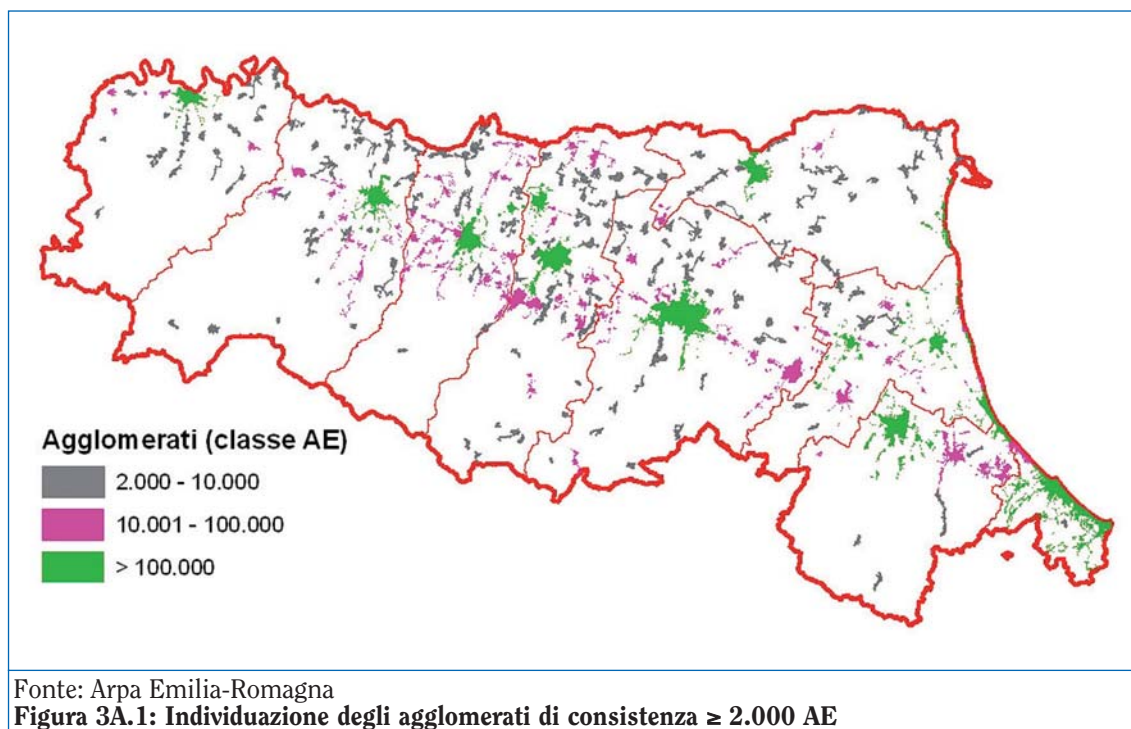


Tabella 3A.1: Numero di agglomerati presenti in regione suddivisi per classe di consistenza (anno 2007)

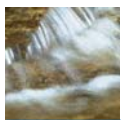
Provincia	200-1.999	2.000-10.000	10.001-100.000	>100.000	Totale complessivo
Piacenza	56	17	4	1	78
Parma	60	24	7	1	92
Reggio nell'Emilia	46	13	6	1	66
Modena	70	30	9	2	111
Bologna	94	29	11	1	135
Ferrara	65	19	2	2	88
Ravenna	31	7	7	3	48
Forlì - Cesena	51	4	3	2	60
Rimini	10	1	1	3	15
Regione Emilia - Romagna	483	144	50	16	693

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Tabella 3A.2: Consistenza in AE degli agglomerati presenti in regione suddivisi per classe di consistenza (anno 2007)

Provincia	200-1.999	2.000-10.000	10.001-100.000	>100.000	Totale complessivo
Piacenza	31.724	74.594	59.352	137.326	302.996
Parma	33.467	129.692	181.807	250.706	595.672
Reggio nell'Emilia	29.332	70.568	220.195	166.499	486.594
Modena	43.824	149.105	253.101	382.036	828.066
Bologna	61.958	152.429	240.092	653.809	1.108.288
Ferrara	55.154	96.938	34.973	331.107	518.172
Ravenna	19.806	31.853	347.821	512.634	912.114
Forlì - Cesena	32.842	18.907	198.700	282.231	532.680
Rimini	4.351	6.147	82.878	747.357	840.733
Regione Emilia - Romagna	312.458	730.233	1.618.919	3.463.705	6.125.315

Fonte: Arpa Emilia-Romagna



Commento ai dati

I dati di questo indicatore si riferiscono agli agglomerati di consistenza superiore o uguale a 200 AE. Complessivamente sono presenti 693 agglomerati per una consistenza di circa 6.100.000 AE. Circa l'83% del carico complessivo è presente negli agglomerati di classe > 10.000 AE. La provincia di Rimini possiede un sistema fognario molto esteso che le permette di trattare l'elevato carico turistico in pochi impianti concentrati lungo la costa; in questa provincia, infatti, il numero di agglomerati è molto ridotto mentre la consistenza raggiunge, nel periodo di punta, uno dei valori più elevati della regione. La provincia di Bologna contribuisce in maniera più rilevante al numero degli AE presenti nel territorio regionale (circa il 18% del totale).



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Scarichi in corpo idrico superficiale</i>	DPSIR	<i>D</i>
UNITA' DI MISURA	<i>N. scarichi</i>	Fonte	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Bacino idrografico</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2007</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Biennale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>DLgs 152/06</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Numero di scarichi per tipologia e per bacino idrografico di recapito</i>		

Descrizione dell'indicatore

Numero di scarichi in corpo idrico superficiale, ripartiti per tipologia e consistenza, suddivisi per bacino idrografico significativo.

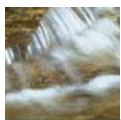
Per gli scarichi delle acque reflue urbane depurate viene riportato il numero di tutti gli impianti di depurazione presenti nel territorio regionale (indipendentemente dal livello depurativo effettuato), suddiviso in base alla potenzialità di progetto degli stessi.

L'informazione inerente le località che presentano almeno una rete non depurata risale ad un aggiornamento condotto nel 2007. Ogni località è stata ricondotta ad un agglomerato di riferimento (vedi scheda indicatore "Agglomerati urbani ≥ 200 AE"). Per gli agglomerati di consistenza ≥ 2.000 AE sono state censite le reti fognarie che effettivamente non subiscono un trattamento di depurazione prima della loro immissione nel corpo idrico recettore. Per quanto riguarda gli agglomerati di consistenza inferiore a 2000 AE, si è fatta invece l'assunzione che ogni singola località sia dotata di una sola rete fognaria. Dunque ogni località che non è servita da impianto di trattamento depurativo viene considerata come una "unità" non depurata.

Relativamente alle autorizzazioni industriali sono stati presi in considerazione solo gli scarichi provenienti da attività industriali di tipo idroinquinante – idroesigente che recapitano in corpo idrico superficiale.

Scopo dell'indicatore

Individuazione della consistenza e della tipologia di scarichi che determinano una differente pressione sullo stato ambientale delle acque; indicatore dell'inquinamento potenziale che grava su un bacino idrografico.



Grafici e tabelle

Tabella 3A.3: Numero di scarichi ripartiti per bacino, per tipologia e consistenza (anno 2007)

Bacino	Scarichi di reflui urbani depurati/potenzialità di progetto					località con reti non depurate	reti non depurate	scarichi industriali
	(n°)	(n°)	(n°)	(n°)	(n°)	(n°)	(n°)	(n°)
	AE >2.000	AE 2.000-10.000	AE 10.000-15.000	AE 15.000-50.000	AE > 50.000	Aggl <2000	Aggl >2000	
R. BARDONEZZA	2	0	0	0	0	3	0	
R. LORA - CAROGNA	12	0	0	0	0	17	0	5
R. CARONA - BORIACCO	6	0	1	1	0	8	0	4
R. CORNAIOLA	5	1	0	0	0	0	0	2
T. TIDONE	57	1	0	0	0	38	0	4
T. LOGGIA	4	0	0	0	0	3	0	3
R. DEL VESCOVO	4	0	0	0	0	0	0	2
R. RAGANELLA	6	0	0	0	0	0	0	
F. TREBBIA	129	7	0	1	0	50	0	11
COLATORE RIFIUTO	0	0	0	0	0	0	0	
T. NURE	71	3	1	0	0	55	0	7
T. CHIAVENNA	74	6	0	0	0	8	0	17
CAVO FONTANA	11	2	0	0	0	10	0	6
T. ARDA	55	3	0	1	0	23	0	20
F. TARO	227	12	1	4	0	231	0	85
CAVO SISSA-ABATE	2	1	0	0	0	1	0	3
T. PARMA	73	6	1	2	2	98	0	53
T. ENZA	141	5	2	1	0	104	0	40
T. CROSTOLO	20	3	0	1	2	8	0	21
F. SECCHIA	227	20	1	3	2	210	0	72
COLL. PRINCIP. (MANT. R.)	2	1	2	0	1	7	0	13
F. PANARO	174	21	4	3	1	77	2	100
CANAL BIANCO	10	0	0	0	0	32	0	2
COLL. GIRALDA	1	1	0	0	0	2	0	1
PO DI VOLANO	17	8	0	3	0	98	0	7
CAN. BURANA-NAVIGABILE	68	20	2	4	2	178	9	25
F. RENO	189	34	5	7	2	170	4	73
CAN. DESTRA RENO	13	4	1	2	3	21	4	13
F. LAMONE	13	2	0	1	1	2	0	3
CAN. CANDIANO	2	0	0	2	1	5	1	10
CAN. DEL MOLINO	0	0	0	0	0	2	0	
FIUMI UNITI	41	7	0	0	1	21	0	17
T. BEVANO	3	1	0	1	0	27	0	5
F. SAVIO	35	2	0	0	0	31	1	3
SC. VIA CUPA NUOVO	0	0	0	0	1	0	0	
SC. MADONNA DEL PINO	0	0	0	0	0	0	0	
P.TO CAN. DI CESENATICO	1	1	0	0	2	4	0	1
SCOLMATORE TAGLIATA	0	0	0	0	0	0	0	
F. RUBICONE	18	0	0	0	1	14	0	7
F. USO	21	0	0	0	1	8	0	1
SC. BRANCONA	0	0	0	0	0	2	0	1
F. MARECCHIA	5	0	0	0	2	19	0	4
R. MARANO	5	0	0	0	1	1	0	1
R. MELO	6	0	1	0	0	3	0	
F. CONCA	12	0	0	1	0	4	0	
T. VENTENA	8	0	0	0	1	5	0	
ASTA PO	6	1	0	0	1	0	0	2
T. TAVOLLO	2	0	0	0	0	1	0	
Altri Bacini	11	1	0	1	0	8	0	8
Totale Regione Emilia - Romagna	1789	174	22	39	28	1609	21	652

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

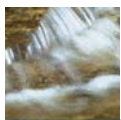


Commento ai dati

Il numero di località che presentano almeno una rete fognaria non depurata è risultato pari a 1609 negli agglomerati di consistenza inferiore a 2.000 AE, mentre sono 21 le reti fognarie non depurate presenti negli agglomerati ≥ 2.000 AE. Tale dato deriva da recenti interventi di risanamento che hanno fortemente ridotto il numero delle reti non trattate, da 179 a 21.

Sono stati individuati gli scarichi di tutti i depuratori presenti nel territorio regionale, suddivisi per potenzialità di progetto e bacino idrografico recettore. Nel Canale Destra Reno recapita il maggior numero di impianti con potenzialità superiore a 50.000 AE, mentre il Reno, il Burana-Navigabile e il Panaro sono i bacini che presentano il numero più elevato di scarichi depurati di potenzialità superiore a 10.000 AE.

Il numero degli scarichi di acque reflue industriali di attività idroinquinanti e idroesigenti, che sversano direttamente in corsi d'acqua superficiali, è complessivamente pari a 652. I bacini Panaro, Taro, Reno e Secchia risultano essere quelli dove vi è il maggior numero di scarichi industriali con recapito diretto in corpo idrico superficiale. Sui bacini suddetti gravita inoltre un consistente numero di scarichi civili puntuali a bassa potenzialità di inquinamento.



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Terreni irrigati</i>	DPSIR	<i>D</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Ettari di superficie irrigata</i>	FONTE	<i>Elaborazione Arpa su dati ISTAT e Regione Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2000-2007</i>
AGGIORNAMENTO DATI		ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Suolo</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI			
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<p><i>Il dato sulla superficie irrigata per comune, sulle diverse colture, è fornito in maniera attendibile dall'ISTAT ogni 10 anni, in corrispondenza del Censimento dell'agricoltura. L'ultimo è avvenuto nel 2001 e fotografava la situazione dell'annata 2000.</i></p> <p><i>Per le 44 zone agrarie in cui è divisa la regione, le Statistiche Regionali rintracciabili sul sito della Regione Emilia-Romagna forniscono, anno per anno, l'evoluzione della superficie coltivata delle principali colture intensive.</i></p> <p><i>Per ciascuna estensione colturale e per ogni zona agraria si è valutata l'evoluzione intervenuta dal 2000 al 2007, calcolandone un opportuno indice di variazione.</i></p> <p><i>Ritenendo il dato ISTAT 2000 per le diverse colture considerate più preciso di quello regionale, ed essendo d'altra parte l'unico disponibile con disaggregazione comunale, sullo stesso si sono effettuate le variazioni stimate per le 44 regioni agrarie, ottenendo una prima stima comunale, al 2007, delle diverse colture. I dati comunali di ogni singola coltura sono stati quindi riproporzionati, in modo da rispettare le variazioni regionali complessive.</i></p> <p><i>Per passare dai dati sulle colture presenti a quelli sulle colture irrigate si è fatta l'ipotesi che il rapporto per comune e per ogni coltura - superficie irrigata/superficie colturale - valutato per il 2000 si sia mantenuto stabile. Tale ipotesi è meno vera in quelle zone nelle quali gli ambiti irrigabili sono cambiati, a seguito di significative modifiche infrastrutturali.</i></p>		

Descrizione dell'indicatore

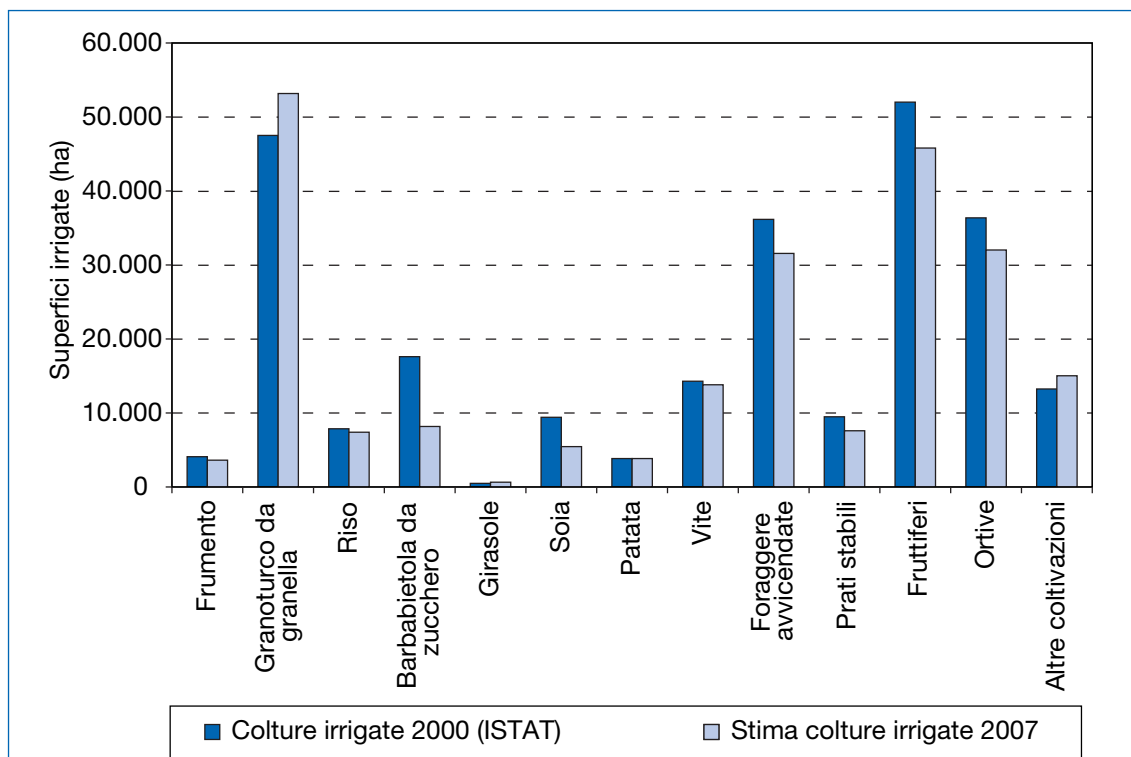
Misura l'estensione dei terreni irrigati a scopo agricolo.

Scopo dell'indicatore

L'estensione nonché l'evoluzione delle colture irrigate è indice di qualità dei prodotti (la possibilità di fornire acqua quando serve ne migliora le caratteristiche), ma anche di prelievo di risorsa idrica dai fiumi appenninici e dal Po, nonché dalle falde. Tale dato evidenzia anche le tendenze generali del settore agricolo.

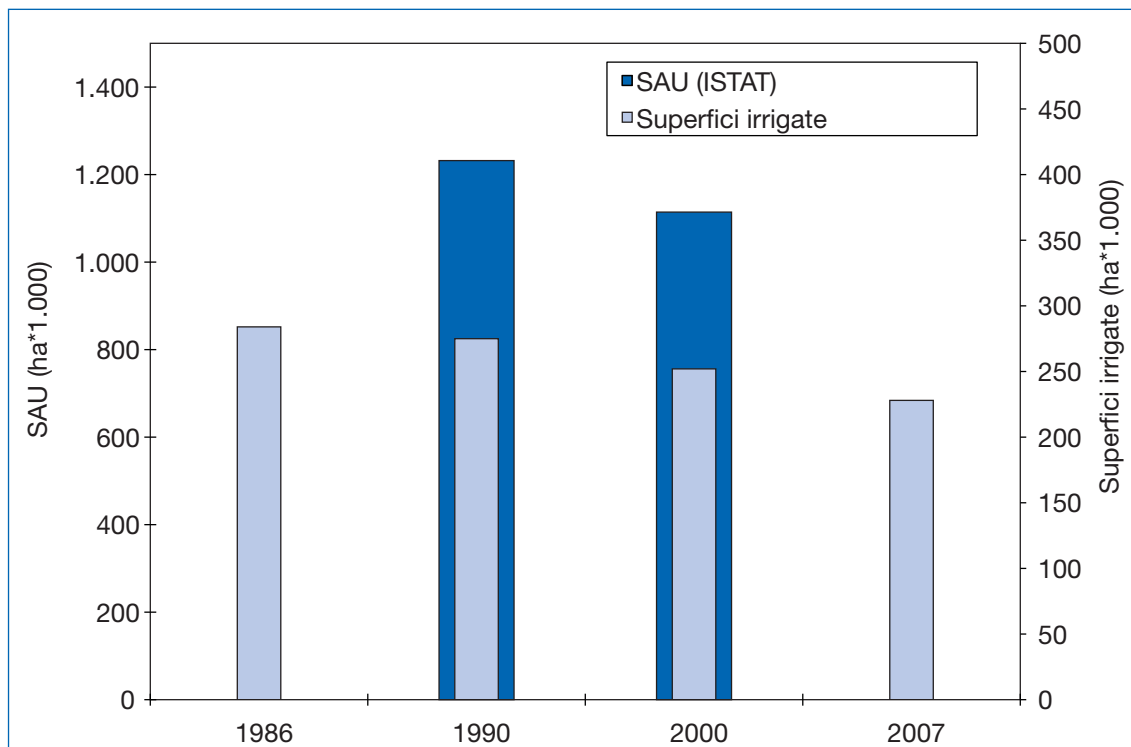


Grafici e tabelle



Fonte: Elaborazione Arpa-Emilia-Romagna su dati ISTAT e Regione Emilia-Romagna

Figura 3A.2: Stima dell'evoluzione delle superfici delle colture irrigate (2000-2007) sul territorio regionale



Fonte: Elaborazione Arpa-Emilia-Romagna su dati ISTAT e Regione Emilia-Romagna

Figura 3A.3: Evoluzione delle colture irrigate (1986-2007) sul territorio regionale

Nota: I dati 1990 e 2000 sono ISTAT, il dato 2007 è stimato

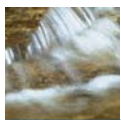


Tabella 3A.4: Stima delle superfici irrigate 2007 per coltura e provincia

Provincia	Fru_mento	Grano_turco	Riso	Barba_bietola da zucchero	Gira_sole	Soia	Patata	Vite	Forag_gere avvicende	Prati stabili	Frut_tiferi	Ortive	Altre coltiva_zioni	Totale irrigato 2007	Irrigato 2000 (ISTAT)
Piacenza	231	14337	-	2216	25	465	22	29	6958	668	253	12623	1487	39312	41771
Parma	309	5612	16	1254	49	339	8	74	11083	1422	55	3399	1225	24844	26603
Reggio Emilia	170	4348	56	317	0	136	16	3984	5515	3991	702	793	3028	23057	29381
Modena	436	4439	355	374	29	324	24	2522	3030	304	6965	807	723	20332	23131
Bologna	394	3166	762	1215	75	237	2888	1589	1137	456	7587	1911	2289	23708	24140
Ferrara	1541	19249	6206	2494	440	3561	352	183	2800	149	12792	6961	2467	59194	67740
Ravenna	230	1764	4	213	12	365	386	4910	648	350	13418	2873	2505	27680	27666
Forlì-Cesena	232	217	-	41	8	13	116	441	363	242	3826	1991	1133	8623	10070
Rimini	78	40	-	51	8	13	31	79	29	13	206	667	172	1387	1877
Totale2007	3621	53172	7400	8176	645	5454	3842	13812	31562	7596	45804	32025	15029	228137	252379
Culture irrigate 2000 (ISTAT)	4091	47507	7865	17610	488	9417	3841	14291	36163	9486	52008	36368	13244	252379	
Variazione 2000-2007	-11%	12%	-6%	-54%	32%	-42%	0%	-3%	-13%	-20%	-12%	-12%	13%	-10%	

Fonte: Elaborazione Arpa-Emilia-Romagna su dati ISTAT e Regione Emilia-Romagna

Commento ai dati

Le maggiori estensioni irrigate sono relative all'areale emiliano del bacino del Po, con percentuali rispetto alla SAU del 25-30%, anche se con tendenza alla diminuzione; per l'areale bolognese-romagnolo il rapporto è dell'ordine del 15-20%, qui però con tendenza all'aumento per effetto dell'incremento degli areali irrigui consorziali connessi al CER.

Le 3 colture principali in termini di superfici irrigate sono il granoturco, i fruttiferi e le ortive, con oltre il 60% delle relative estensioni regionali interessate. La maggiore estensione irrigata è a Ferrara, ma ciò non stupisce, essendo l'unica provincia interamente pianeggiante e pressoché totalmente servibile da acque di Po.

In termini di variazioni regionali dal 2000 al 2007 si stimano principalmente: un calo complessivo nella SAU irrigata delle colture intensive considerate di oltre 20.000 ha (-10%), con oltre un -50% per la barbabietola da zucchero; un -40% per soia; una riduzione tra il 10 e il 20% per frumento, foraggiere, prati stabili, fruttiferi e ortive; un incremento di oltre il 10% per il granoturco da granella e altre coltivazioni, fra le quali spiccano i legumi secchi con un +500% (pisello, fagiolo, fava).

Le percentuali maggiori di decremento delle superfici irrigate si valutano a Reggio-Emilia e Rimini (qui l'estensione è di oltre un ordine di grandezza inferiore a quella delle altre province).

Considerando il periodo 1986-2007 il calo medio valutato sulle superfici irrigate si aggira sull'1% annuo.



SCHEDA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	Attività idroesigenti	DPSIR	D
UNITA' DI MISURA	N. addetti	FONTE	ISTAT, Regione Emilia-Romagna
COPERTURA SPAZIALE DATI	Provincia	COPERTURA TEMPORALE DATI	2000-2006
AGGIORNAMENTO DATI		ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	Suolo
RIFERIMENTI NORMATIVI			
METODI DI ELABORAZIONE DATI	Conteggio del numero di addetti appartenenti alle Divisioni manifatturiere ATECO '91, in relazione al loro grado di idroesigenza		

Descrizione dell'indicatore

Indica il numero di addetti per categoria produttiva idroesigente.

Scopo dell'indicatore

Serve a stimare, tramite opportuni coefficienti per le diverse categorie, il fabbisogno di risorsa idrica per usi industriali.

Grafici e tabelle

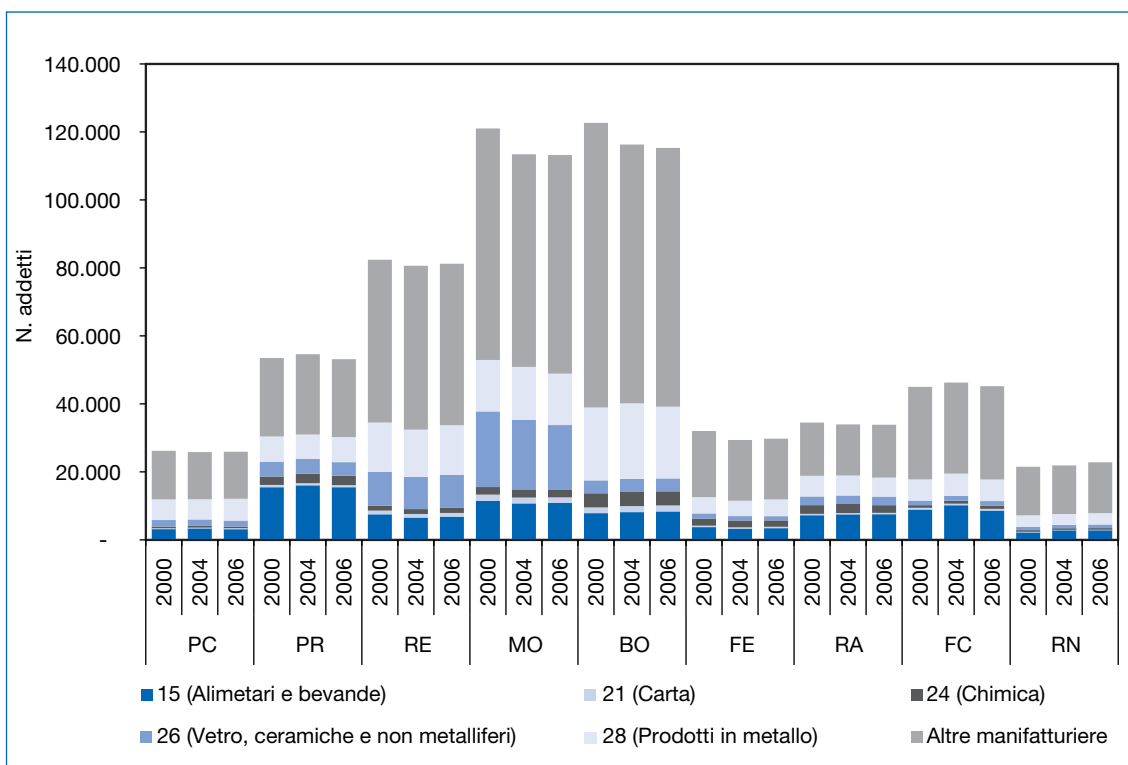


Figura 3A.4: Attività idroesigenti, numero di addetti provinciali e ripartizione per settore produttivo (anno 2000, 2004, 2006)



Commento ai dati

Dal confronto fra la consistenza occupazionale delle diverse province si osserva come Modena e Bologna siano caratterizzate dal maggiore numero di addetti, nell'insieme pari al 44% del totale regionale, mentre nelle tre province romagnole gli addetti manifatturieri risultano complessivamente il 20% del totale. Focalizzando l'attenzione sul settore agroalimentare, alle province di Parma, Reggio-Emilia e Modena è riferibile quasi la metà degli addetti complessivi regionali, mentre il 65% degli addetti al settore ceramico è localizzato nelle province di Reggio-Emilia e Modena (al riguardo si evidenzia peraltro come tale settore sia divenuto progressivamente meno idroesigente in relazione all'efficientamento dei processi produttivi). Il settore chimico è distribuito in misura prevalente sulle province da Parma a Ravenna (anche se gli insediamenti di maggiori proporzioni, caratterizzati dai processi produttivi "di base" a più elevata idroesigenza, sono a Ravenna e Ferrara); il trattamento metalli e la produzione di prodotti in metallo è concentrato nelle province di Reggio-Emilia, Modena e Bologna, dove è localizzato il 60% degli addetti regionali.

È da osservarsi che alcune delle attività inserite nella classe "Altre manifatturiere" e considerate a bassa idroesigenza sono in effetti fortemente idroesigenti (ad esempio le raffinerie di petrolio e le fonderie), ma nel territorio regionale sono relativamente poco sviluppate e conseguentemente non particolarmente significative in termini di consumi idrici complessivi.



Pressioni

SCHEDA INDICATORE

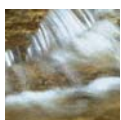
NOME DELL'INDICATORE	<i>Prelievi di acque superficiali</i>	DPSIR	<i>P</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Metri cubi</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>Stime al 2000</i>
AGGIORNAMENTO DATI		ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI			
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<p>a) Settore civile: elaborazione dati forniti dalle Aziende Acquedottistiche.</p> <p>b) Settore industriale: da dati di consumo documentati (pratiche IPPC, D.A. EMAS, autorizzazioni al prelievo e allo scarico, ecc) e integrazione con stime sulla base delle dotazioni per addetto per categoria industriale idroesigente.</p> <p>c) Settore irriguo: stime sulla base di una schematizzazione irrigua al dettaglio comunale, partendo da dati ISTAT e dalle informazioni cartografiche dei Consorzi, e tarata sui dati misurati dagli stessi Consorzi sulle acque superficiali.</p> <p>d) Settore zootecnico: stima comunale sulla base del consumo per capo.</p> <p>Le stime per i prelievi dei settori industriale, irriguo e zootecnico presentano un certo grado di approssimazione.</p>		

Descrizione dell'indicatore

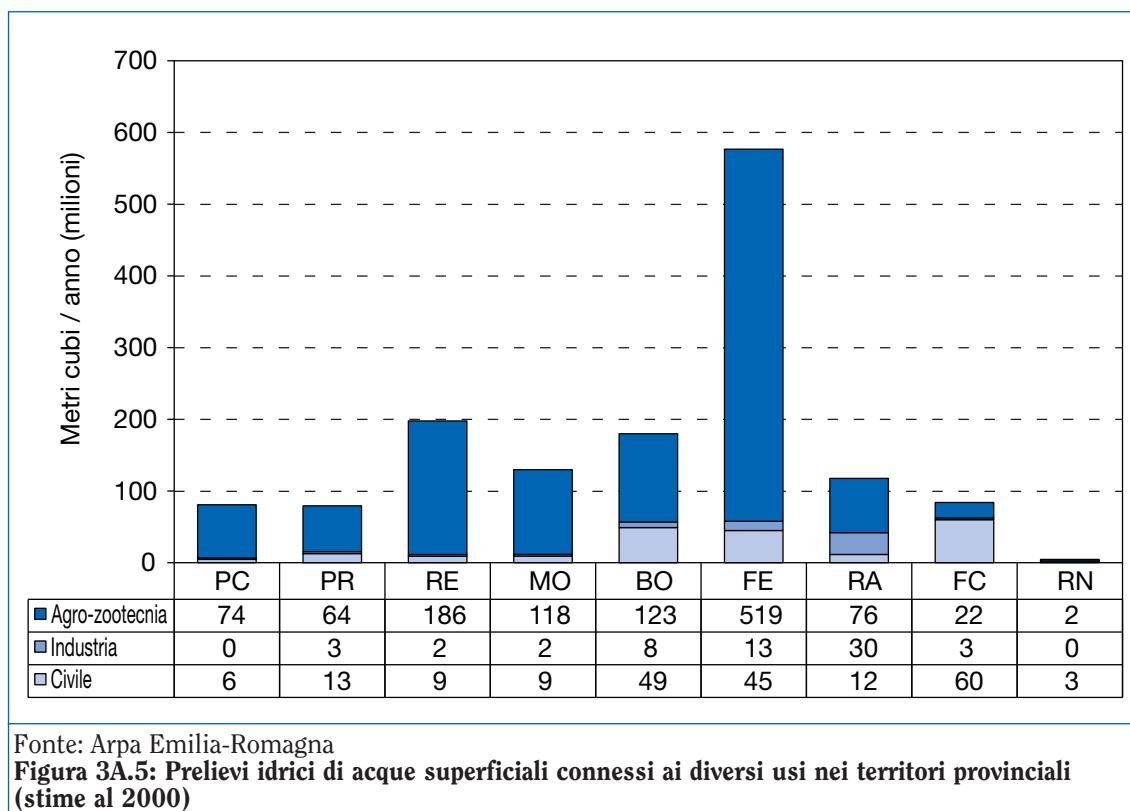
Indica il quantitativo di risorsa idrica prelevata a livello di provincia dai corpi idrici superficiali per il settore civile ed i settori produttivi.

Scopo dell'indicatore

Stima la pressione di prelievo esercitata sui corpi idrici superficiali.



Grafici e tabelle



Commento ai dati

I prelievi di acque superficiali sono ingenti per la provincia di Ferrara, risultano di entità più contenuta per le restanti province (per quella di Rimini sono esigui). Riguardo il settore civile, i maggiori prelievi sono nelle province di Bologna (potabilizzatore sul T. Setta), Ferrara (F. Po e falde ad esso riferibili), Forlì-Cesena (invaso di Ridracoli) e a Ravenna (CER/Reno/Lamone); nelle restanti province gli usi idropotabili di acque superficiali sono marginali e connessi essenzialmente agli areali montano-collinari. Riguardo il settore industriale, i prelievi maggiori sono nelle province di Ferrara (polo chimico), Ravenna (polo chimico) e Bologna (cartiere sul F. Reno); i prelievi industriali di acque superficiali sono marginali nelle altre province. Riguardo gli usi agrozootecnici, i prelievi maggiori (dal F. Po) sono nella provincia di Ferrara; di minore entità, ma comunque consistenti, sono i prelievi nelle restanti province emiliane (acque appenniniche nella media e alta pianura, acque di Po nella bassa pianura), mentre in quelle romagnole i volumi irrigui da acque superficiali provengono essenzialmente dal CER. A differenza delle acque sotterranee non sono disponibili sufficienti dati e informazioni per ricostruire il quadro completo dei prelievi più aggiornato rispetto al 2000.

Inoltre, sono presenti significativi trasferimenti interprovinciali di risorsa da acque superficiali: si segnalano l'Acquedotto della Romagna e il sistema CER. I prelievi irrigui sono attribuiti all'areale provinciale che li utilizza e non a quello dove vengono effettivamente derivati dalla rete idrografica naturale.



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Prelievi di acque sotterranee</i>	DPSIR	<i>P</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Metri cubi</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>Stime 1992-2007</i>
AGGIORNAMENTO DATI		ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI			
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<p><i>a) Settore civile: elaborazione dati forniti dalle Aziende Acquedottistiche.</i></p> <p><i>b) Settore industriale: da dati di consumo documentati (pratiche IPPC, D.A. EMAS, autorizzazioni al prelievo e allo scarico, ecc) e integrazione con stime sulla base delle dotazioni per addetto per categoria industriale idroesigente.</i></p> <p><i>c) Settore irriguo: stime sulla base di una schematizzazione irrigua al dettaglio comunale, partendo dai dati ISTAT e dalle informazioni cartografiche dei Consorzi e tarata sui dati misurati dagli stessi Consorzi sulle acque superficiali; attribuzione agli emungimenti dei quantitativi non disponibili da acque superficiali ma necessari in relazione alle colture presenti, sottratta una certa sofferenza delle colture. Le stime 1992-2000 derivano dai dati al 2000, correggendoli in relazione alle variazioni delle superfici colturali e alla climatologia dei singoli anni.</i></p> <p><i>d) Settore zootecnico: stima comunale sulla base del consumo per capo.</i></p> <p><i>Le stime per i prelievi dei settori industriale, irriguo e zootecnico presentano un certo grado di approssimazione.</i></p>		

Descrizione dell'indicatore

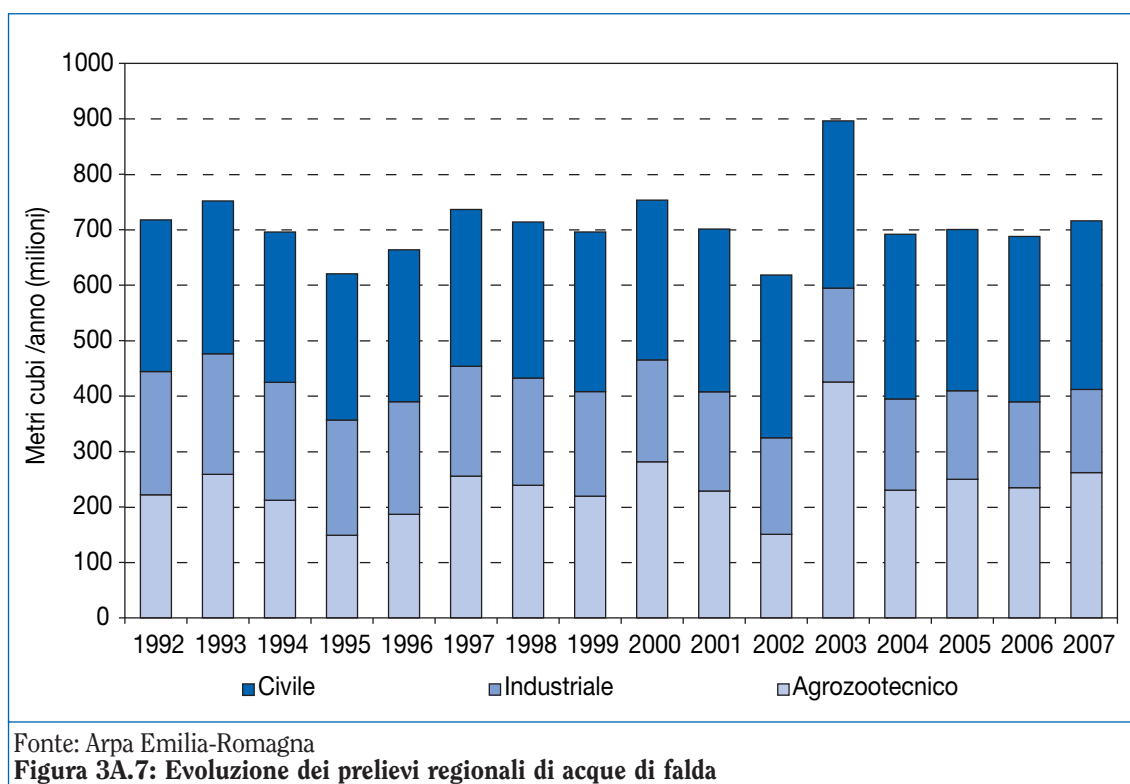
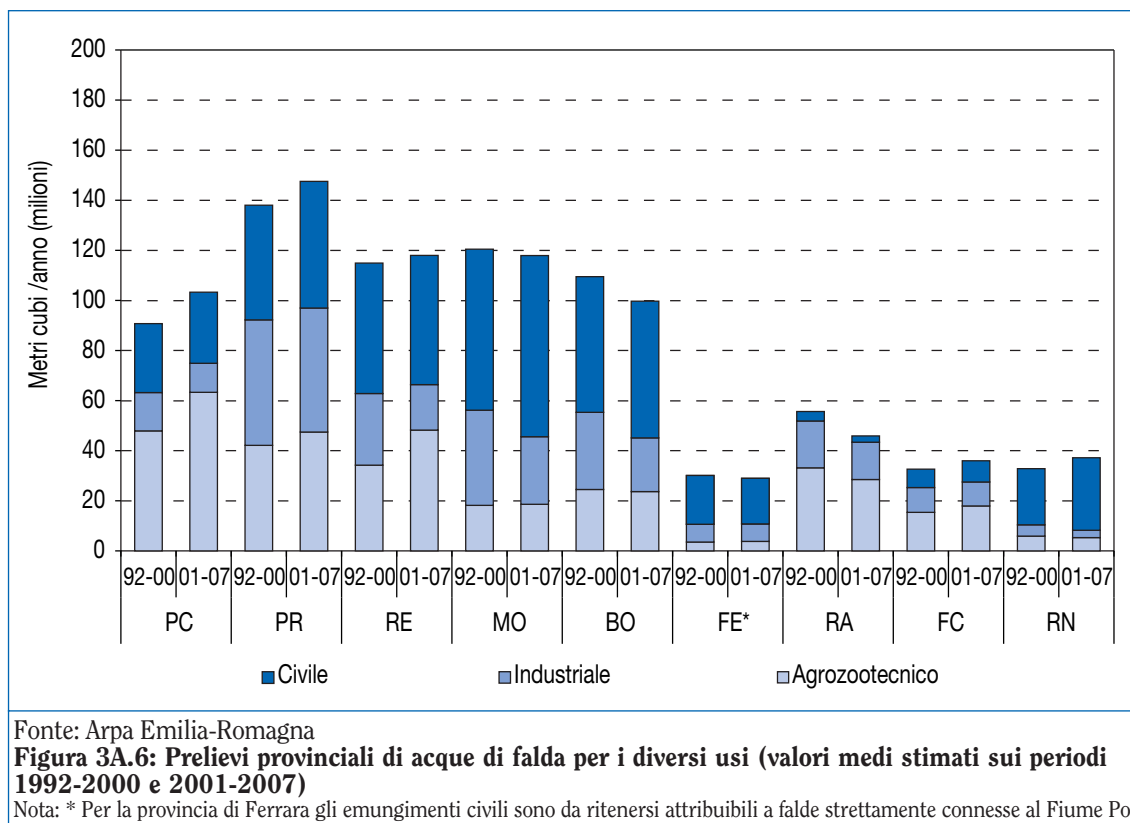
Indica il quantitativo di risorsa idrica sotterranea prelevata per provincia per il settore civile ed i settori produttivi.

Scopo dell'indicatore

Stima la pressione di prelievo esercitata sui corpi idrici sotterranei delle singole province.



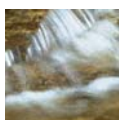
Grafici e tabelle





Commento ai dati

Premettendo una necessaria cautela nell'interpretazione dei dati, connessa alle non superabili incertezze sugli stessi, si può ritenere l'andamento regionale dei prelievi di acque di falda sostanzialmente costante nell'ultimo medio periodo. Le significative fluttuazioni annue dei prelievi agrozootecnici sono essenzialmente connesse alle diverse condizioni climatiche, che condizionano le necessità irrigue (al riguardo è anche possibile che le variazioni annue risultino addirittura sottostimate) mentre, quantomeno a livello regionale, le stesse possono ritenersi relativamente stazionarie. I prelievi industriali risultano in progressiva apprezzabile diminuzione, per effetto sia dell'evoluzione del comparto (es. forte ridimensionamento dell'industria saccarifera), sia dell'efficientamento dei processi produttivi. I prelievi civili sono in leggero aumento: l'aumento della domanda connesso all'incremento della popolazione non è completamente compensato dai sia pur apprezzabili risultati delle più recenti politiche di risparmio. A livello provinciale i maggiori emungimenti sono concentrati nelle province emiliane (esclusa Ferrara), dove l'approvvigionamento idropotabile avviene prevalentemente con acque sotterranee, l'industria agroalimentare è fortemente sviluppata e gli areali irrigui dell'alta pianura fanno riferimento ad acque appenniniche (con frequenti situazioni di scarsità di risorsa) e acque di falda. Per la provincia di Ferrara gli emungimenti civili sono in effetti da ritenersi attribuibili a falde strettamente connesse al Fiume Po. Per le province Romagnole la progressiva infrastrutturazione del CER potrà permettere un significativo contenimento degli emungimenti irrigui (al riguardo è possibile che le stime indicate con riferimento agli ultimi anni siano sovrastimanti).



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Consumi alle utenze e prelievi di acque superficiali e di falda</i>	DPSIR	<i>P</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Metri cubi</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>Stime al 2000</i>
AGGIORNAMENTO DATI		ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI			
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<p>a) Settore civile: elaborazione dati forniti dalle Aziende Acquedottistiche.</p> <p>b) Settore industriale: da dati di consumo documentati (pratiche IPPC, D.A. EMAS, autorizzazioni al prelievo e allo scarico, ecc) e integrazione con stime sulla base delle dotazioni per addetto per categoria industriale idroesigente.</p> <p>c) Settore irriguo: stime sulla base di una schematizzazione irrigua al dettaglio comunale, partendo dai dati ISTAT e dalle informazioni cartografiche dei Consorzi e tarata sui dati misurati dagli stessi Consorzi sulle acque superficiali; attribuzione agli emungimenti dei quantitativi non disponibili da acque superficiali ma necessari in relazione alle colture presenti, sottratta una certa sofferenza delle colture.</p> <p>d) Settore zootecnico: stima comunale sulla base del consumo per capo.</p> <p>Le stime per i prelievi dei settori industriale, irriguo e zootecnico presentano un certo grado di approssimazione.</p>		

Descrizione dell'indicatore

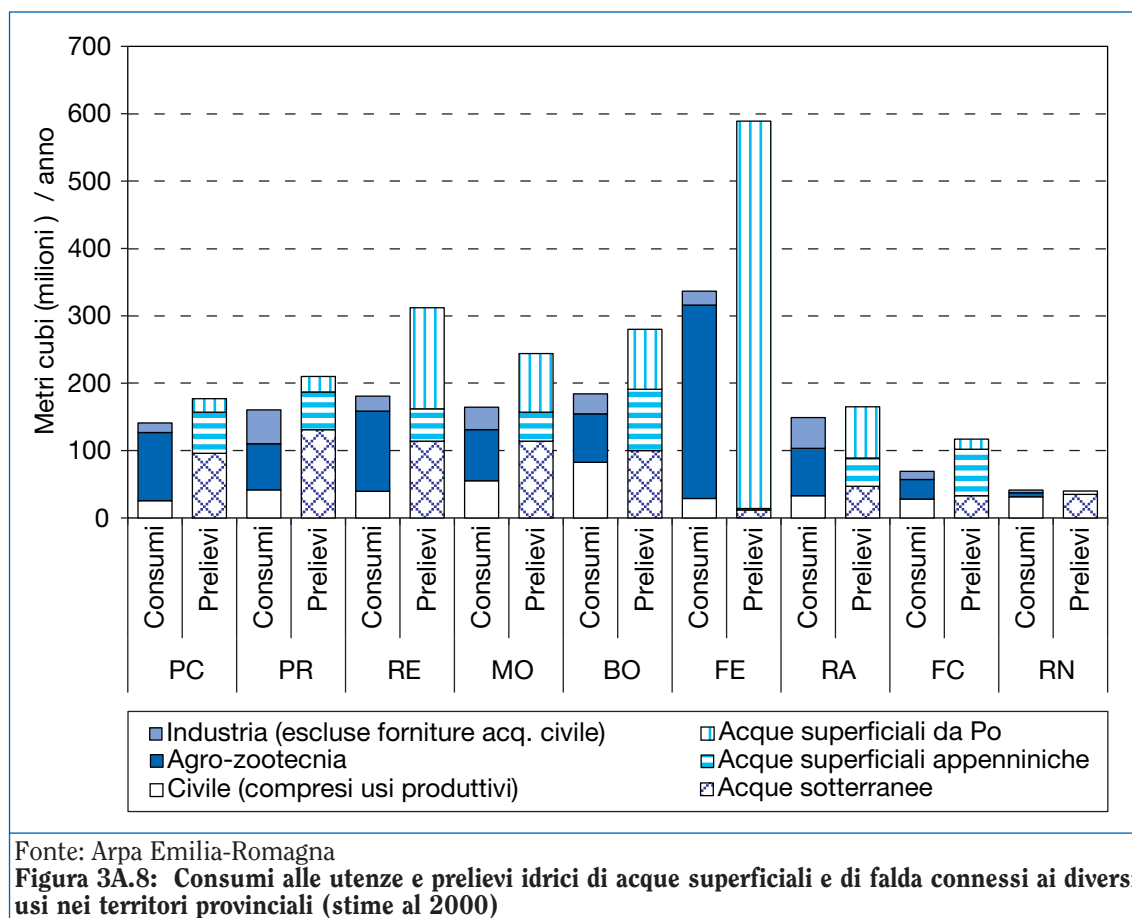
Indica il quantitativo di risorsa idrica consumata dalle utenze e prelevata dai corpi idrici sotterranei e superficiali a livello di provincia per il settore civile ed i settori produttivi.

Scopo dell'indicatore

Stima la necessità di risorsa idrica alle utenze e la pressione di prelievo esercitata sui corpi idrici superficiali e sotterranei.

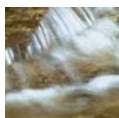


Grafici e tabelle



Commento ai dati

Sull'intero territorio regionale i consumi complessivi alle utenze sono stimati in poco più di 1400 Mm³/anno, con una forte preponderanza delle necessità connesse agli usi irrigui (circa 830 Mm³/anno, 57% del totale) rispetto a quelle civili (366 Mm³/anno, 26% del totale) e industriali (circa 270 Mm³/anno comprensivi delle forniture acquedottistiche, che scendono a 232 Mm³/anno al netto delle stesse, pari al 16% del totale); sono pressoché trascurabili, rispetto agli altri settori, gli impieghi connessi alla zootecnia (20 Mm³/anno, 1% del totale). Per fare fronte alle necessità alle utenze vengono prelevati complessivamente oltre 2100 Mm³/anno di acqua, dei quali il 68% di origine superficiale (circa 1450 Mm³/anno, di cui quasi 1040 Mm³/anno da Po e poco meno di 420 Mm³/anno da corsi d'acqua appenninici) ed il restante 32% emunti dalle falde (circa 680 Mm³/anno). Le acque di Po vengono rese disponibili alle utenze con pompaggi e adduzioni nelle quattro province da Piacenza a Parma, tramite il sistema di canali in quella di Ferrara e mediante il CER in quella di Bologna e in quelle romagnole; le acque appenniniche sono generalmente derivate in prossimità della chiusura dei bacini montani dei corsi d'acqua. I prelievi dalle falde sono prevalentemente localizzati nell'alta pianura. La differenza fra volumi consumati dalle utenze e volumi prelevati è dovuta alle dispersioni e agli usi di gestione negli impianti di trattamento e nelle reti di adduzione e distribuzione civili e irrigue; nelle province romagnole sono presenti flussi idrici interprovinciali connessi all'Acquedotto della Romagna. Non sono disponibili dati e informazioni che permettano di fornire un completo quadro di prelievi e consumi posteriore al 2000; comunque, per il settore civile i consumi e i prelievi appaiono in leggero aumento (l'incremento della popolazione non è completamente compensato dalla tendenza alla diminuzione dei consumi procapite), per quello industriale è verosimile una apprezzabile riduzione dei consumi e dei prelievi, mentre per quello irriguo si ritiene possibile l'incremento degli emungimenti dalle falde per alcune province emiliane, nonché un progressivo aumento dei volumi distribuiti dal CER nelle province romagnole.



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Consumi alle utenze e prelievi di acque superficiali e di falda per il settore acquedottistico civile</i>	DPSIR	<i>P</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Metri cubi</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>1998-2007</i>
AGGIORNAMENTO DATI		ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI			
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Elaborazione dati forniti dalle Agenzie d'Ambito Territoriale Ottimale / Aziende Acquedottistiche.</i>		

Descrizione dell'indicatore

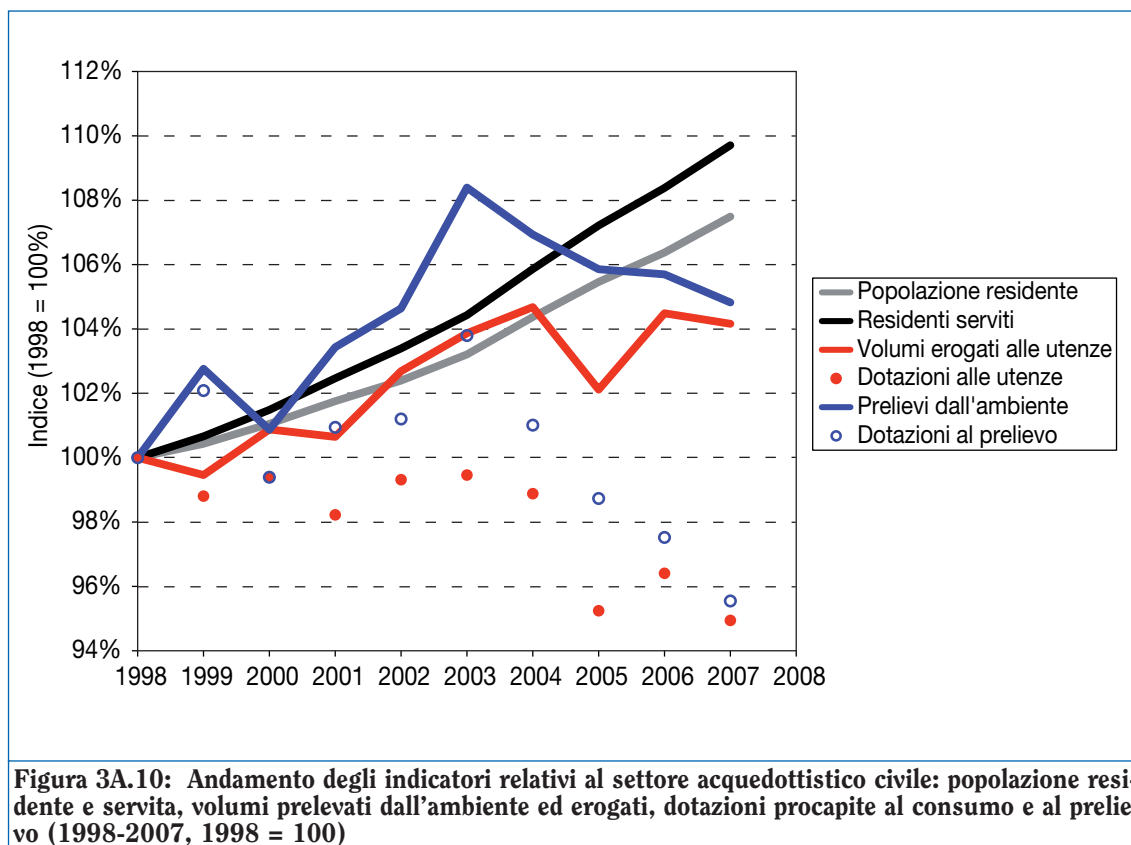
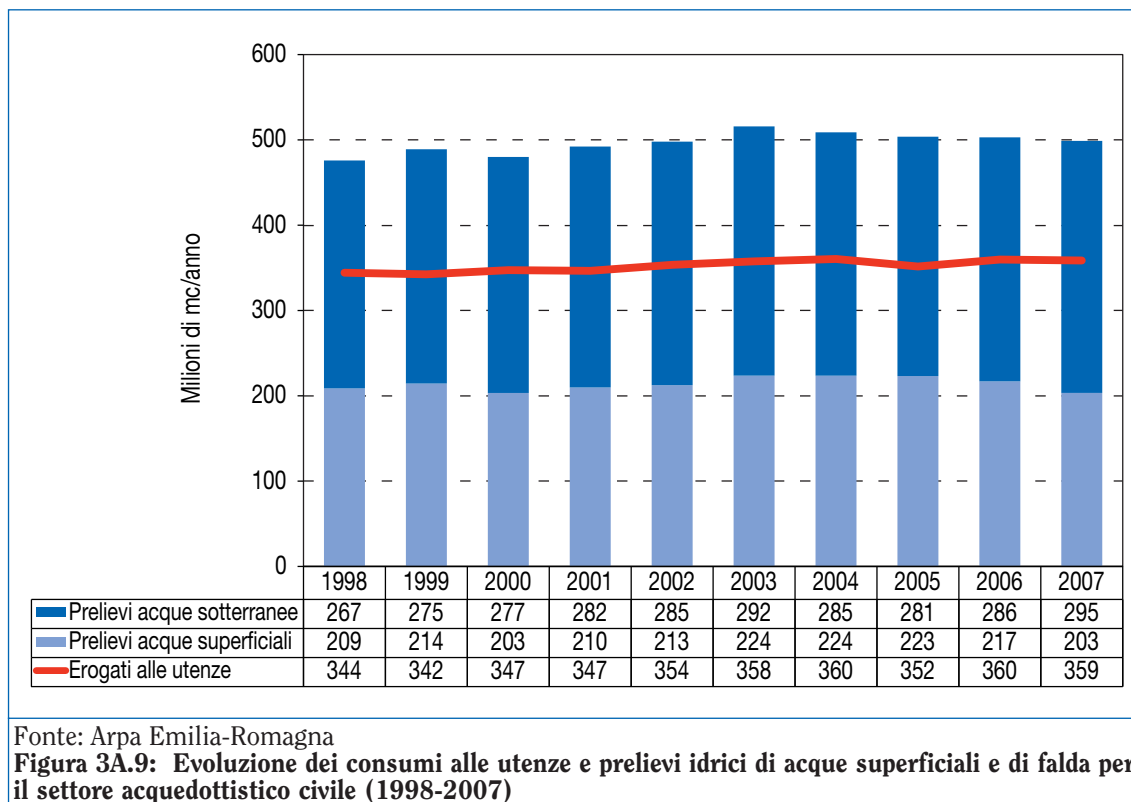
Indica il quantitativo di risorsa idrica consumata dalle utenze e prelevata dai corpi idrici sotterranei e superficiali a livello di provincia per il settore acquedottistico civile.

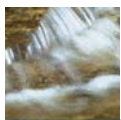
Scopo dell'indicatore

Indica la necessità di risorsa idrica alle utenze e la pressione di prelievo esercitata sui corpi idrici superficiali e sotterranei per il settore acquedottistico civile.



Grafici e tabelle





Commento ai dati

Dei diversi settori d'uso quello idropotabile civile è quello per il quale le informazioni relative a consumi alle utenze e prelievi dall'ambiente sono noti con migliore affidabilità.

Nell'ultimo decennio i consumi alle utenze sono risultati in leggero incremento per il primo quinquennio e successivamente, nel secondo quinquennio, in lieve diminuzione; un analogo andamento è evidenziabile per i prelievi dall'ambiente. Gli approvvigionamenti avvengono con acque superficiali e sotterranee in proporzioni non dissimili fra loro, circa 43% per le prime e circa 57% per le seconde. A scala provinciale la situazione è fortemente differenziata, sia con riferimento all'andamento di consumi e prelievi nel decennio, che alle modalità di approvvigionamento.

Di evidente interesse risulta l'andamento degli indicatori relativi alla popolazione residente e servita e ai consumi e prelievi complessivi e procapite. Si osserva in particolare come la popolazione servita da acquedotto sia valutata per il periodo 1998-2007 con un incremento superiore a circa due punti percentuali rispetto a quello della popolazione residente, per effetto della progressiva estensione delle reti acquedottistiche a coprire areali non serviti e a inglobare acquedotti rurali; nel futuro non è prevedibile uno scostamento altrettanto significativo, in relazione alla circostanza che la quota di popolazione servita attualmente ha raggiunto valori non distanti dall'unità. Il confronto degli indicatori relativi a consumi e prelievi complessivi e procapite mostra come l'apprezzabile diminuzione dei consumi procapite abbia permesso di limitare l'incremento dei prelievi dall'ambiente, compensando l'aumento della popolazione servita, e, anzi, di conseguire una apprezzabile diminuzione nell'ultimo quinquennio. A scala provinciale la situazione è fortemente differenziata, rilevandosi province decisamente "virtuose" nel contenimento dei consumi e prelievi e altre dove invece i consumi e prelievi procapite mostrano invece il persistere di trend all'incremento di consumi e prelievi.

Oltre ai valori connessi alle aziende acquedottistiche sono stimabili complessivamente circa 10~15 Mm³/anno, connessi ai consumi di utenze non servite dalle reti, che si riforniscono autonomamente o con acquedotti rurali privati; l'entità dei prelievi connessi a tali utilizzatori è in progressiva riduzione.



SCHEDA INDICATORE

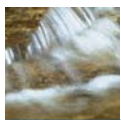
NOME DELL'INDICATORE	<i>Inquinanti sversati per bacino</i>	DPSIR	<i>P</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Tonnellate</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia - Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Bacino idrografico</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>Stime al 2005 e 2007</i>
AGGIORNAMENTO DATI		ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>DLgs 152/06</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Stima dei carichi sversati da fonti di inquinamento puntuali e diffuse mediante utilizzo di dati provenienti da catasti degli scarichi, controlli agli scarichi, censimenti dell'agricoltura, censimenti ISTAT; calcolo degli apporti al suolo e stima del carico effettivamente sversato nei corpi idrici mediante procedure di regionalizzazione e utilizzo di modellistica (CRITERIA)</i>		

Descrizione dell'indicatore

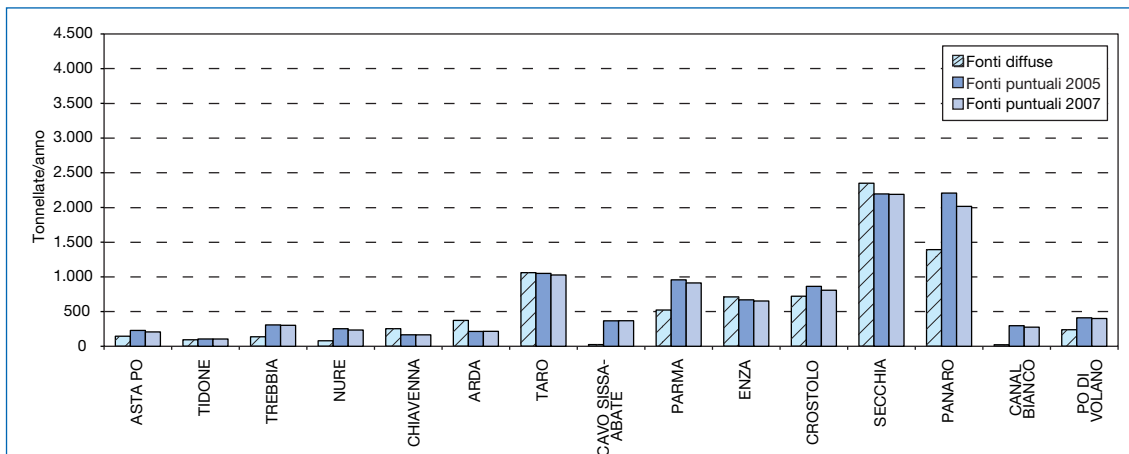
Determinazione dei carichi inquinanti di BOD₅, azoto e fosforo, per la valutazione della pressione esercitata sulla qualità della risorsa idrica. Come principali fattori di generazione dei carichi inquinanti sono state prese in considerazione le seguenti fonti puntuali e diffuse: comparto civile e produttivo, settore agro-zootecnico e apporti al suolo di origine naturale.

Scopo dell'indicatore

Stima dei carichi di sostanze organiche e di nutrienti effettivamente sversati nei diversi bacini idrografici, dopo le eventuali fasi depurative, al fine di individuare i fattori di maggior pressione sulle acque superficiali.

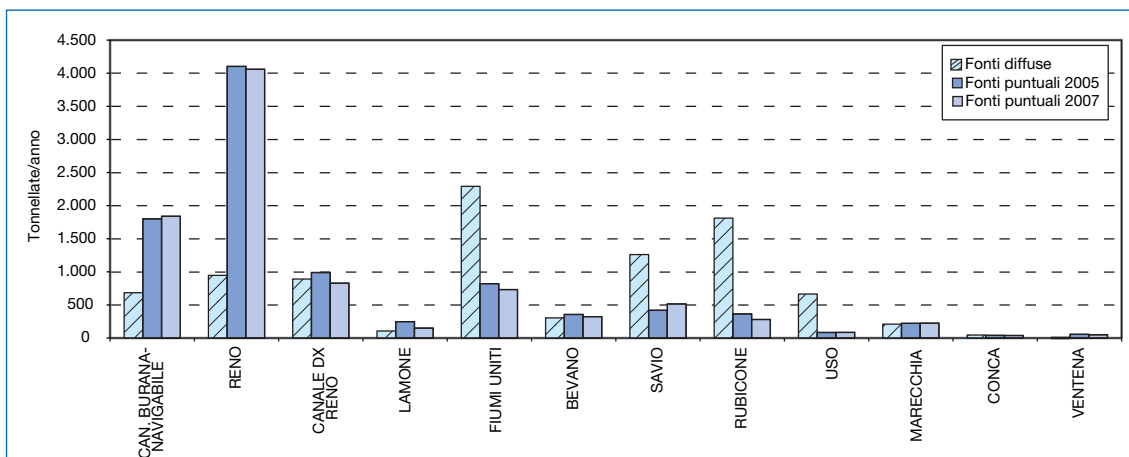


Grafici e tabelle



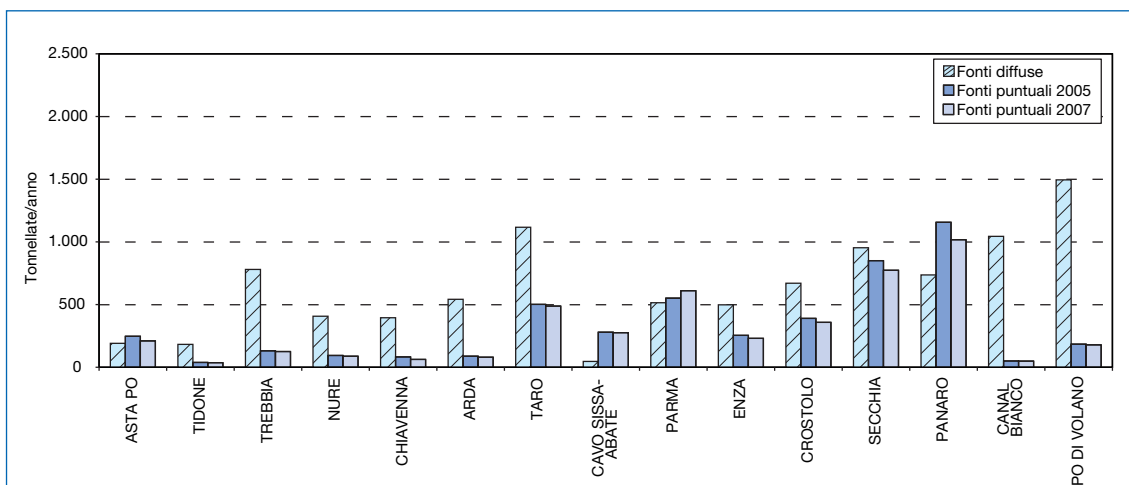
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3A.11: Carichi annui di BOD5 – Area Ovest (stime al 2005 e 2007)



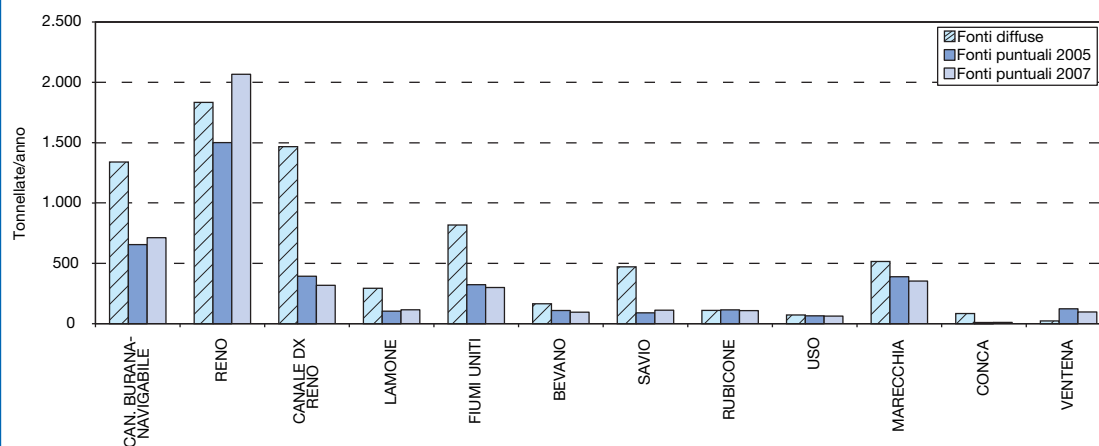
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3A.12: Carichi annui di BOD5 – Area Est (stime al 2005 e 2007)



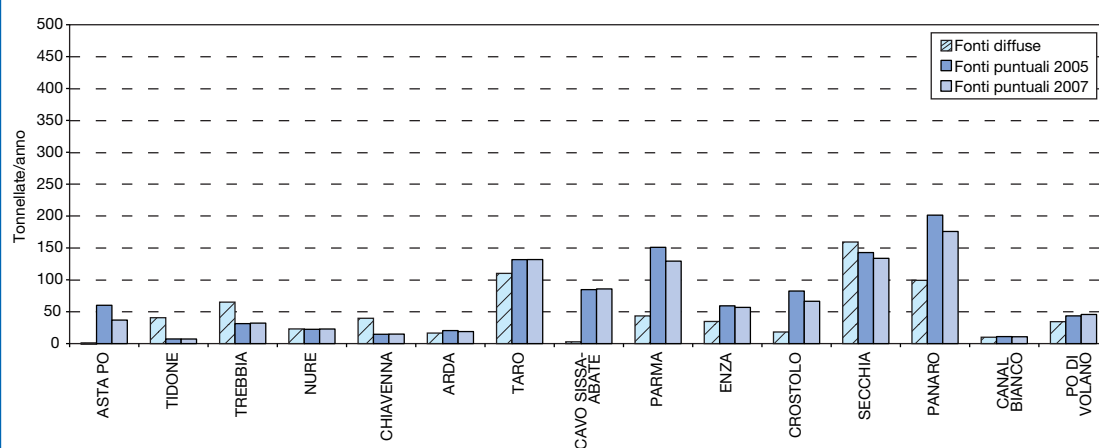
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3A.13: Carichi annui di Azoto – Area Ovest (stime al 2005 e 2007)



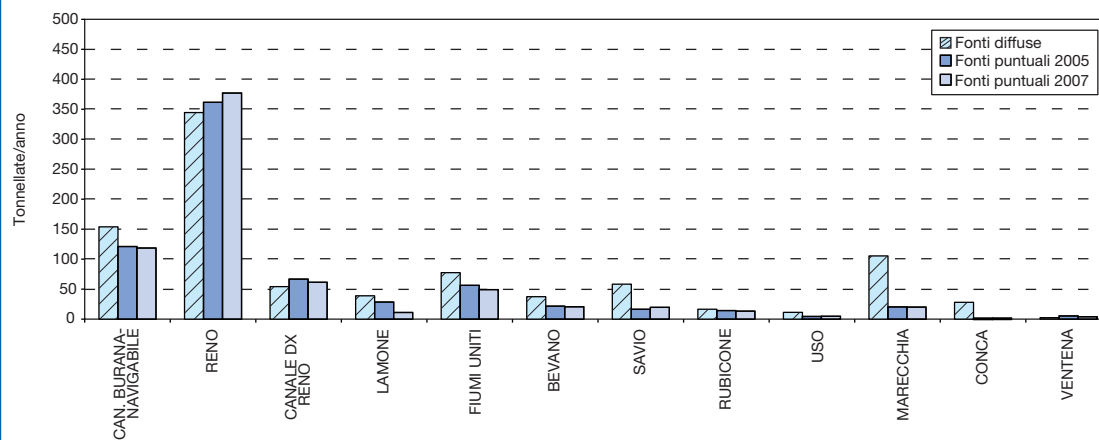
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3A.14: Carichi annui di Azoto – Area Est (stime al 2005 e 2007)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3A.15: Carichi annui di Fosforo – Area Ovest (stime al 2005 e 2007)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3A.16: Carichi annui di Fosforo – Area Est (stime al 2005 e 2007)



Commento ai dati

Nell'ambito del Piano di Tutela, la Regione Emilia-Romagna ha completato il quadro conoscitivo sui carichi inquinanti puntuali e diffusi rilasciati nei bacini idrografici. Recentemente è stato possibile, grazie ad un aggiornamento, rivedere il quadro relativo alle fonti puntuali provenienti dal settore civile (anno 2007). Per quanto riguarda l'inquinamento diffuso, si rappresenta solo il carico stimato durante la predisposizione della fase conoscitiva del Piano di Tutela, in quanto si assume che tali valori siano validi nell'arco temporale qui considerato.

Come fattori di generazione dei carichi puntuali sono stati presi in considerazione: i reflui dei depuratori (che comprendono scarichi civili ed industriali), gli scarichi eventualmente bypassati dai depuratori, i reflui degli scaricatori di piena delle reti fognarie, gli scarichi del comparto civile provenienti da fognature non depurate e i reflui industriali autorizzati allo scarico diretto in acque superficiali. Tra le fonti di inquinamento diffuso sono stati considerati: apporti al suolo di origine antropica, da fonte agricola (reflui zootecnici, uso di fertilizzanti chimici, utilizzo di fanghi di depurazione), e da fonte civile (reti non depurate e case sparse), e apporti al suolo di origine naturale (azoto atmosferico, mineralizzato e da suoli incolti).

La parte di carico civile su suolo viene considerata carico diffuso, in quanto i recettori di tali scarichi sono quasi sempre piccoli corsi d'acqua a portata ridotta o nulla.

Gli apporti di BOD₅ derivano da fonti puntuali e diffuse di inquinamento, con una forte prevalenza delle fonti puntuali nel Canale Burana Navigabile e Reno, mentre in alcuni bacini romagnoli (Fiumi Uniti, Savio, Rubicone e Uso) è forte la pressione esercitata dalle fonti diffuse a causa della vocazione agro-zootecnica delle aree interessate.

Per quanto riguarda i carichi di Azoto, la componente diffusa di inquinamento esercita un ruolo significativo per quasi tutti i bacini idrografici, ad eccezione di Sissa Abate, Parma, Panaro, Reno (2007) e altri minori.

Riguardo ai carichi di Fosforo, per molti bacini si nota un significativo contributo delle fonti puntuali di inquinamento (comparto civile ed industriale). Fanno eccezione alcuni bacini, in particolare, il Marecchia e il Savio, dove la componente agro-zootecnica prevale, mentre per gli altri, i contributi provenienti dalle due fonti, sostanzialmente si equivalgono.



SCHEDA INDICATORE

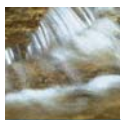
NOME DELL'INDICATORE	<i>Carichi di inquinanti pericolosi</i>	DPSIR	<i>P</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Chilogrammi, tonnellate</i>	Fonte	<i>Arpa Emilia - Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Bacini idrografici della regione</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>Stime al 2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Acque sotterranee</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>DLgs 152/99 – 152/06 e DQ sulle acque 2000/60/CE</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Valutazione dei carichi in transito alle stazioni di valle delle diverse aste fluviali, sulla base dei valori di concentrazione rilevati e delle corrispondenti portate idriche medie stagionali.</i>		

Descrizione dell'indicatore

Determinazione dei carichi inquinanti in uscita dai singoli bacini per metalli, fitofarmaci e altri microinquinanti, che consente di evidenziare gli areali sui quali maggiori sono gli sversamenti, sia di tipo puntuale, connessi alle produzioni manifatturiere e alle attività artigianali, sia di origine diffusa, legati agli impieghi dei fitofarmaci sulla maggior parte delle colture intensive della pianura regionale.

Scopo dell'indicatore

Evidenziare le sostanze inquinanti pericolose maggiormente presenti nelle acque e stimarne i relativi carichi derivanti sia dalle attività manifatturiere e artigianali (metalli e altri microinquinanti) che da quelle agricole (fitofarmaci).



Grafici e tabelle

Tabella 3A.5: Carichi annui di metalli ripartiti per le aste fluviali principali della regione (valori medi stimati sul periodo 2005-2008)

Corso d'acqua	Arsenico (kg/anno)	Boro (kg/anno)	Cromo totale (kg/anno)	Mercurio (kg/anno)	Nichel (kg/anno)	Piombo (kg/anno)	Rame (kg/anno)	Zinco (kg/anno)	TOTALE (kg/anno)
T. TIDONE	0		0	0	67	0	0	414	481
F. TREBBIA	0		130	0	140	70	0	4632	4972
T. NURE	0		230	0	52	0	0	1082	1364
T. CHIAVENNA	1		0	0	57	0	0	455	513
T. ARDA	4		5	0	116	0	11	523	659
F. TARO	335		844	93	1574	619	935	2474	6872
T. PARMA	202		181	54	612	89	395	2191	3724
T. ENZA	25	31484	20	0	567	48	3870	2333	38347
T. CROSTOLO	28	14560	23	1	416	86	1481	2444	19038
F. SECCHIA	196	128709	146	0	1614	291	13588	15293	159837
F. PANARO	112	63978	73	0	1006	232	5236	9328	79965
C.le BIANCO	14	1089	16	0	26	1	1	42	1189
PO DI VOLANO	434	40745	468	0	2768	128	68	1124	45736
C.le NAVIGABILE	707	66328	614	0	1614	28	141	2607	72038
F. RENO	208	100837	0	0	2443	75	18707	18507	140777
C.le DXRENO	88	31841	9	0	527	23	370	1687	34545
F. LAMONE	60	12771	0	0	553	58	745	3230	17418
F. UNITI	60	65516	0	0	1113	12	318	5046	72066
T. BEVANO	42		55	0	271	93	326	1127	11534
F. SAVIO	3		622	1	1566	677	1304	4953	9125
F. RUBICONE	4		22	7	142	26	123	718	1043
F. USO	6		0	0	62	9	25	174	275
F. MARECCHIA	40		0	1	418	133	337	4506	5436
T. CONCA	1		0	0	15	0	2	0	17
R. VENTENA	7		0	0	134	7	157	597	903
Totale	2576	557858	3457	158	17873	2705	48140	85489	727875
F. PO (all'altezza di Ferrara)	53950	2097141	51332	Non rilevato	96377	4997	17478	265181	2586456

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Nota: La casella vuota equivale a parametro non monitorato



Tabella 3A.6: Carichi annui di fitofarmaci e loro metaboliti (kg/anno) ripartiti per le aste fluviali principali della regione (valori medi stimati sul periodo 2005-2008)

Corso d'acqua	Alachlor	Atrazina	Azinfos-Metile	Desetil Atrazina	Desetil terbutilazina	Dimetoato	Diuron	Etofumesate	Lenacil	Metaxil	Metolaclor	Metribuzin	Molinate	Oxadiazon	Pirazone (cloridazon-iso)	Proclimone	Simazina	Terbutilazina	TOTALE (kg/anno)
T. TIDONE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.7	2
F. TREBBIA	1.7	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.4	19
T. NURE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	1
T. CHIAVENNA	0.1	0.0	0.2	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.4	0.2	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	2.1	5
T. ARDA	0.6	0.1	0.1	0.0	1.5	0.0	0.0	0.9	2.0	0.4	3.4	0.8	0.0	0.9	3.8	0.1	0.0	6.1	21
F. TARO	0.0	0.1	0.1	0.0	0.9	0.0	0.9	0.8	0.1	0.2	1.7	0.0	0.0	0.2	1.4	0.3	0.9	12.4	20
T. PARMA	0.1	0.2	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.7	0.1	0.0	0.5	1.8	0.1	0.1	1.9	6
T. ENZA	0.0	0.0	0.5	0.0	0.8	0.8	0.0	0.4	1.2	0.0	0.8	0.1	0.0	0.8	4.0	0.0	0.0	2.9	12
T. CROSTOLO	1.3	0.1	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	4.8	0.2	0.0	0.0	4.9	0.3	0.0	10.0	25
F. SECCHIA	0.4	0.2	1.4	0.7	6.3	0.2	0.0	0.9	5.2	0.3	16.7	0.3	2.4	0.8	26.2	1.9	0.1	23.4	88
F. PANARO	0.0	0.0	1.4	0.0	12.4	0.2	0.0	8.2	7.9	10.1	11.3	0.3	0.0	0.0	32.8	4.7	0.0	26.1	115
C.le BIANCO	0.0	0.1	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	1
PO DI VOLANO	0.8	0.3	6.2	0.1	9.4	1.3	0.8	3.2	7.5	0.4	19.3	0.2	2.0	23.7	19.5	5.4	0.9	30.6	132
C.le NAVIGABILE	8.9	2.0	5.0	0.6	25.4	1.3	2.4	2.9	3.5	0.0	47.2	0.1	1.4	9.6	27.9	11.1	8.8	48.1	206
F. RENO	0.5	0.5	1.4	0.4	9.6	0.2	1.3	3.7	2.1	0.0	15.4	0.0	0.0	4.8	25.0	1.6	0.1	23.8	91
C.le DX RENO	0.0	0.1	3.2	0.1	1.5	0.2	0.1	5.5	14.4	10.1	4.9	0.1	0.0	0.5	33.6	5.2	2.5	6.3	88
F. LAMONE	0.0	0.5	0.5	0.2	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.6	0.1	0.9	0.1	1.4	6
F. UNITI	0.0	0.0	2.0	0.0	0.9	10.8	1.7	0.1	0.2	0.3	0.6	0.0	0.0	1.3	0.7	0.1	0.6	3.0	22
T. BEVANO	0.0	0.0	1.1	0.0	1.2	0.9	0.4	0.8	1.0	0.2	3.9	0.0	0.0	0.2	7.6	0.4	0.3	4.7	23
F. SAVIO	0.0	0.0	0.3	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	1
F. RUBICONE	0.0	0.0	0.4	0.0	0.1	0.0	2.9	0.2	0.2	0.6	0.4	0.0	0.0	0.0	1.6	0.2	0.0	0.2	7
F. USO	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
F. MARECCHIA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	3.7	0.0	0.0	0.1	0.6	0.0	0.0	0.2	7.6	0.3	0.1	2.4	15
T. CONCA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	1.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.1	3
R. VENTENA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0
Totale	14	4	24	2.1	77	16	15	32	47	23	137	2.4	6	45	199	33	15	218	909
<i>F. PO (all'altezza di Ferrara)</i>	<i>117</i>	<i>475</i>	<i>76</i>	<i>323</i>	<i>1020</i>	<i>6</i>	<i>123</i>	<i>26</i>	<i>9</i>	<i>0</i>	<i>832</i>	<i>18</i>	<i>300</i>	<i>1158</i>	<i>24</i>	<i>24</i>	<i>168</i>	<i>1826</i>	<i>6524</i>

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

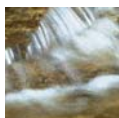


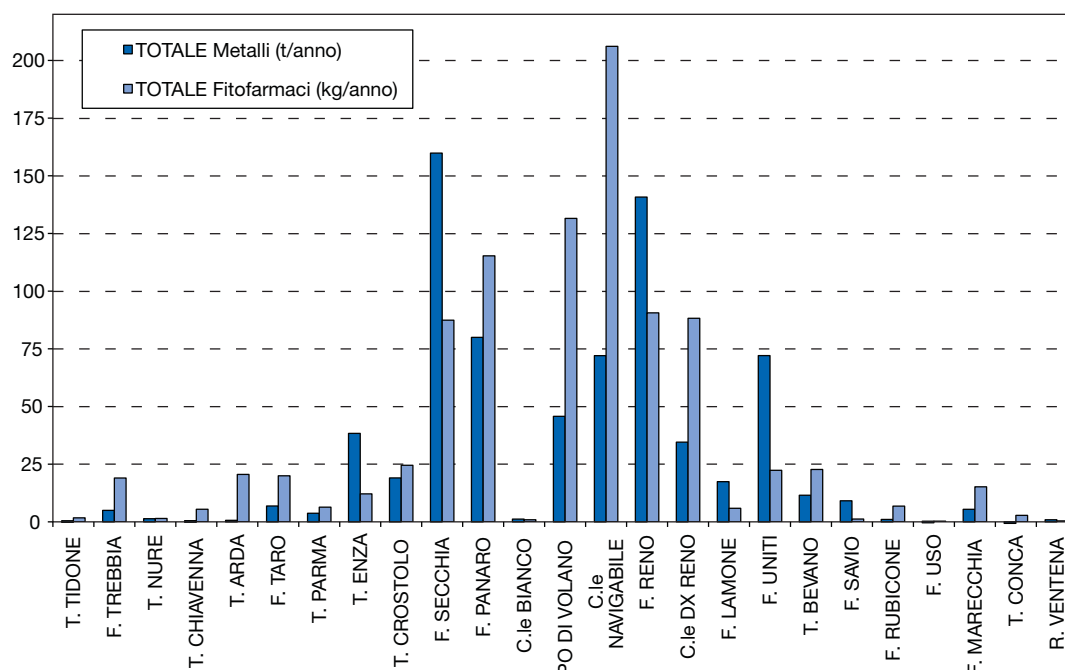
Tabella 3A.7: Carichi annui di altre sostanze industriali/artigianali (kg/anno) ripartiti per le aste fluviali principali della regione (valori medi stimati sul periodo 2005-2008)

Corso d'acqua	Totale PBDE (Polibromodifenileteri)	VOC	VOC	VOC	VOC	VOC	VOC	VOC	IPA	IPA	IPA	Ani- line	Cloro alcani
		1,1,2 tricloroetilene	1,1,2,2 Tetracloroetilene (percloroetilene)	Dibromoclorometano	Diclorobromometano	MTBE (metil-t- butiltere)	Tetracloruro di carbonio (tetraclorometano)	Triclorometano	Fenantrene	Idrocarburi policiclici aromatici	Naftalene	3,4 dicloroanilina	C10-13 (cloroalcani)
T. TIDONE	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0			0.0	0.0	1.1
F. TREBBIA	0.1	0.0	0.0				0.0	17			0.0	0.0	22
T. NURE	0.0	0.0	3.1				0.0	2.5			0.0	0.0	5.7
T. CHIAVENNA	0.0	0.0	0.3				0.0	0.0			0.0	0.0	2.4
T. ARDA	0.0	0.0	0.4				0.0	0.0			0.0	0.0	2.8
F. TARO	0.2	0.0	0.4	0.0	0.0		0.0	0.1	1.7		0.0	0.0	47
T. PARMA	0.1	1.1	6.3	0.0	0.0		0.0	0.1	0.1		0.0	0.0	8.6
T. ENZA	0.1	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	3.8	20			0.0	0.0	14
T. CROSTOLO	0.0	0.0	9.9	0.0	0.0	8.7	0.7	0.9			0.0	0.0	2.7
F. SECCHIA	0.1	0.4	4.6	0.0	0.0		10.2	2.9		36	10.8	0.7	35
F. PANARO	0.1	0.0	1.7	0.0	0.0		9.7	4.8		24	9.6	0.0	5.7
C.le BIANCO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.8
PO DI VOLANO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1		0.1	4.8	
C.le NAVIGABILE	0.1	0.0	2.1	1.4	0.8	8.2	0.0	7.3	0.3		0.1	0.6	30
F. RENO	0.4	0.0	0.0	2.6	0.0		0.0	44	0.0		0.0	0.0	86
C.le DX RENO	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0		13.0	21	0.0		0.0	0.0	6.8
F. LAMONE	0.2	0.0	0.0	0.6	0.0		0.0	1.8	0.0		0.0	0.0	5.2
F. UNITI	0.1	0.2	15	0.2	0.0		0.0	59	0.0		0.0	0.0	18
T. BEVANO	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0		0.0	11	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2
F. SAVIO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6
F. RUBICONE	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0		0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
F. USO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2
F. MARECCHIA	0.1	0.3	14	87	111	108	0.0	73	0.3	0.0	0.3	0.0	18
T. CONCA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
R. VENTENA	0.0	0.0	0.5	12	17	3.9	0.0	12	0.2	0.0	0.0	0.0	1.3
Totale	12	2	60	104	128	129	37	287	3	60	21	6	323
<i>F. PO (all'altezza di Ferrara)</i>	10	0 (*)	445	1286	2880	0 (*)	0 (*)	3843	15		0 (*)	76	

(La casella vuota equivale a parametro non monitorato)

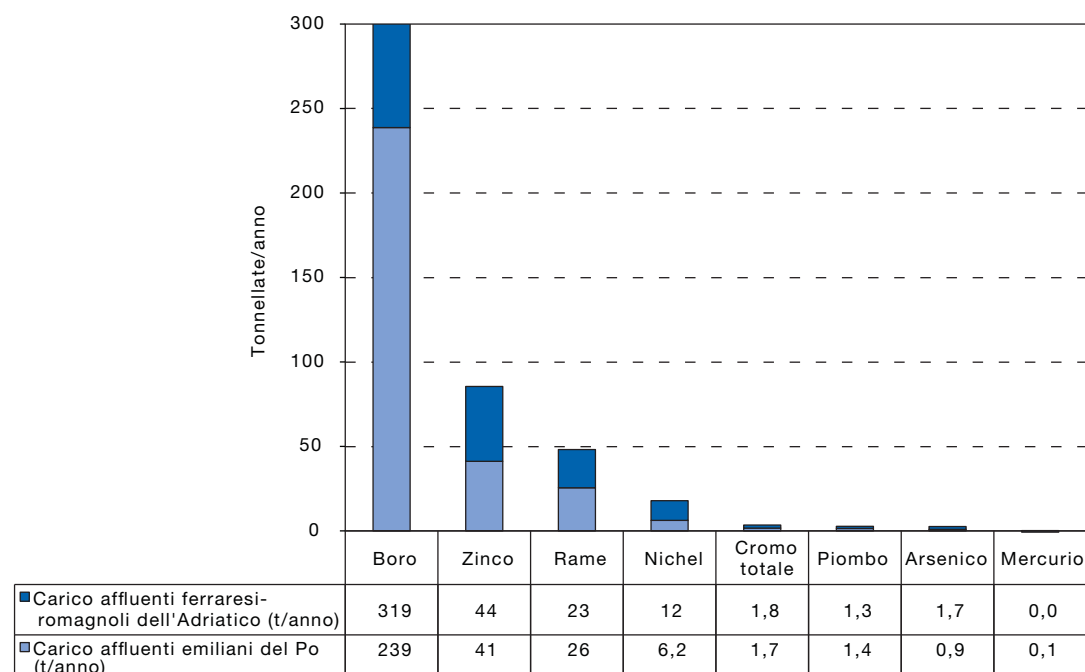
(*) Concentrazioni inferiori ai limiti di rilevabilità e quindi carichi non valutabili ma comunque contenuti

Fonte: Arpa Emilia-Romagna



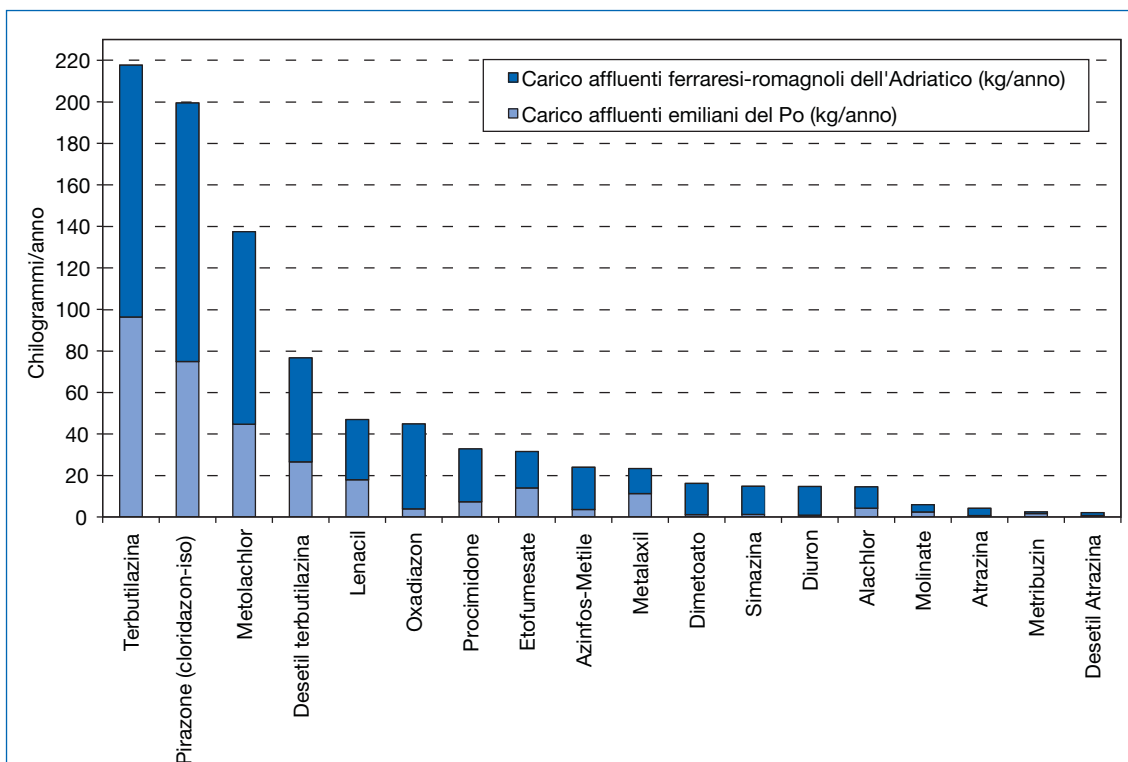
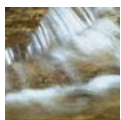
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3A.17: Carichi annui di metalli (t/anno) e di fitofarmaci (kg/anno) veicolati dalle principali aste fluviali della regione (valori medi stimati sul periodo 2005-2008)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3A.18: Carichi annui regionali dei diversi metalli (valori stimati sul periodo 2005-2008)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3A.19: Carichi annui regionali dei diversi fitofarmaci (valori medi stimati sul periodo 2005-2008)

Commento ai dati

Metalli

Circa il 60% dei carichi di metalli rilevati provengono dall'areale ferrarese-romagnolo; i 3/4 dei carichi sono connessi esclusivamente al Boro. L'altro metallo presente in rilevante quantità è lo Zinco.

Il Boro risulta presente in quantità rilevante sulla crosta continentale superiore, in particolare nei sedimenti argillosi e in misura minore nelle arenarie. In particolare i borati presenti nelle rocce risultano avere un'alta solubilità in acqua e quindi vengono facilmente asportati dai flussi meteorici di dilavamento, risultando presenti di frequente nelle aste fluviali, anche in assenza di un significativo inquinamento antropico.

La percentuale dei carichi di metalli ritrovati alle chiusure degli ambiti montani va solitamente dal 10-15 % al 20-40% di quelli in chiusura di bacino, con valori più elevati per Trebbia, Enza, Lamone e Savio, compresi tra il 60 e il 90 %. Per Enza e Lamone tale alta percentuale è legata essenzialmente al Boro, per Trebbia e Savio allo Zinco. Lamone e Savio presentano bacini di pianura di contenuta estensione. Per quanto riguarda i singoli metalli, dal confronto tra il carico regionale "montano" e quello complessivo, il rapporto risulta solitamente dell'ordine di 1/3 – 1/5.

Il carico di metalli apportato dagli affluenti emiliani al Po è circa il 12 % del carico presente complessivamente in Po; anche in esso il Boro rappresenta circa l'80% del carico complessivo veicolato di metalli.

Fitofarmaci

Per gli affluenti diretti dell'Adriatico i carichi sono rilevanti, andando verso sud, fino al Bevano-Ghiaia, oltre risultano molto più ridotti e ciò si ritiene principalmente connesso alla più limitata estensione delle aree agricole sottese della pianura.

Per gli affluenti emiliani del Po i ritrovamenti della maggior parte delle sostanze avvengono in realtà su aste minori o artificiali: Arda; Stirone; C.le Navigabile (T.Parma); Cavo Parmigiana Moglia e C.le Emissario (F.Secchia); per i quali la maggior parte o la totalità del bacino si trova nella zona di pianura, i deflussi idrici sono più limitati e quindi si ha una minore diluizione.



Si osserva che il Po di Volano, il Burana-Navigabile, il Reno e il Destra Reno, che coprono come bacini circa 7500 km² (circa 1/3 del territorio regionale), determinano una stima di apporto del 57% dei carichi complessivi di fitofarmaci o loro metaboliti.

Relativamente ai principi attivi e metaboliti ritrovati si evidenzia che Simazina e Atrazina non sono attualmente più autorizzati in Italia. Anche del Metolachlor non è autorizzato il commercio, ma esso è invece venduto come S-Metolachlor.

Effettuando il rapporto tra i carichi in uscita verso Po e Adriatico e le stime dei quantitativi impiegati sulle colture, a livello regionale, si evidenzia che i ritrovamenti percentualmente più rilevanti si hanno per il Lenacil (7%), seguito dal Cloridazon (3%). Per i principi attivi considerati, i ritrovamenti complessivi, a livello regionale, sono dell'ordine del 5 ‰ dei quantitativi impiegati.

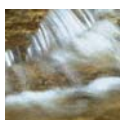
Per i fitofarmaci il carico proveniente dai bacini “montani” si attesta attorno allo 0.5÷3 % del totale, in relazione alla scarsa propensione/utilizzazione del territorio montano per le colture intensive (il 90 % della SAU montana è interessato da foraggiere, terreni a riposo, prati permanenti e pascoli – dato ISTAT 2000). Fanno eccezione i carichi sugli areali montani di Trebbia (15%), Lamone (30%) e Savio (20%). Considerando singolarmente gli ultimi 2 anni 2007-'08 si evidenzia un rilevante calo nei ritrovamenti della maggior parte dei fitofarmaci, con particolare riferimento a quelli usati per la barbabietola, coltura che già al 2007 si era ridotta di oltre il 50% rispetto al dato ISTAT 2000.

Il carico di fitofarmaci apportato dagli affluenti emiliani al Po è circa il 5 % del carico presente complessivamente in Po.

Altre sostanze

Sono evidenziati soprattutto Dibromoclorometano, Diclorobromometano, MTBE (metil-terbutiletere), Triclorometano e C10-13 (cloroalcani).

Le aste più interessate sono quelle del F. Reno, del F. Secchia e del F. Marecchia.



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Emissione di nutrienti da depuratori di acque reflue urbane (N e P)</i>	DPSIR	<i>P</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Tonnellate</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Impianto di trattamento</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>Stime al 2005 e 2007</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>DLgs 152/06</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Stima dei carichi sversati dagli impianti di trattamento mediante utilizzo delle informazioni provenienti dai controlli degli scarichi delle acque reflue urbane effettuati da ARPA.</i>		

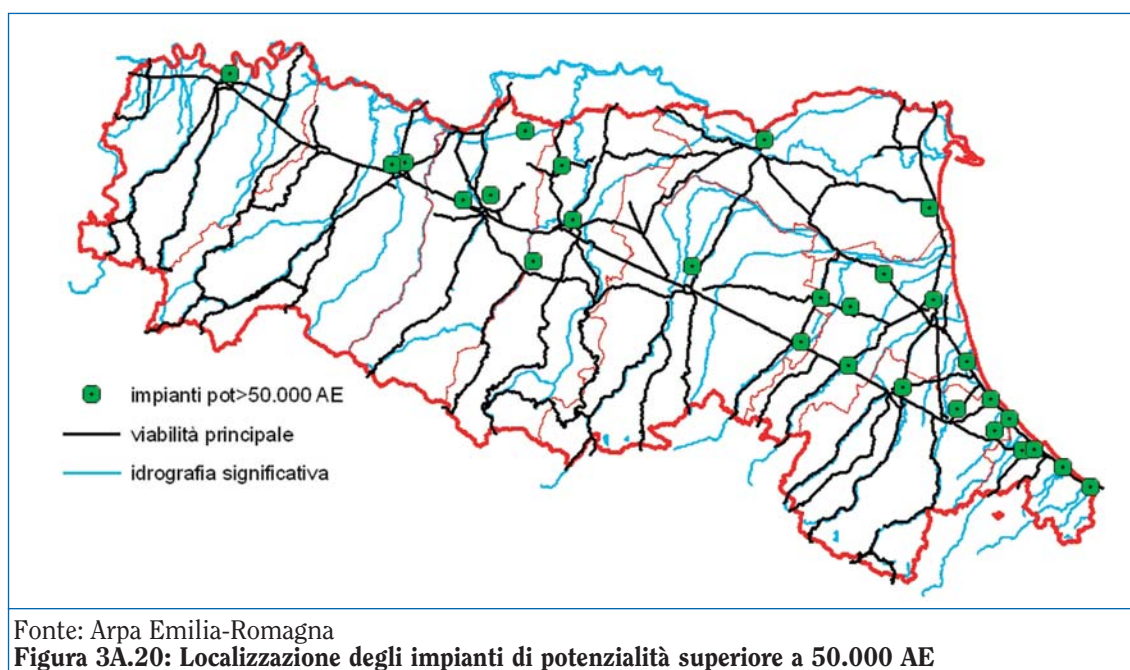
Descrizione dell'indicatore

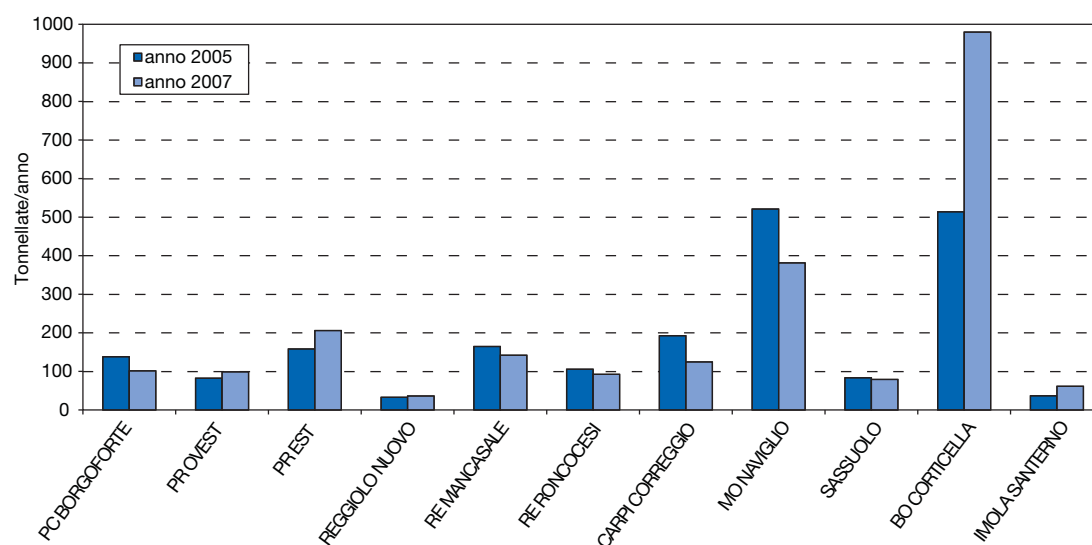
Sono descritti i carichi di nutrienti (Azoto e Fosforo) emessi dai principali depuratori di acque reflue urbane con potenzialità superiore a 50.000 AE. I quantitativi di nutrienti emessi dagli impianti di trattamento sono stimati utilizzando le concentrazioni medie rilevate allo scarico e le portate annue effettive di liquame trattato.

Scopo dell'indicatore

Stima dei carichi di nutrienti effettivamente sversati dai depuratori direttamente nei corpi superficiali. L'indicatore fornisce delle indicazioni precise sul livello di incidenza, di ciascun impianto di trattamento di elevata potenzialità, sulle acque superficiali e sulle acque marino costiere, in termini di sostanze nutrienti.

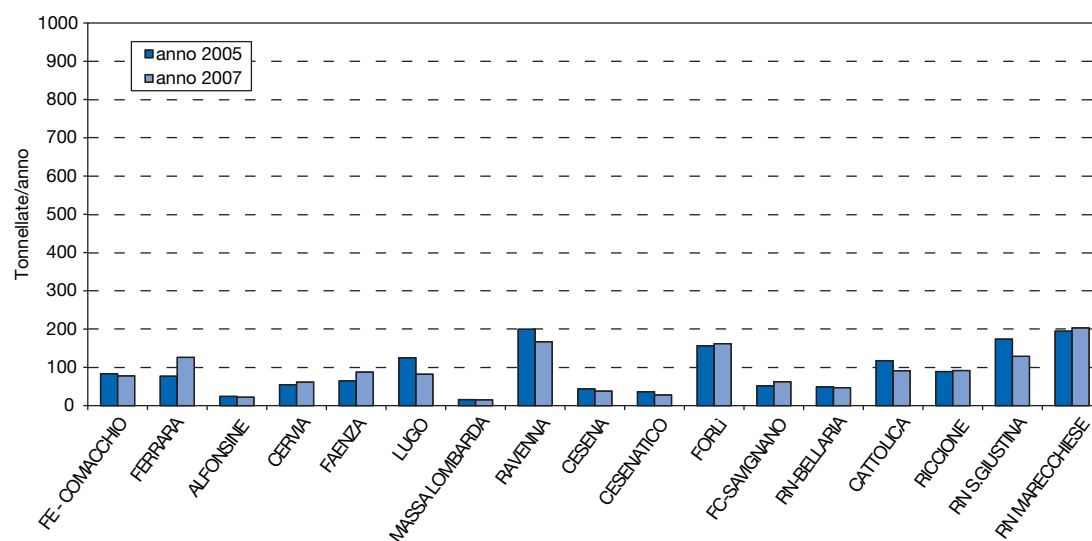
Grafici e tabelle





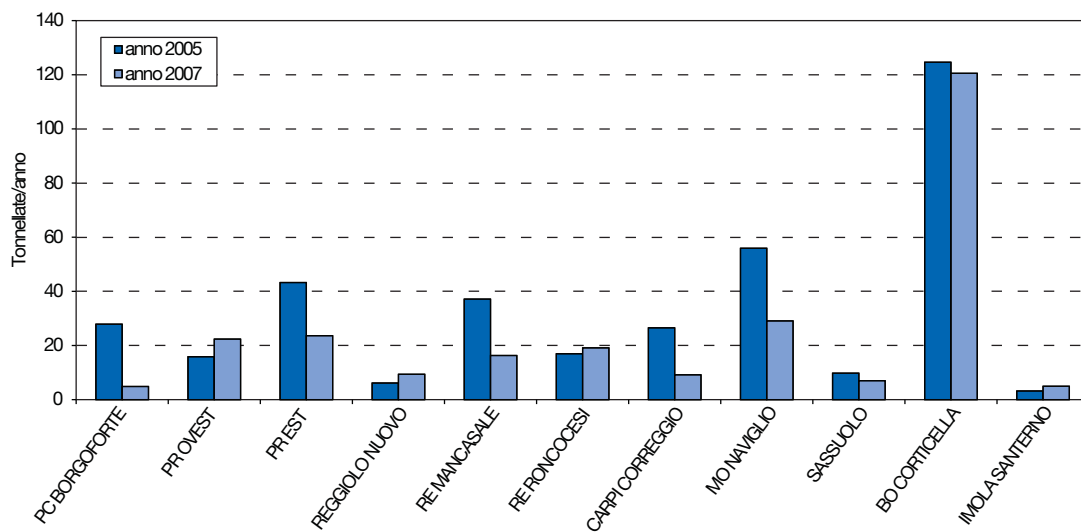
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3A.21: Emissioni annua di carichi di Azoto da depuratori – Area occidentale (stime al 2005 e 2007)



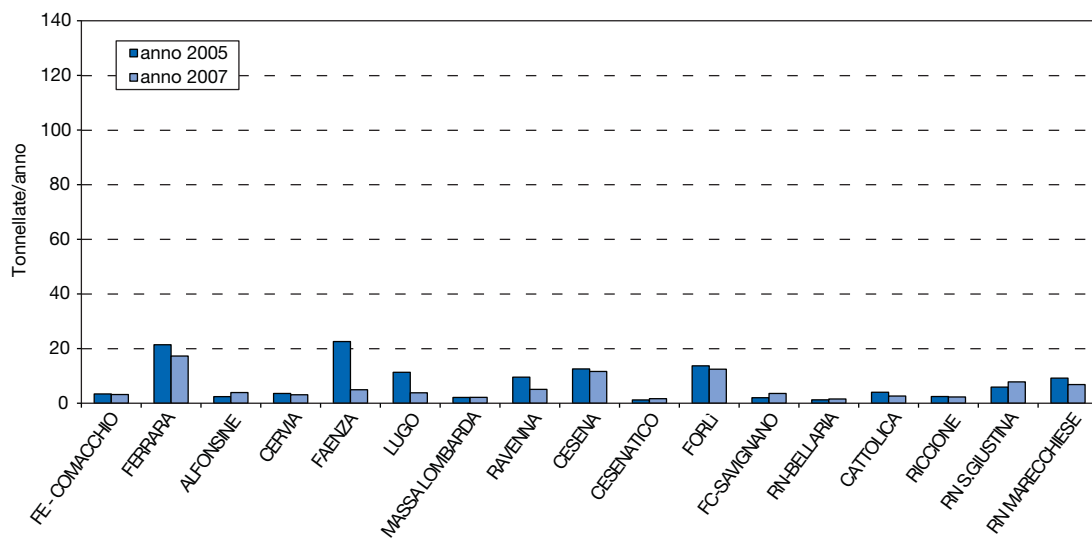
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3A.22: Emissione annua di carichi di Azoto da depuratori – Area orientale (stime al 2005 e 2007)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3A.23: Emissione annua di carichi di Fosforo da depuratori – Area occidentale (stime al 2005 e 2007)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Fig. 3A.24: Emissione annua di carichi di Fosforo da depuratori – Area orientale (stime al 2005 e 2007)



Tabella 3A.8: Depuratori con potenzialità di progetto > 50.000 AE e bacino recettore dei reflui (anno 2007)

Depuratore	Potenzialità AE	Bacino recettore
PIACENZA - BORGOFORTE	163.000	ASTA PO
PARMA OVEST	168.000	T. PARMA
PARMA EST	130.000	T. PARMA
REGGIOLO NUOVO	58.000	COLL. PRINCIP. (MANTOVANE REGGIANE)
REGGIO EMILIA - MANCASALE	280.000	T. CROSTOLO
REGGIO EMILIA - RONCOCESI	150.000	T. CROSTOLO
CARPI - CORREGGIO	150.000	F. SECCHIA
MODENA - NAVIGLIO	500.000	F. PANARO
SASSUOLO	120.000	F. SECCHIA
BOLOGNA - CORTICELLA	900.000	F. RENO
IMOLA - SANTERNO	110.000	F. RENO
COMACCHIO - VALLE MOLINO	180.000	CAN. BURANA-NAVIGABILE
FERRARA	240.000	CAN. BURANA-NAVIGABILE
ALFONSINE	100.000	CAN. DESTRA RENO
CERVIA	200.000	SC. VIA CUPA NUOVO
FAENZA	100.000	F. LAMONE
LUGO	270.000	CAN. DESTRA RENO
MASSA LOMBARDA	80.000	CAN. DESTRA RENO
RAVENNA	240.000	CAN. CANDIANO
CESENA	197.500	P.TO CAN. DI CESENATICO
CESENATICO	120.000	P.TO CAN. DI CESENATICO
FORLÌ	250.000	Fiumi Uniti
SAVIGNANO SUL RUBICONE - BASTIA	130.000	F. RUBICONE
BELLARIA - IGEEA MARINA	80.000	F. USO
CATTOLICA	120.000	T. VENTENA
RICCIONE	180.000	R. MARANO
RIMINI - S. GIUSTINA	220.000	F. MARECCHIA
RIMINI - VIA MARECCHIESE	270.000	F. MARECCHIA

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Commento ai dati

I maggiori carichi di nutrienti, sia in termini di Azoto che di Fosforo, provengono dagli impianti di Bologna Corticella e Modena Naviglio, i due depuratori di potenzialità maggiore.

Quasi tutti i principali impianti di trattamento sono ubicati a nord della via Emilia (unica eccezione è l'impianto di Sassuolo).

I carichi in uscita dalle infrastrutture depurative provengono principalmente dall'area emiliana, con incidenze per l'azoto, del 60% (2005) e del 66% (2007), e per il fosforo, dell'80% per entrambi gli anni. L'incremento dell'azoto del 2007 rispetto a quello del 2005 è imputabile all'impianto di Bologna Corticella, in quanto erano in corso di realizzazione degli interventi (comparto di denitrificazione) finalizzati al miglioramento della capacità di rimozione dell'azoto medesimo e quindi l'impianto non è stato in grado di funzionare al meglio della sua potenzialità.



SCHEDA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Impiego di fitofarmaci rintracciati nelle acque superficiali</i>	DPSIR	<i>P</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Chilogrammi/anno/km²</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna Regione Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Comune</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>Stima al 2006</i>
AGGIORNAMENTO DATI		ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Suolo, Natura e biodiversità</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>DLgs 152/99 DLgs 152/06 Dir 60/2000/CE</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Si parte dalla valutazione delle superfici colturali comunali al 2006, usufruendo del censimento ISTAT 2000 dell'Agricoltura e dei dati regionali 2005-'06 per le diverse zone agrarie. Il Servizio Fitosanitario regionale attraverso una analisi condotta a livello provinciale è pervenuto alla valutazione, per i diversi principi attivi rintracciati nelle acque superficiali, delle colture sulle quali essi sono impiegati, sia in termini di percentuale di superficie interessata per singola coltura che di quantitativi di principio attivo utilizzato per ettaro e per anno. Sulla base di tali elementi si perviene alle stime di impiego comunale, poi tradotte in quantitativi per unità di superficie.</i>		

Descrizione dell'indicatore

Fornisce la valutazione su base comunale del quantitativo di fitofarmaci (in termini di principio attivo) presumibilmente impiegati per km² di superficie. Fa riferimento non a tutti i fitofarmaci, ma solo a quelli cercati e maggiormente ritrovati sui corsi d'acqua della regione, quindi alla maggior parte di quelli che possono determinare effettivi impatti sugli organismi acquatici.

Scopo dell'indicatore

Evidenziare l'intensità di uso sulle diverse aree agricole della regione di quella parte dei fitofarmaci che sono poi maggiormente rintracciati nelle acque alle chiusure dei bacini idrografici e che quindi presentano i maggiori rischi per i corpi idrici superficiali.

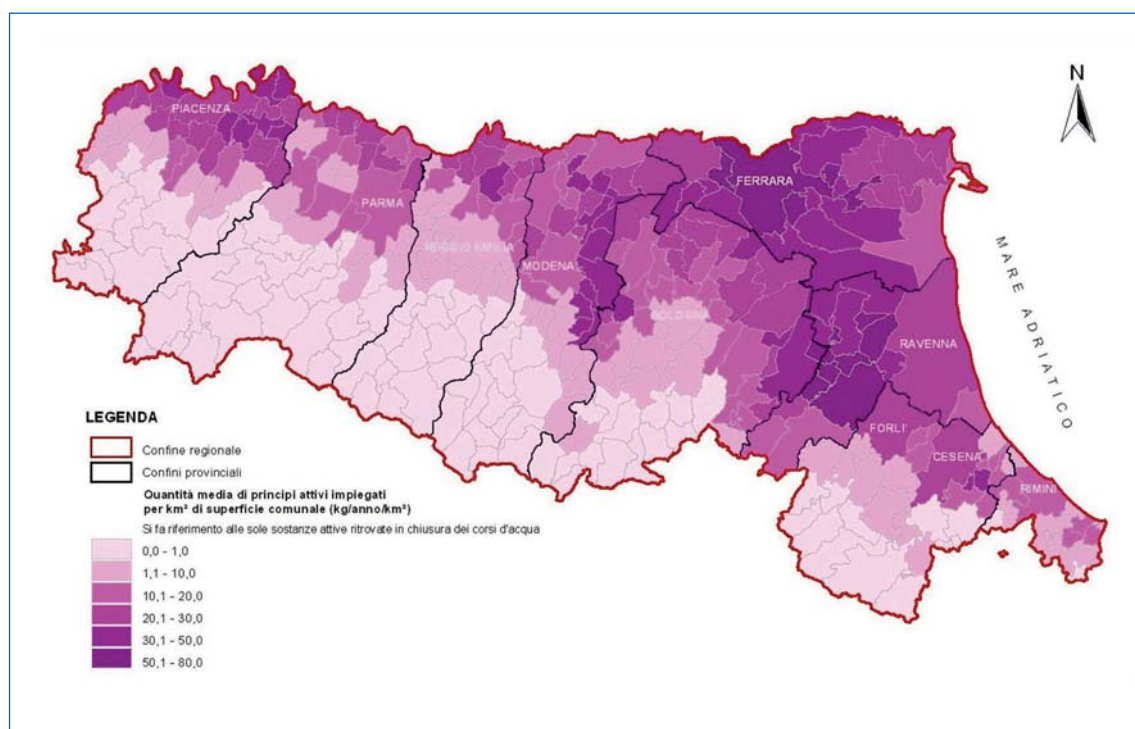


Grafici e tabelle

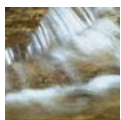
Tabella 3A.9: Stime di impieghi di principio attivo sulle colture e rapporto tra i carichi di fitofarmaci ritrovati in Po e Adriatico e gli impieghi (stime al 2006)

Principio attivo	Stima di impiego sulle colture al 2006					Incidenza dei ritrovamenti in acqua rispetto all'impiego				
	Emilia (kg/anno)	Ferrara (kg/anno)	Bologna + Ravenna (kg/anno)	Forlì-Cesena + Rimini (kg/anno)	Stima di impiego region. (kg/anno)	Emilia	Ferrara	Bologna + Ravenna	Forlì-Cesena + Rimini	Media
Alachlor	4278	6036	596	0	10910	0.2%	0.3%	0.1%	-	0.2%
Azinfos-Metile	14150	26062	54974	8985	104170	0.03%	0.07%	0.02%	0.02%	0.04%
Diuron	867	0	823	0	1690	0.0%	-	0.9%	-	1.4%
Etofumesate	1213	2189	2123	431	5956	1.7%	0.5%	1.6%	0.9%	1.2%
Lenacil	338	633	343	68	1382	6.1%	3.9%	16.1%	1.1%	7.3%
Metalaxil	4206	897	1596	18	6718	0.5%	0.0%	1.4%	3.8%	0.7%
Metamitron	18903	16957	18835	2875	57569	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.1%
Metolachlor (s-)	16651	17596	7974	387	42607	0.3%	0.7%	0.5%	0.1%	0.5%
Molinate	0	1063	0	0	1063	-	1.3%	-	-	1.5%
Oxadiazon	4944	2295	1963	591	9794	0.1%	1.9%	0.7%	0.0%	0.6%
Pirazone (Cloridazon)	5234	1521	4873	1168	12795	1.7%	5.7%	3.9%	1.3%	3.0%
Procimidone	7131	11835	16771	812	36549	0.2%	0.3%	0.2%	0.3%	0.2%
Terbutilazina (+metabolita)	12973	11029	5760	0	29762	1.1%	1.8%	1.7%	-	1.5%
Trifluralin	1462	898	1197	0	3557	0.00%	0.02%	0.03%	-	0.02%
Totale	92349	99010	117827	15336	324521	0.4%	0.6%	0.5%	0.3%	0.5%

Fonte: Elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati Arpa Emilia-Romagna e Regione Emilia-Romagna



Fonte: Elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati Arpa Emilia-Romagna e Regione Emilia-Romagna
Figura 3A.25: Quantità media di principi attivi impiegati per km² di superficie comunale – anno 2006 (kg/anno/km²), considerando quelli maggiormente ritrovati nelle aste fluviali della regione



Commento ai dati

Le aree regionali con i maggiori impieghi sono, in generale, quelle della medio-bassa pianura. Le zone di più elevato uso sono: la parte centrale del ferrarese, il destra Reno in provincia di Ravenna, la fascia in destra Panaro, l'areale a est di Piacenza.

A livello regionale 2006, in termini di colture, quasi il 90% dei fitofarmaci maggiormente rinvenuti nelle acque sono relativi ai fruttiferi (40%), al mais (25%) e alla barbabietola (25%), con quest'ultima che ha subito, nel 2006, una riduzione regionale di superficie rispetto agli anni precedenti, di oltre il 50%, nonché un'ulteriore calo nel corso del 2007. Seguono un 5% per la vite e un 3% per il pomodoro da industria.

A livello regionale si evidenzia che i ritrovamenti percentualmente più rilevanti si hanno per il Lenacil (7%), seguito dal Cloridazon (3%). Per i principi attivi considerati, i ritrovamenti complessivi, a livello regionale, sono dell'ordine del 5 ‰ rispetto ai quantitativi impiegati.



Stato

SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Livello di Inquinamento da Macrodescriptors (LIM)</i>	DPSIR	S
UNITA' DI MISURA	<i>Adimensionale</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Regione</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2001-2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>DLgs 152/99</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Calcolo del 75° percentile della serie delle misure e attribuzione del punteggio corrispondente secondo la tabella 7 All.1 DLgs 152/99</i>		

Descrizione dell'indicatore

Il Livello Inquinamento Macrodescriptors è un indice sintetico di inquinamento chimico-microbiologico dei corsi d'acqua, rappresentabile in cinque livelli di qualità (da 1 a 5). Il punteggio che determina il LIM è calcolato in base al valore del 75° percentile di 7 parametri detti "macrodescriptors" (O_2 , BOD_5 , COD, $N-NH_4$, $N-NO_3$, P tot, E. coli) relativi al bilancio dell'ossigeno e allo stato trofico.

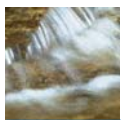
Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD (% sat.) (*)	$\leq 10 $	$\leq 20 $	$\leq 30 $	$\leq 50 $	$> 50 $
BOD_5 (O_2 mg/L)	$< 2,5$	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
COD (O_2 mg/L)	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
NH_4 (N mg/L)	$< 0,03$	$\leq 0,10$	$\leq 0,50$	$\leq 1,50$	$> 1,50$
NO_3 (N mg/L)	$< 0,3$	$\leq 1,5$	$\leq 5,0$	$\leq 10,0$	$> 10,0$
Fosforo t. (P mg/L)	$< 0,07$	$\leq 0,15$	$\leq 0,30$	$\leq 0,60$	$> 0,60$
E.coli (UFC/100 mL)	< 100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 20.000	> 20.000
Punteggio	80	40	20	10	5
L.I.M.	480–560	240–475	120–235	60–115	< 60

Scopo dell'indicatore

Lo scopo dell'indice è quello di descrivere lo stato della qualità degli ambienti di acque correnti dal punto di vista chimico-fisico e microbiologico e di valutarne le variazioni nello spazio (trend monte-valle) e nel tempo.

Sono presentate le elaborazioni relative alle sezioni di chiusura dei bacini principali significativi e di interesse come definiti nel PTA (Piano di Tutela delle Acque).

Per evidenziare il trend monte-valle per i bacini di maggiori dimensioni sono riportate anche le elaborazioni relative alle stazioni di chiusura di bacino montano.

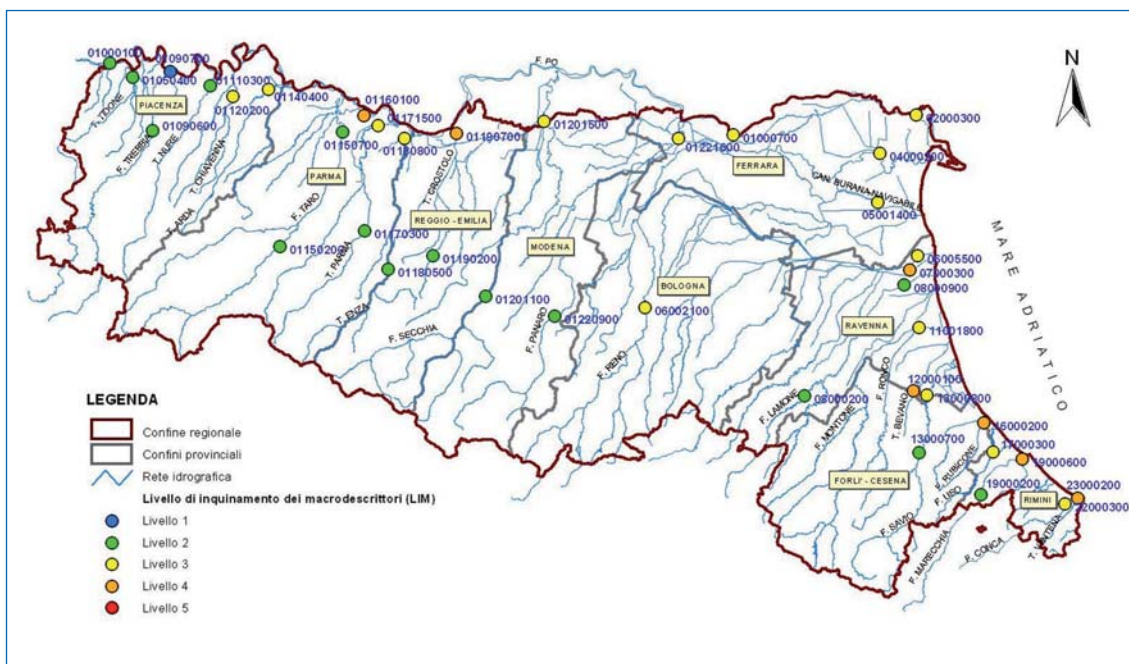


Grafici e tabelle

Tabella 3A.10: Trend del Livello Inquinamento Macrodescrittori nei bacini principali significativi e di interesse

Bacino	Stazione	Tipo	2001/ 2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
F. Po	C.S. Giovanni	AS	230	270	200	180	170	180	300
F. Po	Pontelagoscuro	AS	220	260	260	170	260	180	220
T. Tidone	Pontetidone	AI	340	420	270	400	220	-	350
F. Trebbia	Pieve Dugliara	AS	440	440	420	440	480	480	380
F. Trebbia	Foce in Po	AS	340	280	250	320	440	480	480
T. Nure	ponte Bagrotto	AS	380	460	360	380	380	400	400
T. Chiavenna	ponteCaorso-Chiavenna L.	AI	110	100	120	120	100	85	140
T. Arda	A Villanova	AI	140	110	100	100	100	110	140
F. Taro	Ponte sul Taro CiternaOriano	AS	230	280	360	320	400	400	360
F. Taro	San Quirico- Trecasali	AS	180	200	260	300	260	300	300
C. Sissa-Abate	Loc. Fossette di Sissa	AI	-	70	65	60	65	70	80
T. Parma	Pannocchia	AS	140	190	260	200	260	260	360
T. Parma	Colorno	AS	85	75	140	120	130	140	170
T. Enza	Traversa Cerezzola	AS	360	400	400	400	400	480	440
T. Enza	Coenzo	AS	200	150	180	200	200	200	200
T. Crostolo	Briglia a valle rio Campola	AS	330	300	300	240	190	320	290
T. Crostolo	Ponte Baccanello	AS	70	50	65	55	55	80	75
F. Secchia	Traversa di Castellarano	AS	320	280	400	360	340	400	440
F. Secchia	Ponte Bondanello- Moglia	AS	140	190	145	165	220	210	220
F. Panaro	Briglia Marano- Marano	AS	200	400	440	400	400	340	400
F. Panaro	Ponte Bondeno	AS	120	140	160	160	160	160	140
C.le Bianco	Ponte s.s. Romea- Mesola	AI	260	190	180	190	210	240	210
Po di Volano	Codigoro (ponte Varano)	AS	115	115	115	115	135	115	130
C.le Navigabile	A monte chiusa valle Lepri	AS	190	155	190	160	165	165	170
F. Reno	Casalecchio	AS	260	250	270	260	250	280	230
F. Reno	Volta Scirocco	AS	150	170	180	170	180	160	200
C.le dx Reno	P.te Zanzi	AS	120	100	130	110	100	90	115
F. Lamone	P.te Mulino Rosso Brisighella	AS	400	280	340	380	330	320	380
F. Lamone	P.te Cento Metri	AS	200	180	320	220	320	260	310
F. Uniti	Ponte Nuovo- Ravenna	AS	110	150	150	150	130	150	200
T. Bevano	Casemurate	AS	65	50	65	60	50	85	70
F. Savio	San Carlo	AS	280	200	170	170	220	190	320
F. Savio	Ponte Matellica	AS	240	240	230	170	220	190	210
F. Rubicone	Capannisul Rubicone	AS	50	80	60	80	65	110	100
F. Uso	S.P. 89	AI	105	90	90	130	250	115	145
F. Marecchia	Ponte Verucchio	AS	330	350	350	350	370	370	440
F. Marecchia	A monte cascata via Tonale	AS	130	140	150	225	215	115	110
T. Conca	200 m a monte invaso	AI	310	270	265	310	345	325	170
R. Ventena	P.te via Emilia-Romagna	AI	105	125	110	160	150	110	65

Fonte: Arpa Emilia-Romagna



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3A.26: Livello Inquinamento Macrodescrittori (anno 2008)

Commento ai dati

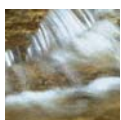
F. Po: in entrambe le stazioni presenta un livello oscillante tra una qualità chimica buona o sufficiente.

Stazioni di Monte: nelle stazioni di chiusura di bacino montano si riscontrano, per lo più, ambienti con una qualità delle acque stabilmente in buone condizioni.

Stazioni di Valle: nelle stazioni di chiusura di bacino si riscontrano ancora alcune situazioni di qualità chimica buona o elevata in corrispondenza dei bacini del Tidone, Trebbia, Nure, Taro, Lamone e Conca (quest'ultimo in peggioramento nel 2008).

Presentano una qualità sufficiente i bacini Chiavenna, Arda, Parma, Enza, Secchia, Panaro, C. Bianco, Po di Volano, C. Navigabile, Reno, F. Uniti, Savio ed Uso.

Risultano invece scadenti dal punto di vista chimico i bacini Destra Reno, Marecchia e Ventena, con situazioni talvolta prossime allo stato pessimo in corrispondenza dei bacini del Sissa-Abate, Crostolo, Bevano e Rubicone.



SCHEDA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Indice Biotico Esteso (IBE)</i>	DPSIR	<i>S</i>
UNITA' DI MISURA		Fonte	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Regione</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2001-2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>DLgs 152/99</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Medie annuali dei valori IBE rilevati e conversione in Classi di Qualità</i>		

Descrizione dell'indicatore

Il controllo biologico di qualità degli ambienti di acque correnti, basato sull'analisi delle comunità di macroinvertebrati, rappresenta un approccio complementare al controllo chimico-fisico ed è in grado di fornire un giudizio sintetico sulla qualità complessiva dell'ambiente e di stimare l'impatto che le diverse cause di alterazione determinano sulle comunità che colonizzano i corsi d'acqua.

A questo scopo è utilizzato l'indice I.B.E che classifica la qualità di un corso d'acqua su di una scala che va da 12 (qualità ottimale) a 1 (massimo degrado), suddivisa in 5 classi di qualità:

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

Il metodo I.B.E. non si applica ai corpi idrici artificiali ed alle acque caratterizzate da elevata salinità.

Scopo dell'indicatore

Lo scopo dell'indice è quello di descrivere lo stato della qualità biologica degli ambienti di acque correnti, integrando le informazioni derivanti dal monitoraggio chimico-fisico, e di valutarne le variazioni nello spazio (trend monte-valle) e nel tempo.

Sono presentate le elaborazioni relative ai corsi d'acqua naturali, nelle sezioni di chiusura dei bacini principali significativi e di interesse come definiti nel PTA (Piano di Tutela delle Acque).

Per evidenziare il trend monte-valle per i bacini di maggiori dimensioni sono riportate anche le elaborazioni relative alle stazioni di chiusura di bacino montano.

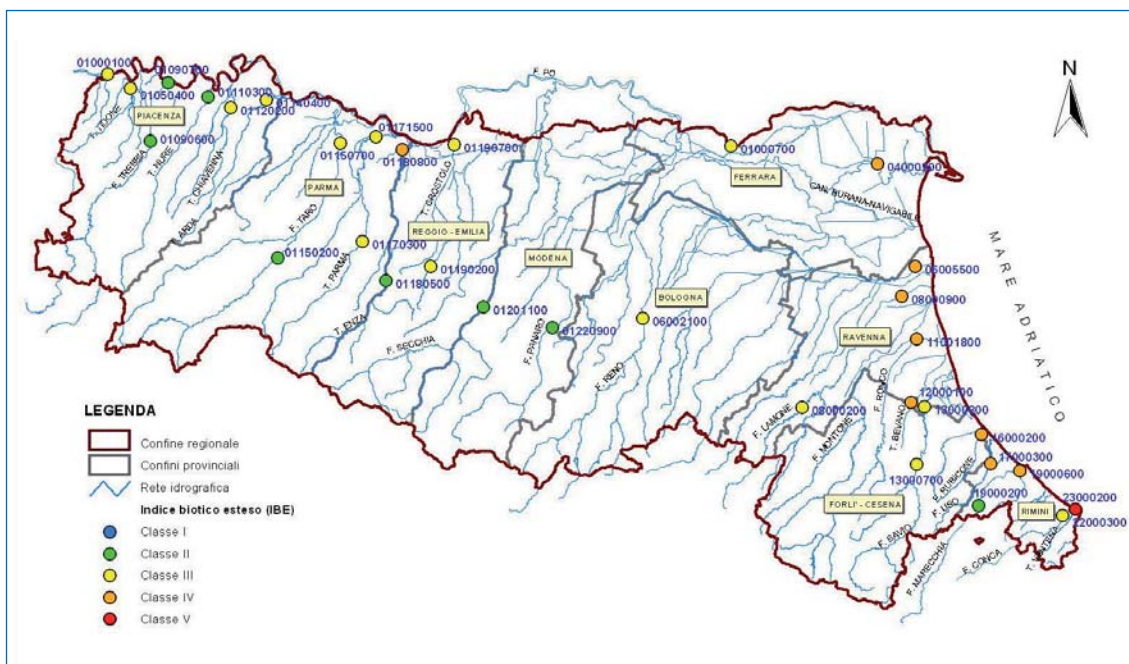
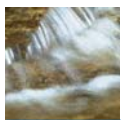


Grafici e tabelle

Tabella 3A.11: Trend dell'Indice Biotico Esteso nei bacini principali significativi e di interesse

Bacino	Stazione	Tipo	2001/ 2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
F. Po	C.S. Giovanni	AS	7-8	6	7	7-8	6-5	7	7
F. Po	Pontelagoscuro	AS	5	5-6	6	5	6	6-5	7
T. Tidone	Pontetidone	AI	8	8	6	4-5	8	-	7
F. Trebbia	Pieve Dugliara	AS	9-8	10	9-10	10	9	10	9
F. Trebbia	Foce in Po	AS	9-8	8	7-8	7-8	7	7	8-9
T. Nure	ponte Bagarotto	AS	9	9	8	7	7	8	9
T. Chiavenna	ponte Caorso-Chiavenna L.	AI	6-7	6-7	7	7	7	7	6-7
T. Arda	A Villanova	AI	7	7	7	6-7	7-6	6-7	7
F. Taro	Ponte sul Taro Citerna-Oriano	AS	8	8	7-8	8	8	8	8
F. Taro	San Quirico - Trecasali	AS	8	7	7	7	7	7	7
C. Sissa-Abate	Loc. Fossette di Sissa	AI	-	-	-	-	-	-	-
T. Parma	Pannocchia	AS	7-6	6	6	6	7	6-7	6-7
T. Parma	Colono	AS	5	5	5	5-6	5-6	6	6-5
T. Enza	Traversa Cerezzola	AS	8	9	8	8	8	8	8
T. Enza	Coenzo	AS	6	6	5-6	7	6-7	6	5
T. Crostolo	Briglia a valle rio Campola	AS	8	7	6	8	8	9	7-8
T. Crostolo	Ponte Baccanello	AS	5-6	5	5	5-4	5-6	6	6
F. Secchia	Traversa di Castellarano	AS	7	8	7-8	7	8-9	8	9
F. Secchia	Ponte Bondanello - Moglia	AS	-	-	-	-	-	-	-
F. Panaro	Briglia Marano - Marano	AS	8	8-9	8	8	8	8	8
F. Panaro	Ponte Bondeno	AS	4	6	6	6	-	-	-
C.le Bianco	Ponte s.s. Romea - Mesola	AI	-	-	-	-	-	-	-
Po di volano	Codigoro (ponte Varano)	AS	4-5	-	-	4	5	5	4
C.le Navigabile	A monte chiusa valle Lepri	AS	-	-	-	-	-	-	-
F. Reno	Casalecchio	AS	7-6	7	7	7-6	7-6	6-7	7
F. Reno	Volta Scirocco	AS	5	5	5	5	5-4	5	5
C.le dx Reno	P.te Zanzi	AS	-	-	-	-	-	-	-
F. Lamone	P.te Mulino Rosso Brisighella	AS	8	9-8	8	7	8	7-8	7-8
F. Lamone	P.te Cento Metri	AS	5	5	5	5	5	5	5
F. Uniti	Ponte Nuovo - Ravenna	AS	4	4	5	5	5-4	5	5-4
T. Bevano	Casemurate	AS	6	5-6	5-6	4-5	6	5	5
F. Savio	San Carlo	AS	7-8	7-8	8	6-7	6	6	6
F. Savio	Ponte Matellica	AS	6	6	6	6	7	7-8	7
F. Rubicone	Capanni sul Rubicone	AS	4-5	6	6	4	5-6	4-5	5
F. Uso	S.P. 89	AI	5-6	4	4	6	5-6	2	5-4
F. Marecchia	Ponte Verucchio	AS	8	7	6	7-8	8	8	8
F. Marecchia	A monte cascata via Tonale	AS	7	4-5	6	6	6-5	5	5
T. Conca	200 m a monte invaso	AI	6-7	5	1	6	5	5	6
R. Ventena	P.te via Emilia-Romagna	AI	3	3	1	4	3	3	3-4

Fonte: Arpa Emilia-Romagna



Fonte: Arpa Emilia-Romagna
Figura 3A.27: Indice Biotico Esteso (anno 2008)

Commento ai dati

Fiume Po: stabile nella stazione di C.S. Giovanni (ambiente alterato); in leggero miglioramento a Pontelagoscuro (da molto alterato ad alterato).

Stazioni di monte: nelle stazioni di chiusura di bacino montano si riscontrano, per lo più, ambienti non alterati o con moderati sintomi di alterazione tranne che nel T. Parma, nel F. Reno e F. Savio (ambiente alterato). Nel T. Crostolo e nei fiumi Secchia, Lamone e Marecchia si riscontra una situazione oscillante.

Stazioni di valle: nelle stazioni di chiusura di bacino, ad eccezione che per Trebbia e Nure, si riscontrano, per lo più, ambienti alterati o molto alterati anche a causa delle forti pressioni idromorfologiche che incidono sui tratti fluviali di pianura.



SCHEDA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA)</i>	DPSIR	<i>S</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Adimensionale</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Regione</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2001-2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>DLgs 152/99</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Intersezione dei risultati dell'indice LIM e dell'indice IBE</i>		

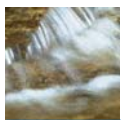
Descrizione dell'indicatore

Il DLgs 152/99 introduce la definizione dello stato ecologico dei corpi idrici superficiali come “l'espressione della complessità degli ecosistemi acquatici” alla cui definizione contribuiscono sia parametri chimico-fisici, sia la composizione della comunità macrobentonica delle acque correnti. Il raffronto tra queste informazioni, espresse rispettivamente attraverso il Livello di Inquinamento dei Macrodescriptors (LIM) e l'Indice Biotico Esteso (IBE), consente di calcolare il giudizio di qualità sotto forma di Classe dello Stato Ecologico (SECA). Per definire lo Stato Ecologico di un corso d'acqua si adotta l'intersezione riportata in tabella, dove il risultato peggiore tra quelli di LIM e di IBE determina la classe di appartenenza. Il SECA si applica alle stazioni di tipo A, di rilevanza nazionale, e prevede la suddivisione in 5 classi di qualità:

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

Scopo dell'indicatore

Lo scopo dell'indice è quello di descrivere con un giudizio sintetico lo stato della qualità dei corsi d'acqua derivante dagli aspetti chimici e biologici e di valutarne le variazioni nello spazio e nel tempo. Sono presentate le elaborazioni relative alle sezioni di chiusura dei bacini principali significativi e di interesse come definiti nel PTA (Piano di Tutela delle Acque). Per evidenziare il trend monte-valle per i bacini di maggiori dimensioni sono riportate anche le elaborazioni relative alle stazioni di chiusura di bacino montano.

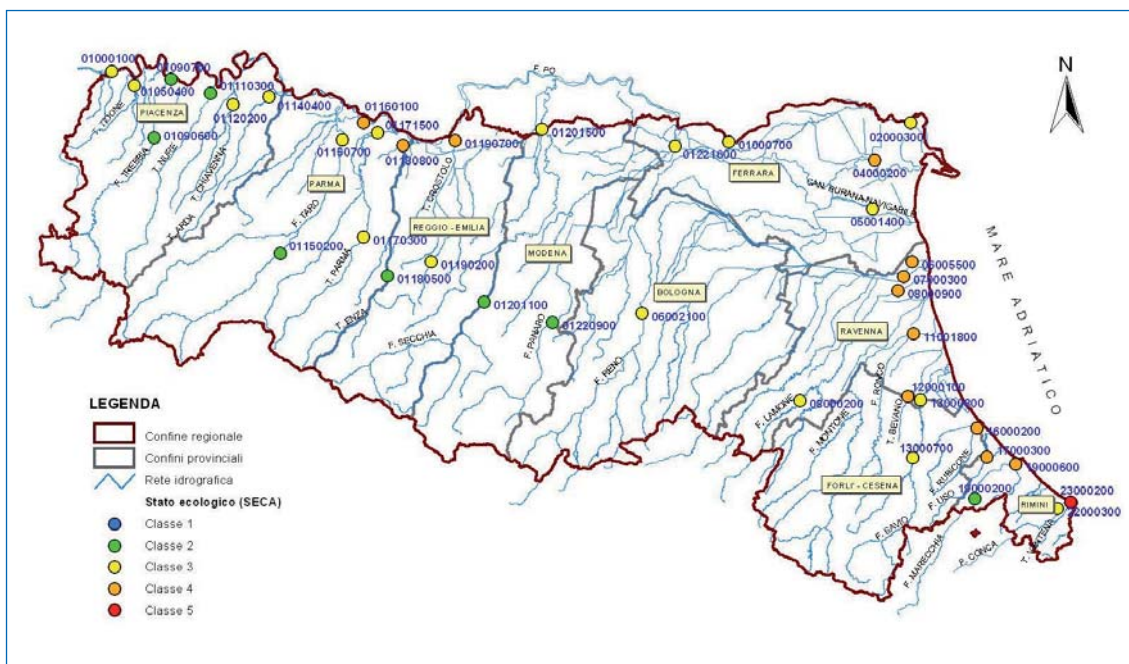


Grafici e tabelle

Tabella 3A.12: Trend della Classificazione di Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua nei bacini principali significativi e di interesse

Bacino	Stazione	Tipo	2001/ 2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
F. Po	C.S. Giovanni	AS	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3
F. Po	Pontelagoscuro	AS	Classe 4	Classe 4	Classe 3	Classe 4	Classe 3	Classe 3	Classe 3
T. Tidone	Pontetidone	AI	Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 3	-	Classe 3
F. Trebbia	Pieve Dugliara	AS	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 1	Classe 2
F. Trebbia	Foce in Po	AS	Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 2
T. Nure	ponte Bagarotto	AS	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 2	Classe 2
T. Chiavenna	ponte Caorso-Chiavenna L.	AI	Classe 4	Classe 4	Classe 3	Classe 3	Classe 4	Classe 4	Classe 3
T. Arda	A Villanova	AI	Classe 3	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 3
F. Taro	Ponte sul Taro Citeria-Oriano	AS	Classe 3	Classe 2	Classe 3	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
F. Taro	San Quirico – Trecasali	AS	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3
C. Sissa-Abate	Loc. Fossette di Sissa	AI	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4
T. Parma	Pannocchia	AS	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3
T. Parma	Colorno	AS	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 3	Classe 3
T. Enza	Traversa Cerezzola	AS	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
T. Enza	Coenzo	AS	Classe 3	Classe 3	Classe 4	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 4
T. Crostolo	Briglia a valle rio Campola	AS	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 2	Classe 3	Classe 2	Classe 3
T. Crostolo	Ponte Baccanello	AS	Classe 4	Classe 5	Classe 4	Classe 5	Classe 5	Classe 4	Classe 4
F. Secchia	Traversa di Castellarano	AS	Classe 3	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 2	Classe 2	Classe 2
F. Secchia	Ponte Bondanello - Moglia	AS	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3
F. Panaro	Briglia Marano – Marano	AS	Classe 3	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
F. Panaro	Ponte Bondeno	AS	Classe 4	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3
C.le Bianco	Ponte s.s. Romea – Mesola	AI	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3
Po di Volano	Codigoro (ponte Varano)	AS	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4
C.le Navigabile	A monte chiusa valle Lepri	AS	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3
F. Reno	Casalecchio	AS	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3
F. Reno	Volta Scirocco	AS	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4
C.le dx Reno	P.te Zanzi	AS	Classe 3	Classe 4	Classe 3	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4
F. Lamone	P.te Mulino Rosso Brisighella	AS	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 2	Classe 3	Classe 3
F. Lamone	P.te Cento Metri	AS	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4
F. Uniti	Ponte Nuovo - Ravenna	AS	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4
T. Bevano	Casemurate	AS	Classe 4	Classe 5	Classe 4	Classe 4	Classe 5	Classe 4	Classe 4
F. Savio	San Carlo	AS	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3
F. Savio	Ponte Matellica	AS	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3
F. Rubicone	Capanni sul Rubicone	AS	Classe 5	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4
F. Uso	S.P. 89	AI	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 4
F. Marecchia	Ponte Verucchio	AS	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 2	Classe 2	Classe 2
F. Marecchia	A monte cascata via Tonale	AS	Classe 3	Classe 4	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 4	Classe 4
T. Conca	200 m a monte invaso	AI	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 3	Classe 4	Classe 4	Classe 3
R. Ventena	P.te via Emilia-Romagna	AI	Classe 5	Classe 5	Classe 5	Classe 4	Classe 5	Classe 5	Classe 5

Fonte: Arpa Emilia-Romagna



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3A.28: Classificazione di Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (anno 2008)

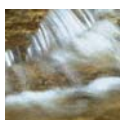
Commento ai dati

Fiume. Po: complessivamente stabile in entrambe le stazioni, corrispondenti ad una situazione di ambiente alterato.

Stazioni di monte: nelle stazioni in chiusura di bacino montano si riscontrano ambienti non alterati o con moderati sintomi di alterazione, tranne che per il T. Parma, il F. Reno ed il F. Savio, corrispondenti ad ambienti alterati. Nel T. Crostolo e nei fiumi Secchia, Lamone e Marecchia si riscontra una situazione oscillante nel tempo.

Stazioni di valle: i bacini Tidone, Trebbia, Nure, Taro, Enza, Secchia, Panaro, C. Bianco, C. Navigabile e Savio soddisfano i requisiti previsti dalla norma al 2008.

Presentano situazioni oscillanti nel tempo i bacini di Chiavenna, Arda, Enza, Parma, Marecchia e Conca. Rimangono stabilmente critici i livelli dei bacini Sissa Abate, Crostolo, Po di Volano, Reno, Dx Reno, Lamone, Fiumi Uniti, Bevano, Rubicone, Uso e Ventena.



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua (SACA)	DPSIR	S
UNITA' DI MISURA	Adimensionale	FONTE	Arpa Emilia-Romagna
COPERTURA SPAZIALE DATI	Regione	COPERTURA TEMPORALE DATI	2002-2008
AGGIORNAMENTO DATI	Annuale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	D.Lgs.152/99		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	Intersezione dello Stato Ecologico con la presenza delle sostanze chimiche pericolose presenti in Tab.1 All.1 D.Lgs.152/99 valutate come 75° percentile della serie delle misure.		

Descrizione dell'indicatore

Lo stato ambientale è definito in relazione al grado di scostamento rispetto alle condizioni di un corpo idrico di riferimento. Gli stati di qualità ambientale previsti per le acque superficiali sono riportati in tabella.

Definizione dello stato ambientale per i corpi idrici superficiali

ELEVATO	Non si rilevano alterazioni dei valori di qualità degli elementi chimico-fisici ed idromorfologici per quel dato tipo di corpo idrico in dipendenza degli impatti antropici, o sono minime rispetto ai valori normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni indisturbate. La qualità biologica sarà caratterizzata da una composizione e un'abbondanza di specie corrispondente totalmente o quasi alle condizioni normalmente associate allo stesso ecotipo. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è paragonabile alle concentrazioni di fondo rilevabili nei corpi idrici non influenzati da alcuna pressione antropica.
BUONO	I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico mostrano bassi livelli di alterazione derivanti dall'attività umana e si discostano solo leggermente da quelli normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
SUFFICIENTE	I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico si discostano moderatamente da quelli di norma associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. I valori mostrano segni di alterazione derivanti dall'attività umana e sono sensibilmente più disturbati che nella condizione di "buono stato". La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
SCADENTE	Si rilevano alterazioni considerevoli dei valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale, e le comunità biologiche interessate si discostano sostanzialmente da quelle di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da comportare effetti a medio e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
PESSIMO	I valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale presentano alterazioni gravi e mancano ampie porzioni delle comunità biologiche di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da gravi effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.



Scopo dell'indicatore

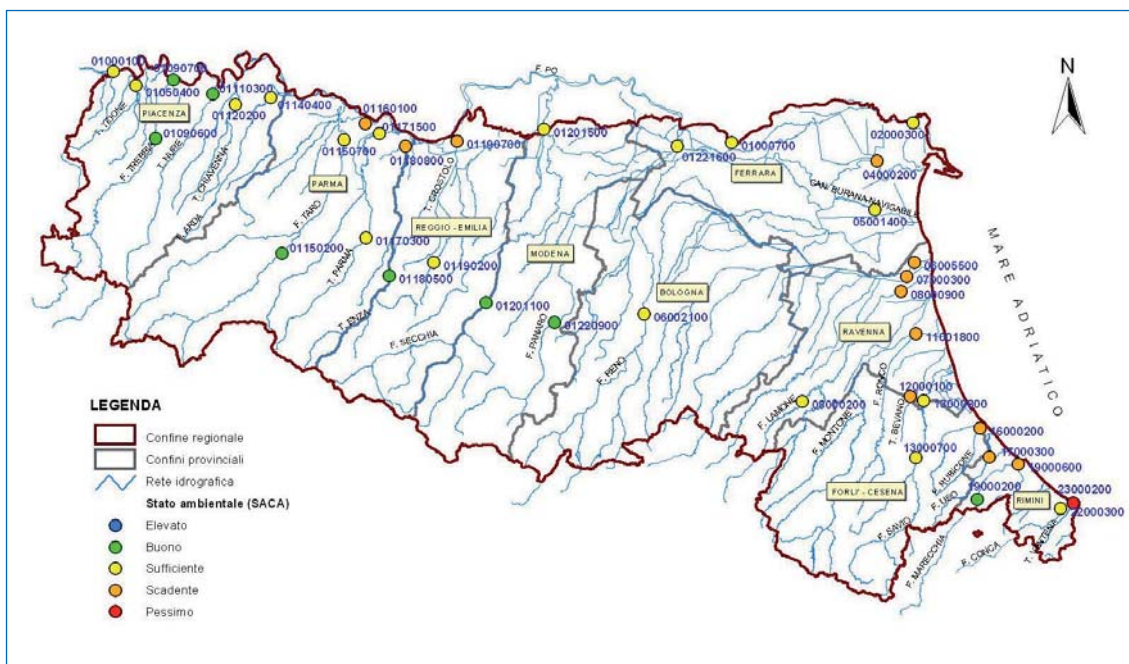
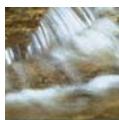
Lo scopo dell'indice è quello di attribuire un giudizio sulla qualità complessiva dei corsi d'acqua che tenga conto delle caratteristiche ecologiche e della presenza di sostanze chimiche pericolose per gli ecosistemi. Il valore dello Stato Ambientale serve anche per valutare il raggiungimento od il discostamento dagli obiettivi di qualità ambientale fissati dal Piano regionale di tutela delle acque sulla base della normativa di settore (che pone come obiettivi generali il raggiungimento dello stato "sufficiente" al 2008 e di "buono" al 2015).

Grafici e tabelle

Tabella 3A.13: Trend della Classificazione di Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua in chiusura dei bacini significativi o di interesse

Bacino	Stazione	Tipo	2001/ 2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
F. Po	Pontelagoscuro	AS	SCAD	SCAD	SUFF	SCAD	SUFF	SUFF	SUFF
T. Tidone	Pontetidone	AI	BUONO	BUONO	SUFF	SCAD	SUFF	-	SUFF
F. Trebbia	Foce in Po	AS	BUONO	BUONO	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	BUONO
T. Nure	ponte Bagarotto	AS	BUONO	BUONO	BUONO	SUFF	SUFF	BUONO	BUONO
T. Chiavenna	ponteCaorso-Chiavenna L.	AI	SCAD	SCAD	SUFF	SUFF	SCAD	SCAD	SUFF
T. Arda	A Villanova	AI	SUFF	SCAD	SCAD	SCAD	SCAD	SCAD	SUFF
F. Taro	San Quirico-Trecasali	AS	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF
C.Sissa-Abate	Loc. Fossette di Sissa	AI	SCAD	SCAD	SCAD	SCAD	SCAD	SCAD	SCAD
T. Parma	Colorno	AS	SCAD	SCAD	SCAD	SCAD	SCAD	SUFF	SUFF
T. Enza	Coenzo	AS	SUFF	SUFF	SCAD	SUFF	SUFF	SUFF	SCAD
T. Crostolo	Ponte Baccanello	AS	SCAD	PESS	SCAD	PESS	PESS	SCAD	SCAD
F. Secchia	Ponte Bondanello-Moglia	AS	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF
F. Panaro	Ponte Bondeno	AS	SCAD	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF
C.le Bianco	Ponte s.s. Romea-Mesola	AI	BUONO	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF
Po di volano	Codigoro (ponte Varano)	AS	SCAD	SCAD	SCAD	SCAD	SCAD	SCAD	SCAD
C.le Navigabile	A monte chiusa valle Lepri	AS	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF
F. Reno	Volta Scirocco	AS	SCAD	SCAD	SCAD	SCAD	SCAD	SCAD	SCAD
C.le dx Reno	P.te Zanzi	AS	SUFF	SCAD	SUFF	SCAD	SCAD	SCAD	SCAD
F. Uniti	Ponte Nuovo-Ravenna	AS	SCAD	SCAD	SCAD	SCAD	SCAD	SCAD	SCAD
T. Bevano	Casemurate	AS	SCAD	PESS	SCAD	SCAD	PESS	SCAD	SCAD
F. Savio	Ponte Matellica	AS	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF
F. Rubicone	Capannisul Rubicone	AS	PESS	SCAD	SCAD	SCAD	SCAD	SCAD	SCAD
F. Uso	S.P. 89	AI	SCAD	SCAD	SCAD	SUFF	SCAD	PESS	SCAD
F. Marecchia	A monte cascata via Tonale	AS	SUFF	SCAD	SUFF	SUFF	SUFF	SCAD	SCAD
T. Conca	200 m a monte invaso	AI	SUFF	SCAD	PESS	SUFF	SCAD	SCAD	SUFF
R. Ventena	P.te via Emilia-Romagna	AI	PESS	PESS	PESS	SCAD	PESS	PESS	PESS

Fonte: Arpa Emilia-Romagna



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3A.29: Classificazione di Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua (anno 2008)

Commento ai dati

La classificazione di Stato Ambientale 2008 conferma per tutti i bacini considerati il giudizio ottenuto dal rispettivo Stato Ecologico, non essendosi verificati superamenti delle sostanze chimiche considerate. Si osserva che tra i corsi d'acqua significativi o di interesse, il 46 % raggiunge l'obiettivo di qualità intermedio al 2008 (sufficiente) e solo i torrenti Trebbia e Nure raggiungono l'obiettivo di qualità finale (buono).



SCHEDA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Stato Ecologico di Laghi e Invasi artificiali d'Acqua (SEL)</i>	DPSIR	S
UNITA' DI MISURA	<i>Adimensionale</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Regione</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2003-2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>DLgs 152/99 DM 391/03</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Individuazione dei livelli di ogni parametro trofico come indicato nelle tabelle 11a, 11b, 11c del DM 391/03</i>		

Descrizione dell'indicatore

Lo stato ecologico dei laghi è definito nel DLgs 152/99 sulla base della valutazione dello stato trofico attraverso la determinazione dei parametri di base trofici: trasparenza, clorofilla "a", ossigeno disciolto e fosforo. Le tabelle 11a, 11b e 11c del DM 391/03 individuano il livello trofico da attribuire ad ogni parametro. La tabella 11d del DM 391/03 attribuisce la classe dello stato ecologico attraverso la normalizzazione dei livelli ottenuti per i singoli parametri. Come si evince dalle tabelle sottostanti, per la classificazione è necessario avere a disposizione dati relativi a campionamenti corrispondenti a due periodi con caratteristiche diverse di distribuzione delle acque: periodo di massima circolazione e periodo di massima stratificazione.

Tabella per l'individuazione dei livelli per la trasparenza e la clorofilla

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
Trasparenza (m) (valore minimo)	> 5	≤	≤ 2	≤ 1,5	≤ 1
Clorofilla "a" (µg/l) (valore massimo)	< 3	≤ 6	≤ 10	≤ 25	> 25

Tabella per l'individuazione del livello per l'ossigeno (% saturazione)

Valore minimo ipolimnico (O ₂ % sat) nel periodo di massima stratificazione	Valore dell'ossigeno (% sat) a 0 m nel periodo di massima circolazione				
	> 80	< 80	< 60	< 40	<20
> 80	1				
≤ 80	2	2			
≤ 60	2	3	3		
≤ 40	3	3	4	4	
≤ 20	3	4	4	5	5

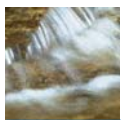


Tabella per l'individuazione del livello per il fosforo totale (mg/l)

Valore massimo riscontrato del fosforo totale	Valore del fosforo totale a 0 m nel periodo di massima circolazione				
	> 80	< 80	< 60	< 40	< 20
< 10	1				
≤ 25	2	2			
≤ 50	2	3	3		
≤ 100	3	3	4	4	
> 100	3	4	4	5	5

Stato Ecologico ottenuto dalla normalizzazione dei livelli ottenuti per i singoli parametri

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

Scopo dell'indicatore

Lo scopo dell'indice è quello di descrivere con un giudizio sintetico lo stato della qualità dei laghi dal punto di vista chimico - fisico e di valutarne le variazioni nello spazio e nel tempo.

Grafici e tabelle

Tabella 3A.14: Classificazione dello Stato Ecologico dei laghi significativi (SEL anno 2008)

Corpo Idrico	Tipo Stazione	Tipo c.idrico	Trasp.za	Ossigeno	Chl "a"	P tot	Norm. Livelli	SEL
Diga del Molato	AS	Artificiale	5	2	2	1	10	3
Diga di Mignano	AS	Artificiale	5	3	1	1	10	3
Lago di Suviana	AS	Artificiale	2	2	1	2	7	2
Lago Brasimone	AS	Artificiale	2	2	1	2	7	2
Invaso di Ridracoli	AS	Artificiale	3	1	2	1	7	2

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Tabella 3A.15: Trend dello Stato Ecologico dei laghi significativi

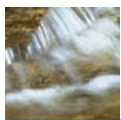
Corpo Idrico	Tipo Stazione	Tipo c.idrico	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Diga del Molato	AS	Artificiale	2	3		3	2	3
Diga di Mignano	AS	Artificiale	2	3	3	2	3	3
Lago di Suviana	AS	Artificiale	2	2	2	2	2	2
Lago Brasimone	AS	Artificiale	3	2	2	2	2	2
Invaso di Ridracoli	AS	Artificiale	3	2	2	2	3	2

Fonte: Arpa Emilia-Romagna



Commento ai dati

La valutazione dei dati relativa agli ultimi sei anni, 2003-2008, evidenzia uno stato ecologico costante per l'invaso Lago di Suviana (classe 2). Si conferma anche nel 2008 il miglioramento, rispetto al 2003, dell'invaso Lago Brasimone. L'invaso di Ridracoli nel 2008 registra un miglioramento, tornando alla classe 2 degli anni precedenti. L'invaso Diga di Mignano nel 2008 conferma la classe 3 come del 2004, 2005 e 2007. La Diga del Molato torna in classe 3 come nel 2004 e 2006.



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	Stato Ambientale di Laghi e Invasi artificiali d'Acqua (SAL)	DPSIR	S
UNITA' DI MISURA	Adimensionale	FONTE	Arpa Emilia-Romagna
COPERTURA SPAZIALE DATI	Regione	COPERTURA TEMPORALE DATI	2004-2008
AGGIORNAMENTO DATI	Annuale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	DLgs 152/99		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	Intersezione dello Stato Ecologico con la presenza delle sostanze chimiche pericolose presenti in Tab.1 All.1 DLgs 152/99 valutate come media aritmetica dei dati disponibili nel periodo di misura		

Descrizione dell'indicatore

Lo stato ambientale è definito in relazione al grado di scostamento rispetto alle condizioni di un corpo idrico di riferimento. Gli stati di qualità ambientale previsti per le acque superficiali sono riportati in tabella.

Definizione dello stato ambientale per i corpi idrici superficiali

ELEVATO	Non si rilevano alterazioni dei valori di qualità degli elementi chimico-fisici ed idromorfologici per quel dato tipo di corpo idrico in dipendenza degli impatti antropici, o sono minime rispetto ai valori normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni indisturbate. La qualità biologica sarà caratterizzata da una composizione e un'abbondanza di specie corrispondente totalmente o quasi alle condizioni normalmente associate allo stesso ecotipo. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è paragonabile alle concentrazioni di fondo rilevabili nei corpi idrici non influenzati da alcuna pressione antropica
BUONO	Per quel tipo di corpo idrico si mostrano bassi livelli di alterazione derivanti dall'attività umana che si discostano solo leggermente da quelli normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
SUFFICIENTE	I valori mostrano segni di alterazione derivanti dall'attività umana e sono sensibilmente più disturbati che nella condizione di "buono stato". La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
SCADENTE	Si rilevano alterazioni considerevoli dei valori degli elementi di qualità del tipo di corpo idrico superficiale. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da comportare effetti a medio e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento
PESSIMO	Il corpo idrico superficiale presenta alterazioni gravi e mancano ampie porzioni delle comunità biologiche di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da gravi effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.



Scopo dell'indicatore

Lo scopo dell'indice è quello di attribuire un giudizio sulla qualità complessiva dei laghi sulla base dello stato ecologico e della presenza di sostanze chimiche pericolose per l'ecosistema.

Il valore dello Stato Ambientale serve per valutare il discostamento dagli obiettivi di qualità ambientale fissati dalla norma nazionale ed europea, corrispondenti al giudizio di "sufficiente" da raggiungere al 2008 e di "buono" al 2016.

Grafici e tabelle

Tabella 3A.16: Classificazione dello Stato Ambientale relativa all'anno 2008 dei laghi significativi (SAL)

Bacino	Corpo Idrico	Tipo stazione	2004	2005	2006	2007	2008
Tidone	Diga del Molato	AS	Suff.		Suff.	Buono	Suff.
Arda	Diga di Mignano	AS	Suff.	Suff.	Buono	Suff.	Suff.
Reno	Lago di Suviana	AS	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono
Reno	Lago Brasimone	AS	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono
Fiumi Uniti	Invaso di Ridracoli	AS	Buono	Buono	Buono	Suff.	Buono

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Commento ai dati

La classificazione di Stato Ambientale dei laghi nel 2008, conferma quella ottenuta dallo Stato Ecologico.

I dati del 2008 evidenziano che i corpi idrici Lago di Suviana, Lago Brasimone e Invaso di Ridracoli soddisfano gli obiettivi di qualità del DLgs 152/99 al 2016, mentre il corpo idrico Diga di Mignano e Diga del Molato raggiungono l'obiettivo intermedio al 2008 ricadendo nello Stato sufficiente.



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Stato chimico delle acque sotterranee (SCAS)</i>	DPSIR	<i>S</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Adimensionale</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Regione</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2002-2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>DLgs 152/99</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Valore medio annuo dei parametri di base, valutazione della presenza oltre il limite di legge di alcuni parametri addizionali misurati e attribuzione della classe corrispondente peggiore secondo tab. 20 allegato 1 DLgs 152/99.</i>		

Descrizione dell'indicatore

Lo SCAS (Stato Chimico delle Acque Sotterranee) è un indice che riassume in modo sintetico lo stato qualitativo delle acque sotterranee (di un corpo idrico sotterraneo o di un singolo punto d'acqua) basandosi sulle concentrazioni medie annue dei parametri di base e addizionali e valutando con pesi diversi quello che determina le condizioni peggiori. Lo stato chimico viene descritto in 5 classi secondo lo schema del DLgs 152/99:

Classe 1	Impatto antropico nullo o trascurabile con pregiate caratteristiche idrochimiche
Classe 2	Impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e con buone caratteristiche idrochimiche
Classe 3	Impatto antropico significativo e con caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione
Classe 4	Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti
Classe 0	Impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra del valore della classe 3 (per la valutazione dell'origine endogena delle specie idrochimiche presenti dovranno essere considerate anche le caratteristiche chimico-fisiche delle acque)

Scopo dell'indicatore

Scopo dell'indicatore è quello di evidenziare in modo sintetico le zone sulle quali insiste una criticità ambientale dal punto di vista qualitativo della risorsa idrica sotterranea. La classificazione è effettuata non solo analizzando singolarmente la distribuzione sul territorio degli inquinanti che derivano dalle attività antropiche, ma anche correlando questa con la distribuzione di parametri chimici di origine naturale che, per le concentrazioni anche elevate dovute principalmente alle caratteristiche intrinseche dell'acquifero, possono compromettere l'utilizzo delle acque stesse. L'indice individua gli impatti antropici sui corpi idrici sotterranei che necessitano di una riduzione delle pressioni e/o di azioni finalizzate a prevenirne il peggioramento.

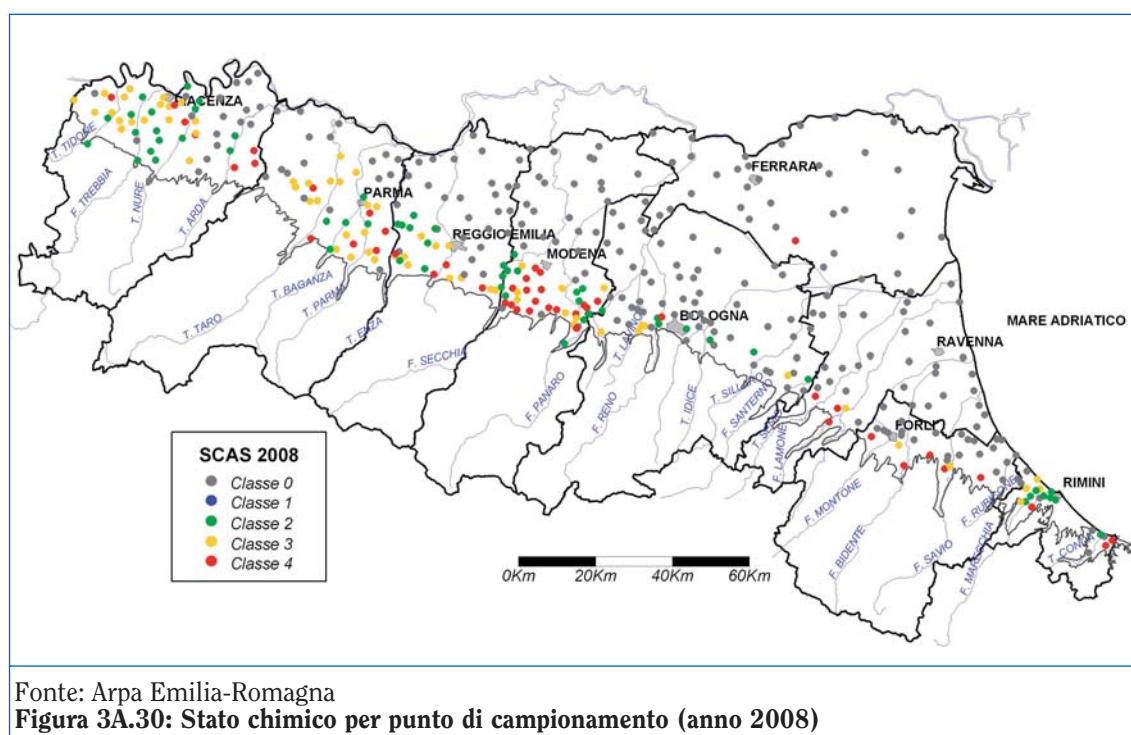


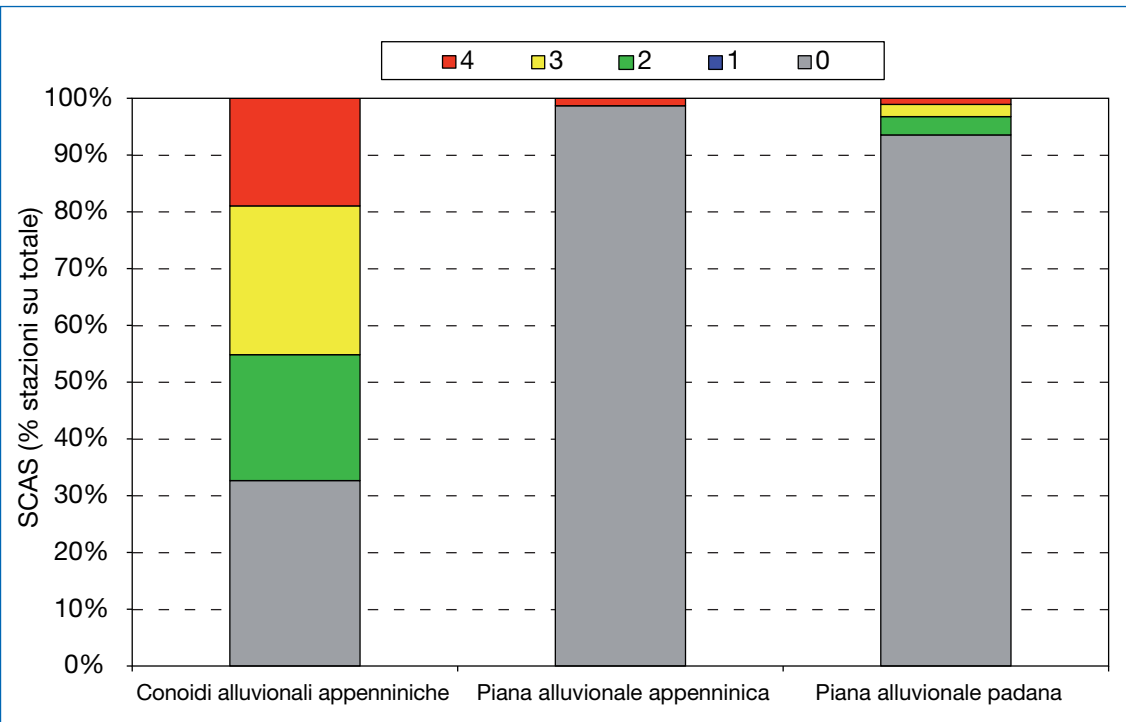
Grafici e tabelle

Tabella 3A.17: Consistenza delle classi di stato chimico e parametri critici (anno 2008)

SCAS	Punti di prelievo		Parametri critici	
	numero	% su totale	di base	addizionali
Classe 1	0	0,0		
Classe 2	58	13,9		
Classe 3	67	16,1	Ferro, Manganese, Solfati, Nitrati	
Classe 4	49	11,7	Nitrati, Ferro, Manganese, Ione Ammonio, Cloruri, Conducibilità, Solfati	Composti alifatici alogenati totali, Azinfos-Metile, Cromo VI, Zinco, Nichel, Boro
Classe 0	243	58,3	Ferro, Manganese, Ione Ammonio, Solfati, Cloruri, Conducibilità	Arsenico, Boro, Fluoruri, Metalli pesanti
Totale punti prelievo	417	100		

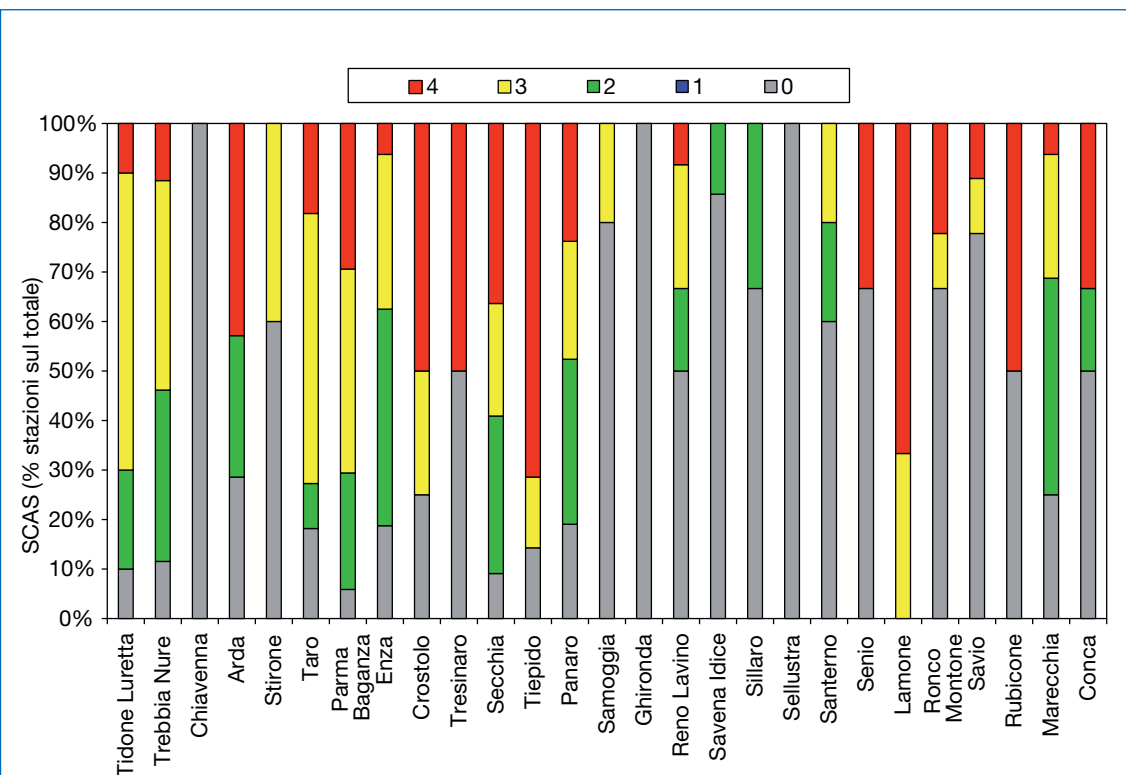
Fonte: Arpa Emilia-Romagna





Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3A.31: Stato chimico per complessi idrogeologici (anno 2008)



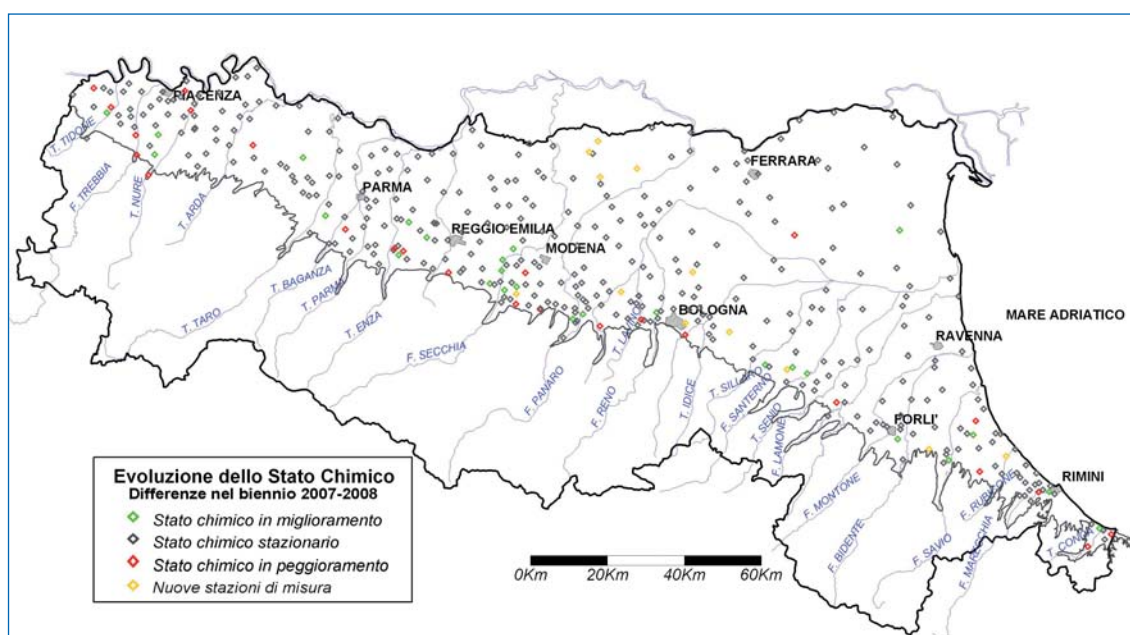
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3A.32: Stato chimico delle conoidi alluvionali appenniniche (anno 2008)

Tabella 3A.18: Evoluzione dello stato chimico dal 2007 al 2008

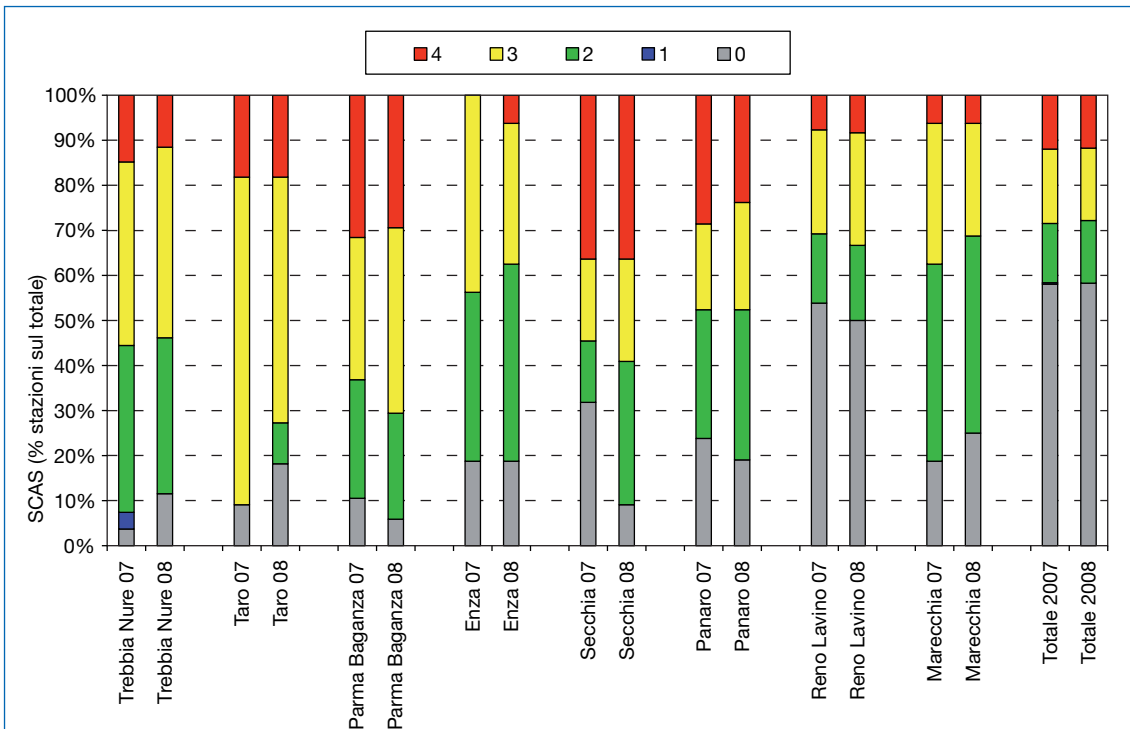
Evoluzione stato chimico	Numero stazioni	% su totale
Stato chimico in miglioramento	26	6,2
Stato chimico stazionario	354	84,9
Stato chimico in peggioramento	25	6,0
Nuove stazioni di misura	12	2,9
Totale	417	100

Fonte: Arpa Emilia-Romagna



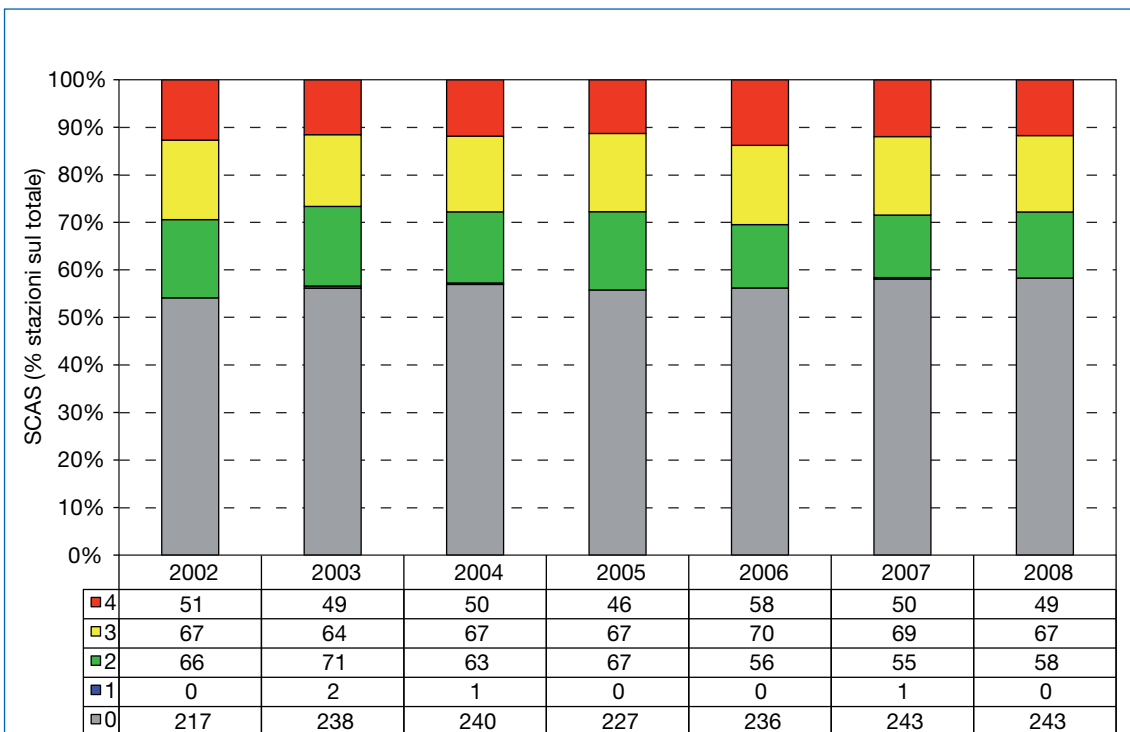
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3A.33: Evoluzione recente dello stato chimico per punto di campionamento (biennio 2007-2008)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3A.34: Evoluzione recente dello stato chimico delle conoidi alluvionali maggiori e del totale dei punti di misura (biennio 2007-2008)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3A.35: Evoluzione dello stato chimico complessivo delle acque sotterranee



Commento ai dati

Le condizioni di classe 4 (impatto antropico significativo), che complessivamente rappresentano l'11.7% delle stazioni di misura, sono diffuse nel territorio regionale prevalentemente in corrispondenza delle conoidi alluvionali, determinate dalla presenza di composti azotati, a cui si associa una contaminazione da solventi clorurati di origine industriale, di fitofarmaci (Azinfos-Metile) e alcuni metalli. Mentre i composti azotati sono ubiquitari, le maggiori concentrazioni si riscontrano nel parmense e nel modenese, i composti clorurati sono presenti in particolare nel modenese, nel bolognese e in misura minore nel parmense. Solo occasionalmente la classe 4 si riscontra nella pianura alluvionale, risultando invece assente nelle conoidi montane. Anche le condizioni di classe 3 (acque con segnali di compromissione), pari al 16.1% del totale e determinate dalla presenza di composti azotati, sono marcatamente presenti nelle conoidi emiliane.

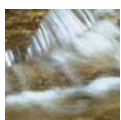
La presenza di stazioni di misura in classe 2 (impatto antropico ridotto), pari a 13.9% del totale, che corrisponde ad acque di buona qualità, è tipica delle conoidi maggiori nelle porzioni apicali o in prossimità di corpi idrici superficiali che diluiscono gli inquinanti eventualmente presenti.

Un elevato numero di stazioni in classe 0 (caratteristiche scadenti di origine naturale), pari al 58.3% del totale, determinato dalla presenza di origine naturale di ferro, manganese, ione ammonio, cloruri, arsenico, ecc., è ubicato prevalentemente nei depositi di piana alluvionale e nelle conoidi romagnole caratterizzate da una scarsa circolazione delle acque e dalla ridotta dimensione dei serbatoi.

Lo stato delle acque sotterranee è influenzato dalle caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche degli acquiferi e in generale presenta una inerzia crescente alla variazione passando dalle conoidi alluvionali, ovvero i corpi idrici più vulnerabili, alle piane alluvionali. Risulta infatti che dal 2007 al 2008 il numero di stazioni di monitoraggio che hanno migliorato la classe di qualità sono il 6.2%, pari a 26 stazioni, mentre ha peggiorato la qualità il 6%, pari a 25 stazioni, contro l'84.9%, pari a 384 stazioni di monitoraggio, che hanno mantenuto la classe di qualità. Solo un 2.9% di stazioni non possono essere confrontate in quanto sono di nuova istituzione a seguito di sostituzione di stazioni non più disponibili. L'evoluzione dello stato chimico recente nelle conoidi alluvionali maggiori evidenzia invece, nel biennio 2007-2008, quanto segue:

- compare, dopo diversi anni di assenza, la classe 4 nella conoide dell'Enza che registrava recentemente un progressivo aumento della classe 3;
- la classe 4 rimane costante o in diminuzione per le altre conoidi;
- la classe 2 rimane costante e in alcuni casi aumenta e contestualmente diminuiscono la classe 3 e/o la classe 0, come avviene per il Taro, l'Enza, il Secchia e il Panaro;
- scompare la classe 1 nel Trebbia-Nure, mentre nel Taro si ripresenta la classe 2, evidenziando, in questo ultimo caso, un miglioramento della qualità.

L'evoluzione dello stato chimico complessivo delle acque sotterranee dell'Emilia-Romagna dal 2002 al 2008 evidenzia un incremento della classe 0, qualità scadente determinata da cause naturali, una riduzione delle classi intermedie 2 e 3, caratterizzate da livelli medi di impatto antropico, mentre rimane pressoché costante la classe 4, determinata da impatto antropico rilevante. La classe 1, che indica acque pregiate e impatto antropico assente, risulta essere residuale come numero di stazioni e non persistente nel tempo.



SCHEDA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Stato quantitativo delle acque sotterranee (SQuAS)</i>	DPSIR	S
UNITA' DI MISURA	<i>Adimensionale</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Regione</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2002-2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>DLgs 152/99</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Lo stato quantitativo delle acque sotterranee viene valutato in termini di volumi di deficit idrico, o più precisamente, di volumi di acqua ai quali è imputabile l'abbassamento del livello piezometrico e che, se non estratti, ne avrebbero consentito il mantenimento dell'equilibrio. Tale metodologia parte dalla valutazione del trend della piezometria (variazione media annua) e traduce questo in volumi idrici tenendo conto delle caratteristiche strutturali ed idrogeologiche dell'acquifero (tipo di acquifero, spessore utile, coefficiente specifico di immagazzinamento, porosità efficace). In particolare il coefficiente di immagazzinamento viene calcolato in base alla strutturazione e sovrapposizione dei tre gruppi acquiferi secondo la schematizzazione proposta in "Riserve idriche sotterranee" (Regione Emilia-Romagna & ENI-AGIP, 1998). L'attribuzione dei valori di deficit alle diverse classi quantitative avviene considerando in classe A le zone con deficit idrico assente, ed adottando una opportuna soglia di deficit idrico entro la quale attribuire la classe B ed oltre la quale attribuire la classe C.</i>		

Descrizione dell'indicatore

Lo SQuAS (Stato Quantitativo delle Acque Sotterranee) è un indice che, sulla base delle caratteristiche dell'acquifero (tipologia, permeabilità, coefficienti di immagazzinamento) e del relativo sfruttamento (tendenza piezometrica e della portata, prelievi), riassume in modo sintetico lo stato quantitativo delle acque sotterranee di un corpo idrico sotterraneo significativo. Esso si basa sulle alterazioni, misurate o previste, delle condizioni di equilibrio idrogeologico di un corpo idrico, definite come condizioni nelle quali le estrazioni o le alterazioni della velocità naturale di ravvenamento sono sostenibili per il lungo periodo (almeno 10 anni). Lo stato quantitativo viene definito da 4 classi così caratterizzate secondo lo schema del DLgs 152/99:

Classe A	Impatto antropico nullo o trascurabile con condizioni di equilibrio idrogeologico. Le estrazioni di acqua o alterazioni della velocità naturale di ravvenamento sono sostenibili sul lungo periodo
Classe B	Impatto antropico ridotto, vi sono moderate condizioni di disequilibrio del bilancio idrico, senza che tuttavia ciò produca una condizione di sovrasfruttamento, consentendo un uso della risorsa sostenibile sul lungo periodo
Classe C	Impatto antropico significativo con notevole incidenza dell'uso sulla disponibilità della risorsa, evidenziata da rilevanti modificazioni agli indicatori generali sopraesposti (nella valutazione quantitativa bisogna tener conto anche degli eventuali surplus incompatibili con la presenza di importanti strutture) sotterranee preesistenti
Classe D	Impatto antropico nullo o trascurabile, ma con presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica



Scopo dell'indicatore

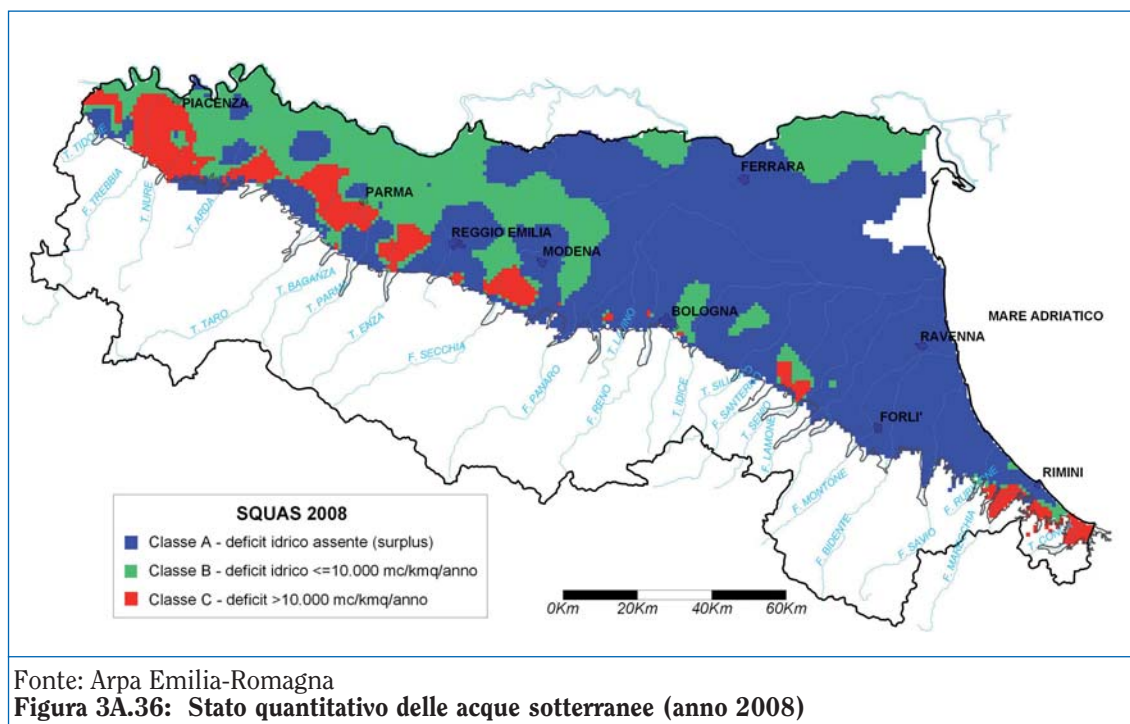
L'Indice SQuAS valuta lo stato quantitativo della risorsa, interpretandolo in termini di equilibrio di bilancio idrogeologico dell'acquifero ovvero di capacità, da parte di questo, di sostenere sul lungo periodo gli emungimenti che su di esso insistono in rapporto ai fattori di ricarica. Entrano in gioco in questo caso le caratteristiche intrinseche di potenzialità dell'acquifero nonché quelle idrodinamiche e quelle legate alle capacità di ricarica. Esso descrive lo stato di sfruttamento e la disponibilità delle risorse idriche sotterranee in un'ottica di sviluppo sostenibile e compatibile con le attività antropiche. Tale indice può essere di supporto per la pianificazione e per una corretta gestione della risorsa idrica.

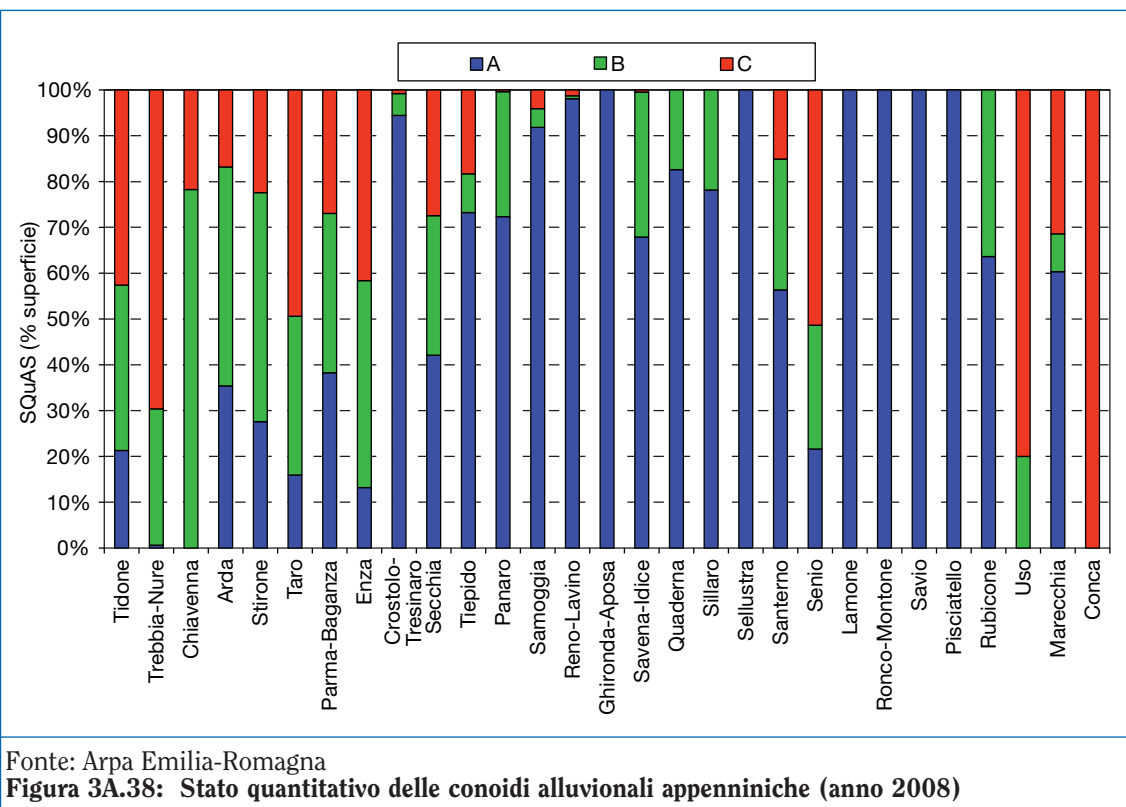
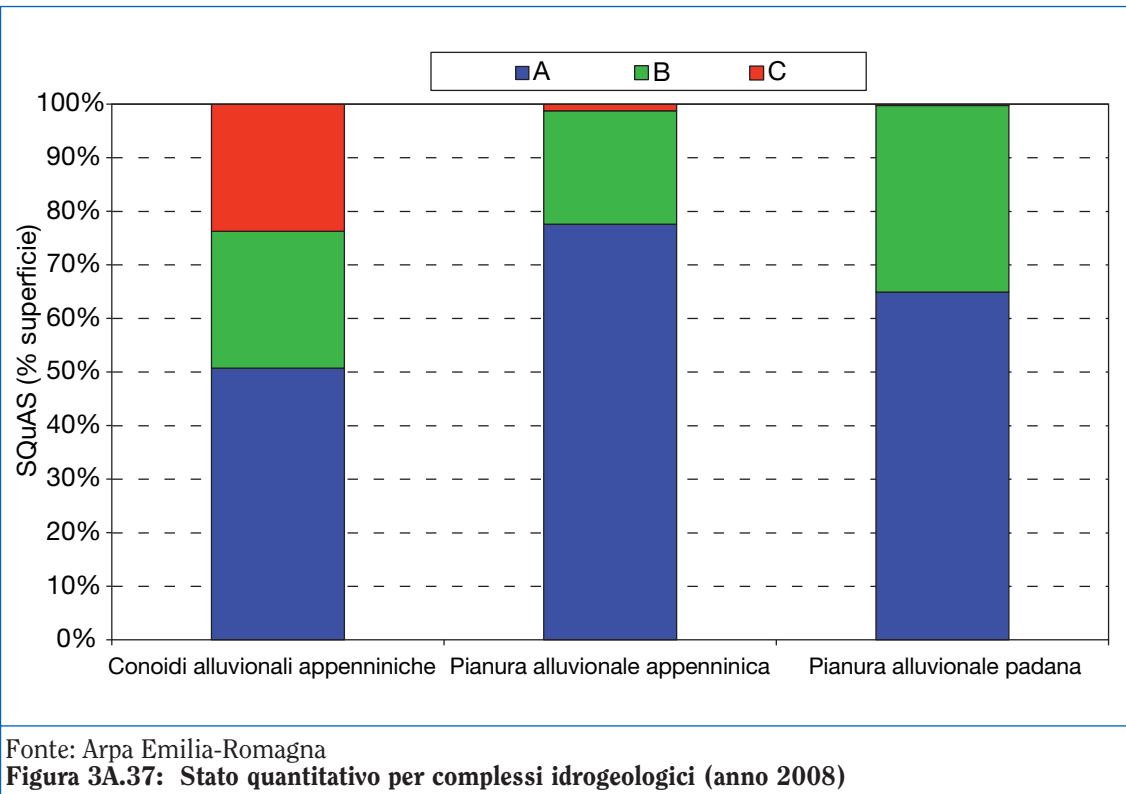
Grafici e tabelle

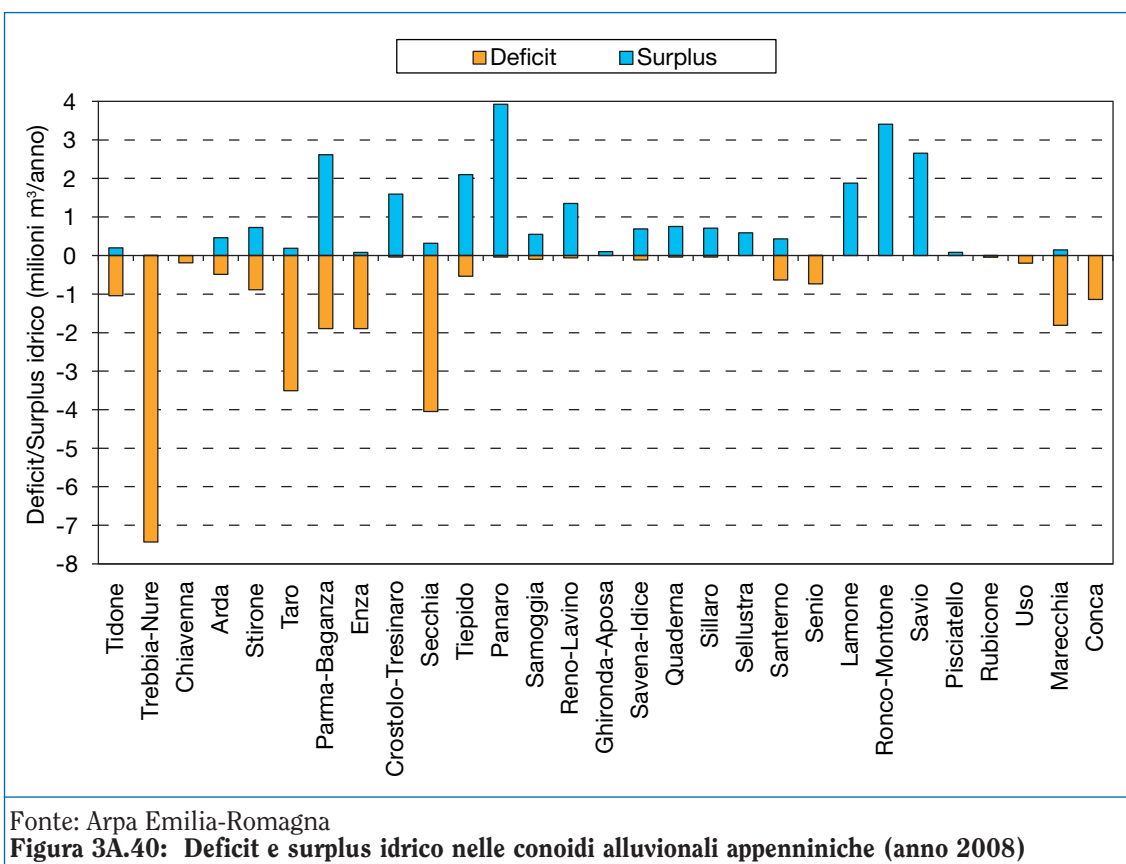
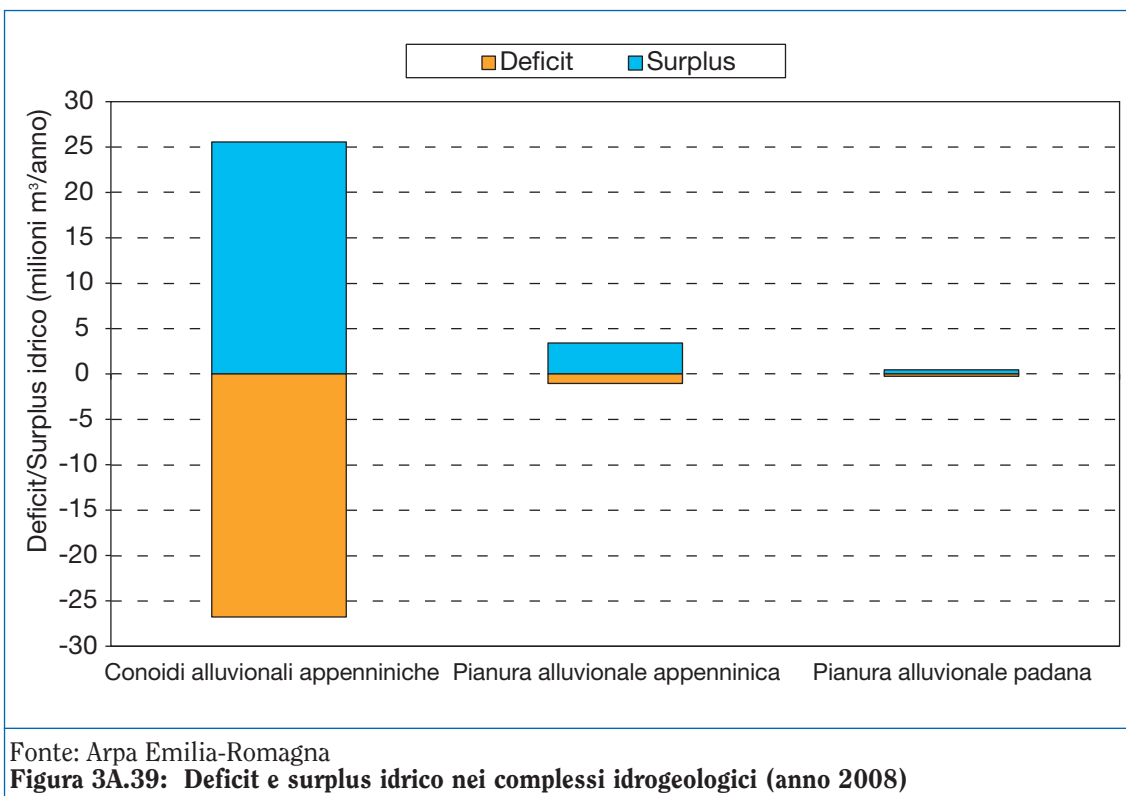
Tabella 3A.19: Consistenza delle classi di stato quantitativo (anno 2008)

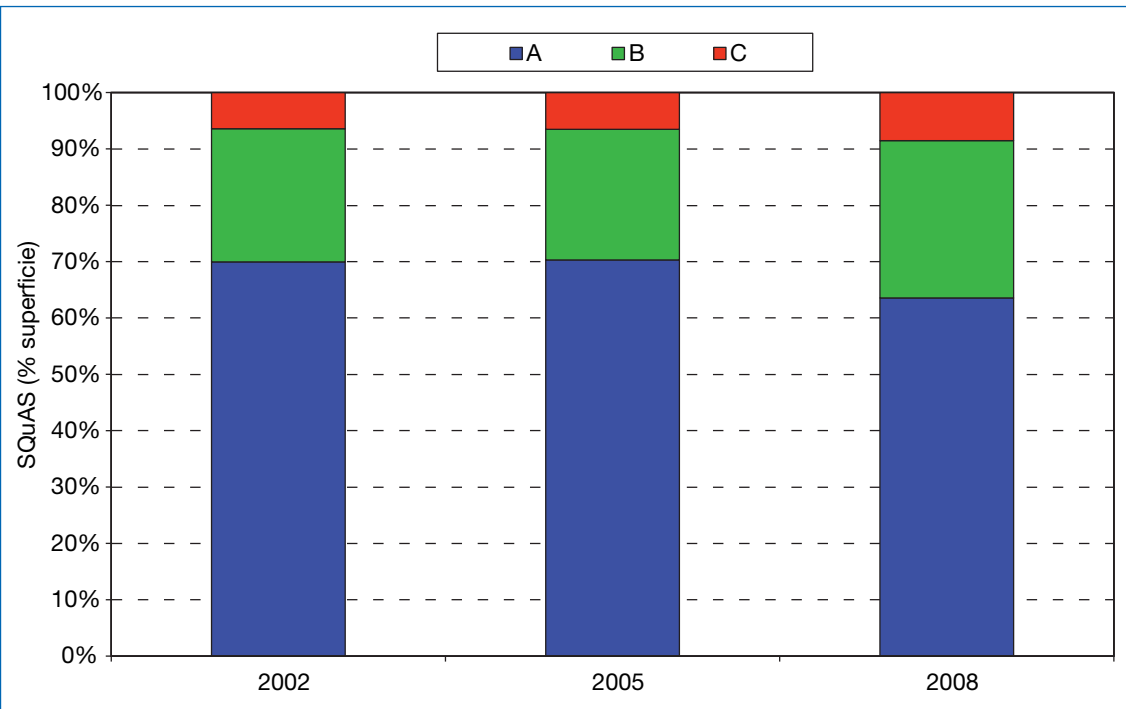
SQUAS	Superficie km ²	% su totale
Classe A (deficit assente)	7.154	63,6
Classe B (deficit idrico $\leq 10.000 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{anno}$)	3.142	27,9
Classe C (deficit idrico $> 10.000 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{anno}$)	961	8,5
Totale superficie	11.257	100

Fonte: Arpa Emilia-Romagna



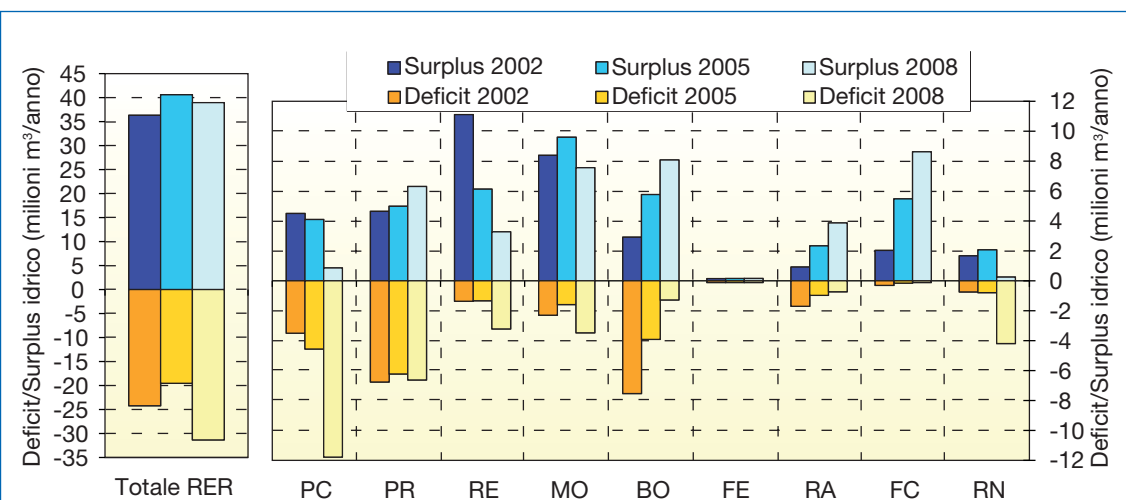






Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3A.41: Evoluzione dello stato quantitativo delle acque sotterranee



Fonte: Elaborazione Arpa Emilia-Romagna

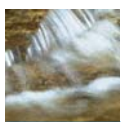
Figura 3A.42: Evoluzione del deficit e surplus idrico delle acque sotterranee complessivo e per ambito territoriale provinciale (anni 2002, 2005, 2008)



Commento ai dati

Lo stato quantitativo viene analizzato sia attraverso la distribuzione delle classi che ricadono nei singoli corpi idrici sotterranei, come percentuale di territorio, sia attraverso la valutazione dei volumi di acqua in deficit o surplus.

Nel 2008, la classe quantitativa A con deficit idrico assente rappresenta il 63,6% del territorio regionale e risulta ubicata prevalentemente in pianura e in alcune zone di interconoide alluvionale. La classe B di moderato deficit rappresenta il 27,9% del territorio, equamente ubicata tra i complessi idrogeologici, in particolare pianura appenninica emiliana e padana. La classe C, deficit spiccato, rappresenta complessivamente l'8,5% di superficie regionale e si colloca nelle zone di conoide alluvionale, occupandone il 23,7%, dove sono presenti i principali prelievi idrici e corrisponde alle zone di ricarica naturale delle falde. La consistenza delle classi di quantità rimane costante dal 2002 al 2005, mentre nel 2008 si evidenzia una lieve riduzione della classe A, un modesto incremento della B e della classe C, da imputarsi prioritariamente alle condizioni climatiche estreme delle annualità 2006 e 2007, caratterizzate da eventi particolarmente siccitosi. Il deficit idrico complessivo nel 2008 è pari a 31,3 milioni di metri cubi di acqua all'anno e le conoidi alluvionali contribuiscono al deficit per 26,8 milioni di metri cubi all'anno. Il deficit idrico appare in miglioramento nelle province di Bologna, Ravenna e Forlì-Cesena, sostanzialmente stazionaria a Parma, in leggero aumento a Reggio-Emilia e Modena. Nelle province di Piacenza e Rimini si riscontra un andamento del deficit particolarmente critico che si concentra nelle conoidi alluvionali appenniniche maggiori, rispettivamente Trebbia-Nure, Marecchia e Conca.



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Stato Ambientale delle Acque Sotterranee (SAAS)</i>	DPSIR	S
UNITA' DI MISURA	<i>Adimensionale</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Regione</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2002-2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>DLgs 152/99</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Lo stato ambientale viene definito dalla sovrapposizione delle classi chimiche (1,2,3,4,0) e quantitative (A, B, C, D) secondo lo schema del DLgs 152/99</i>		

Descrizione dell'indicatore

L'indice SAAS (Stato Ambientale delle Acque Sotterranee) è uno schema di classificazione delle acque sotterranee che integra la valutazione del grado di sfruttamento della risorsa idrica (classificazione quantitativa) e l'analisi di parametri chimico-fisici (classificazione chimica); l'interpolazione di queste due classi dà lo stato ambientale (quali-quantitativo) dei corpi idrici sotterranei.

Lo stato ambientale viene definito in 5 stati di qualità ambientale secondo lo schema del DLgs 152/99:

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

Scopo dell'indicatore

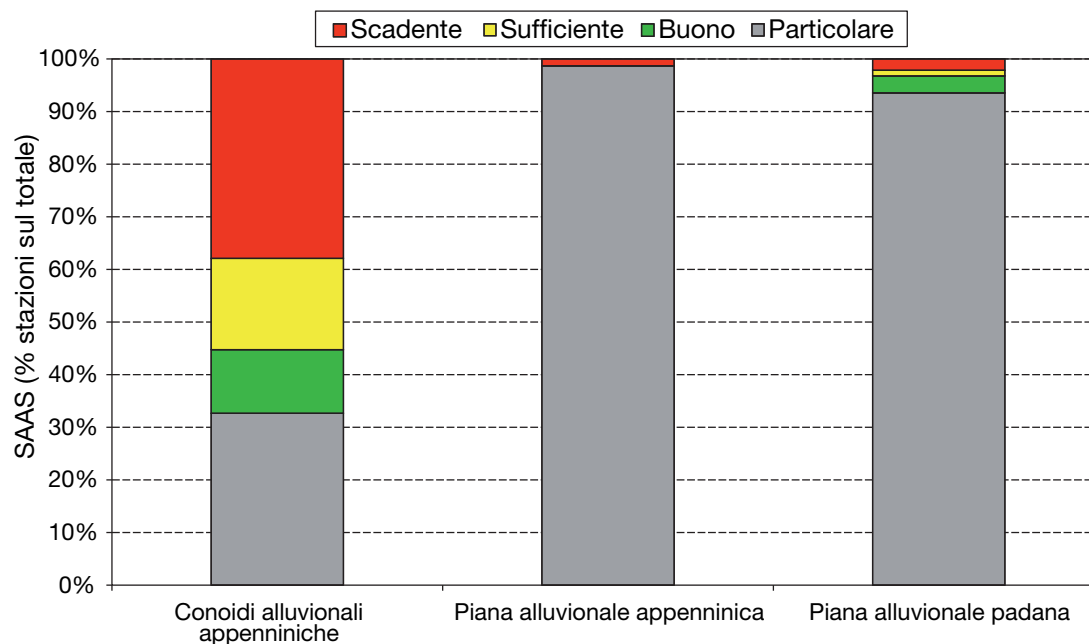
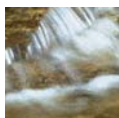
Rappresenta lo stato delle acque sotterranee tenendo conto degli impatti ambientali provocati dalle pressioni antropiche, sia di tipo chimico che quantitativo sulla risorsa. È utilizzato per individuare le criticità ambientali ed indirizzare le azioni di risanamento o di mantenimento dello stato ambientale, da adottare attraverso gli strumenti di pianificazione. È utilizzato, di conseguenza, per consentire il monitoraggio degli effetti delle azioni di risanamento e verificare periodicamente il perseguimento degli obiettivi di qualità ambientale previsti per i corpi idrici sotterranei, obiettivi principalmente volti alla sostenibilità dell'uso della risorsa sul lungo periodo. Lo stato ambientale è utile anche per orientare e ottimizzare nel tempo i programmi di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei.

Tabella 3A.20: Consistenza delle classi di stato ambientale (anno 2008)

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

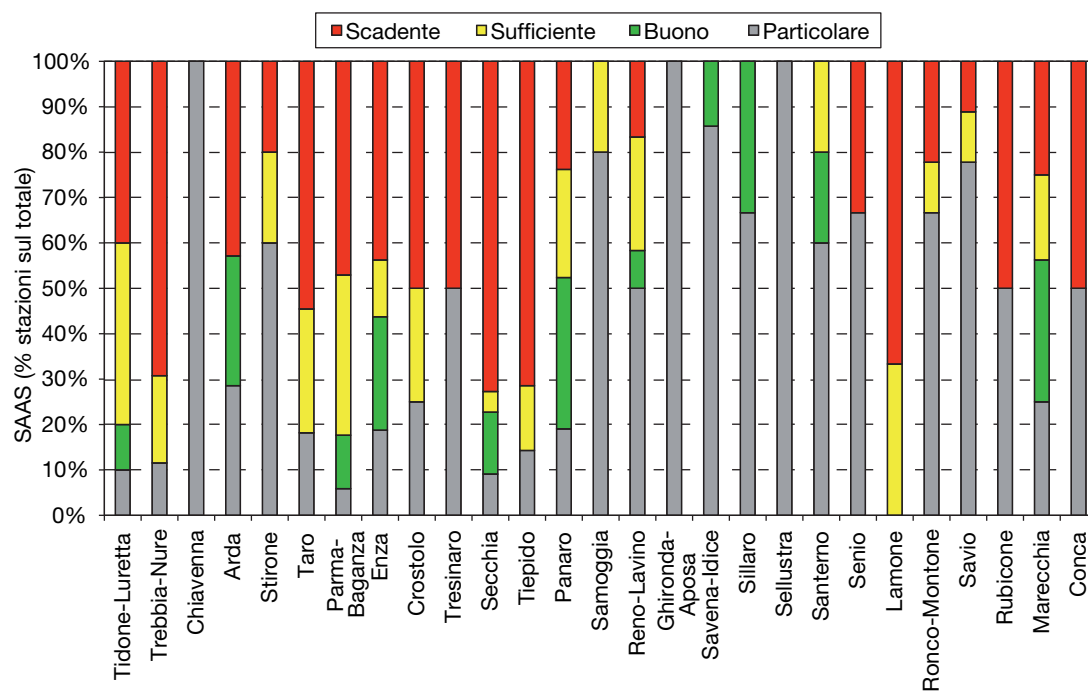


Figura 3A.43: Stato ambientale per punto di monitoraggio (anno 2008)



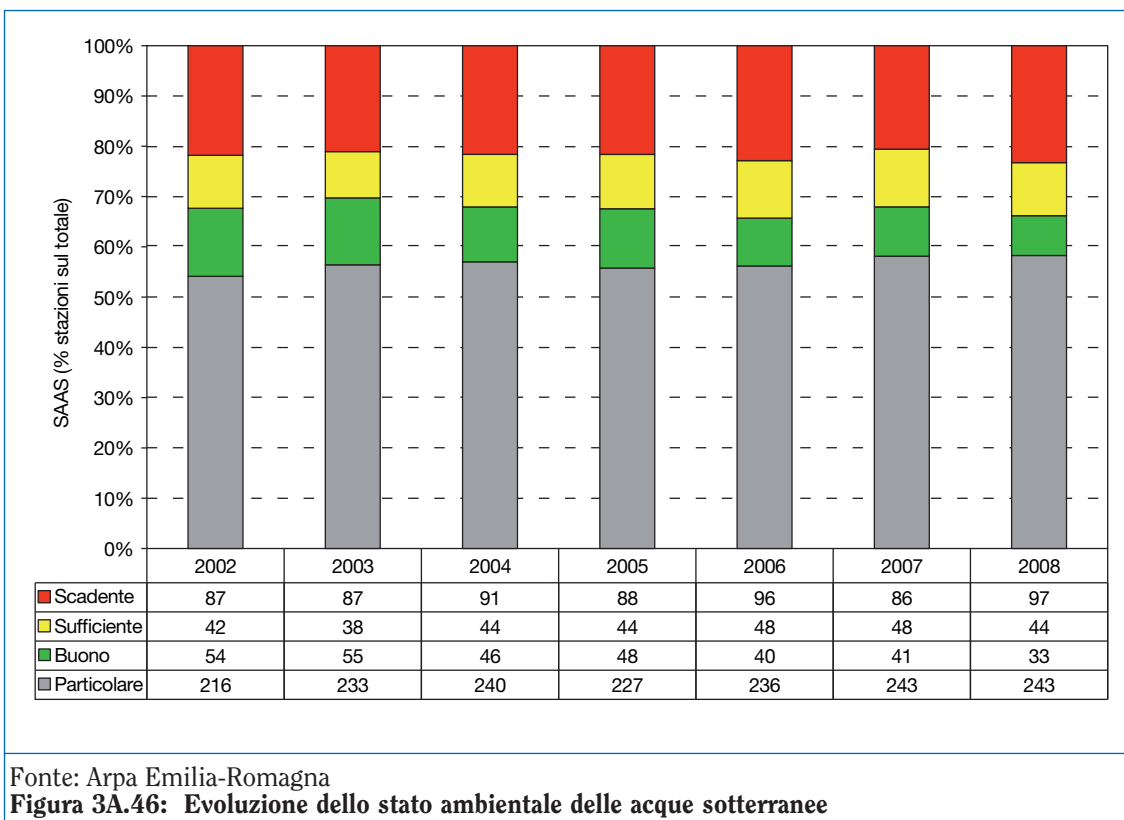
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3A.44: Stato ambientale per complessi idrogeologici (anno 2008)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3A.45: Stato ambientale delle conoidi alluvionali appenniniche (anno 2008)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3A.46: Evoluzione dello stato ambientale delle acque sotterranee

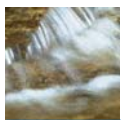
Commento ai dati

Nel 2008 lo stato ambientale buono e sufficiente rappresentano insieme il 18.5% del totale delle stazioni di monitoraggio delle acque sotterranee, lo stato scadente rappresenta il 23.3%, mentre lo stato particolare per cause naturali rappresenta il 58.3% delle stazioni. Quest'ultimo è determinato dalla presenza di sostanze chimiche come ferro, manganese, ione ammonio, cloruri, arsenico, che sono naturalmente presenti in diversi acquiferi profondi della regione a causa del contesto idrogeologico e della presenza di acque fossili. Le stazioni con acque in stato particolare per cause naturali sono ubicate prevalentemente nei complessi idrogeologici delle pianure alluvionali dove la vulnerabilità risulta essere bassa.

Le classi di stato buono e sufficiente sono invece collocate nelle porzioni di conoide alluvionale appenninica, sede di ricarica degli acquiferi profondi da parte di acque superficiali correnti, e raggiungono un valore pari al 29.4%, seguito dallo stato particolare con il 32.7%. La distinzione tra lo stato buono e sufficiente è determinata dalla concentrazione di nitrati nelle acque, che assume il valore di sufficiente per concentrazioni tra 25 e 50 mg/l. Lo stato scadente, che rimane nel periodo pressoché costante, è ubicato quasi esclusivamente nelle conoidi alluvionali, dove rappresenta il 37.9% delle stazioni di monitoraggio. Ciò è dovuto alla presenza diffusa di nitrati con concentrazione superiore a 50 mg/l e localmente alla presenza di solventi clorurati nel bolognese, nel modenese e in misura minore nel parmense.

Osservando l'evoluzione dello stato ambientale nelle conoidi maggiori, è possibile osservare un miglioramento complessivo per Reno-Lavino, in cui la classe buono, assente nel 2002, compare nel 2005 e permane fino al 2008. Situazione stazionaria per il Parma-Baganza, per l'Enza, il Panaro e Marecchia. Si rileva invece un peggioramento per le conoidi del Trebbia-Nure, del Taro e del Secchia, dove aumenta la classe scadente.

Analizzando singolarmente lo stato chimico e quello quantitativo, è possibile osservare che il peggioramento dello stato ambientale nelle conoidi del Trebbia-Nure e del Taro è esclusivamente determinato dall'incremento del deficit idrico e non dal peggioramento della qualità delle acque. Nel Marecchia l'aumento del deficit idrico è stato compensato da un miglioramento del chimismo, producendo una situazione stabile dello stato ambientale. Per il Reno-Lavino il miglioramento dello stato ambientale è attribuibile soprattutto al migliore chimismo delle acque. L'evoluzione dello stato ambientale dal 2002 ad oggi evidenzia una leggera tendenza all'incremento della classe particolare per cause naturali e una diminuzione della classe buono, mentre rimangono stabili le classi sufficiente e scadente.



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Nitrati in acque sotterranee</i>	DPSIR	<i>S</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Milligrammi/litro</i>	Fonte	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Regione</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2002-2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMA TICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>DLgs 152/99</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Valore medio del periodo</i>		

Descrizione dell'indicatore

La concentrazione nelle acque sotterranee dell'azoto nitrico dipende prevalentemente da fenomeni diffusi, come l'uso di fertilizzanti azotati in agricoltura, lo smaltimento di reflui zootecnici, le perdite di reti fognarie, ma anche da scarichi puntuali di reflui urbani ed industriali. La presenza di nitrati nelle acque sotterranee e la loro continua tendenza all'aumento è uno degli aspetti più preoccupanti dell'inquinamento delle acque sotterranee. I nitrati sono ioni molto solubili, difficilmente immobilizzabili dal terreno, che percolano facilmente nel suolo raggiungendo quindi l'acquifero.

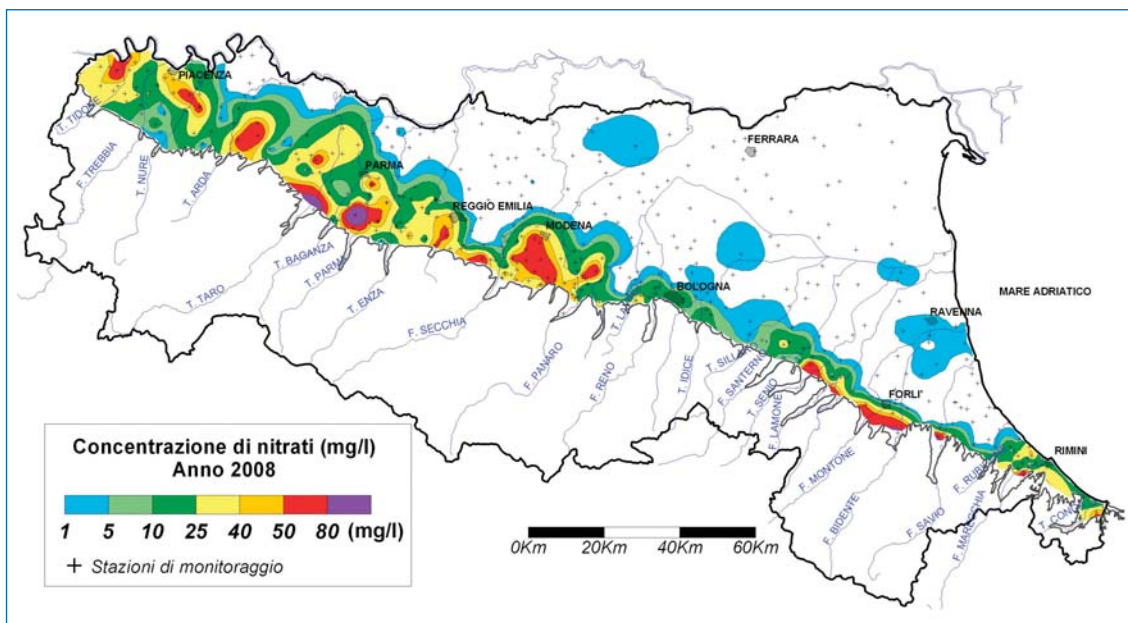
Il limite nazionale sulla presenza di nitrati nelle acque sotterranee, definito dal DLgs 152/99, è pari a 50 mg/l, coincidente con il limite delle acque potabili (DLgs 31/01).

Scopo dell'indicatore

Individuare le acque sotterranee maggiormente compromesse dal punto di vista qualitativo, per cause antropiche. La concentrazione di nitrati è uno dei principali parametri per la definizione della classe di stato chimico delle acque sotterranee, che si riflette poi sullo stato ambientale (SAAS) della risorsa. È un indicatore importante anche per individuare e indirizzare le azioni di risanamento da adottare attraverso gli strumenti di pianificazione, e consente poi di monitorare gli effetti di tali azioni e verificarne il perseguimento degli obiettivi. È utile inoltre per orientare e ottimizzare nel tempo i programmi di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei.



Grafici e tabelle

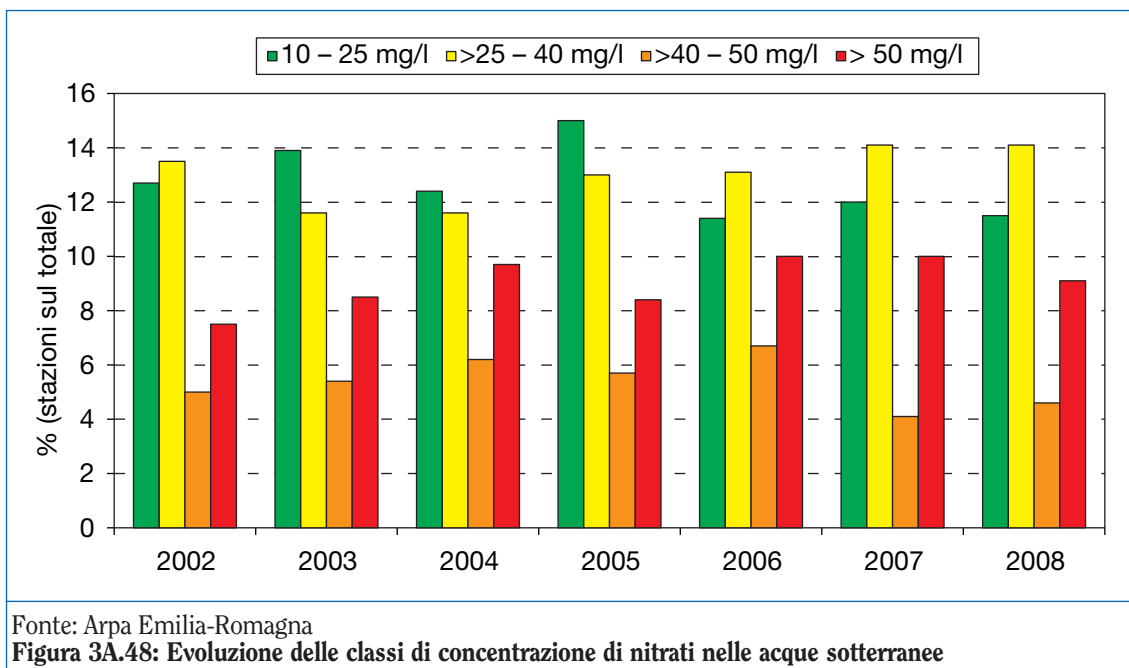
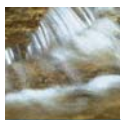


Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3A.47: Concentrazione media annua di nitrati nelle acque sotterranee (2008)**Tabella 3A.21: Numero di stazioni con valore medio annuo di nitrati nelle diverse classi di concentrazione (2002-2008)**

Stazioni con valore > 25 - 40 mg/l		Stazioni con valore > 40 - 50 mg/l		Stazioni con valore > 50 mg/l	
N. di stazioni	% su totale	N. di stazioni	% su totale	N. di stazioni	% su totale
54	13,5	20	5	30	7,5
49	11,6	23	5,4	36	8,5
49	11,6	26	6,2	41	9,7
53	13	23	5,7	34	8,4
55	13,1	28	6,7	42	10
59	14,1	17	4,1	42	10
59	14,1	19	4,6	38	9,1

Fonte: Arpa Emilia-Romagna



Commento ai dati

La contaminazione da nitrati si concentra nelle zone di conoide alluvionale, non interessando le aree di pianura alluvionale appenninica (limi sabbiosi e argillosi depositatisi a valle delle conoidi dai corsi d'acqua appenninici) e padana (sabbie di deposizione del fiume Po). I corpi idrici sotterranei di pianura alluvionale sono, infatti, meno vulnerabili all'inquinamento, caratterizzati da acque mediamente più antiche e da condizioni chimico-fisiche prevalentemente riducenti, dove i composti di azoto si ritrovano naturalmente nella forma di ione ammonio.

Le aree di conoide alluvionale sono invece caratterizzate da elevata vulnerabilità, sono la sede di ricarica diretta degli acquiferi sotterranei e le condizioni chimico-fisiche sono prevalentemente ossidanti. Le zone dove la concentrazione di nitrati supera il limite di 50 mg/l, sono le conoidi maggiori, Nure, Arda, Taro, Parma, Secchia, Panaro e le conoidi romagnole.

Analizzando la frequenza percentuale delle diverse classi di concentrazione di nitrati nel periodo 2002-2008, si osserva che le stazioni con concentrazione di nitrati medio-alta (>40-50 mg/l) e bassa (10-25 mg/l) mostrano una riduzione nell'ultimo periodo temporale, a fronte di un aumento delle stazioni con concentrazione medio-bassa (>25-40 mg/l), mentre le stazioni con valori di nitrati oltre 50 mg/l rappresentano mediamente il 9%. Ciò denota complessivamente un'attenuazione media delle concentrazioni di nitrati nell'ultimo biennio, con pochi casi di concentrazioni elevate localizzate in alcune conoidi alluvionali.



SCHEDA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Fitofarmaci in acque sotterranee</i>	DPSIR	<i>S</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Microgrammi/litro</i>	Fonte	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Regione</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2005-2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>DLgs 152/99 DGR 2135/2004</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Valore medio del periodo</i>		

Descrizione dell'indicatore

Presenza e concentrazione di fitofarmaci nelle acque sotterranee. Il limite nazionale sulla presenza di tali composti nelle acque sotterranee, definito dal DLgs 152/99, è pari a 0.5 µg/l come sommatoria totale (Fitofarmaci totali) e pari a 0.1 µg/l come fitofarmaci individuali. I fitofarmaci analizzati, in coerenza con la DGR 2135/2004, sono stati 14: Alachlor, Atrazina, Clorpirifos-etile, Diuron, Isoproturon, Linuron, Metolachlor, Molinate, Oxa-diazon, Propanil, Simazina, Terbutilazina, Tiobencarb e Trifluralin, oltre ad altri fitofarmaci individuali. È necessario precisare che, a partire dal 2005, le determinazioni analitiche sono state concentrate nella Sezione Arpa di Ferrara; ciò ha permesso una maggiore omogeneizzazione dei parametri analizzati e, soprattutto, l'unificazione dei Limiti di Rilevabilità pari a 0.01 µg/l e 0.05 µg/l in funzione della sostanza analizzata. Per la determinazione della sommatoria sono stati considerati i soli valori di concentrazione superiori al limite di rilevabilità strumentale.

Scopo dell'indicatore

Individuare le acque sotterranee maggiormente compromesse dal punto di vista qualitativo per cause antropiche legate al settore agricolo. La concentrazione di fitofarmaci è uno dei parametri addizionali per la definizione della classe di stato chimico delle acque sotterranee, che si riflette poi sullo stato ambientale della risorsa. E' un indicatore importante anche per individuare e indirizzare le azioni di risanamento da adottare attraverso gli strumenti di pianificazione, e consente poi di monitorare gli effetti di tali azioni e verificarne il perseguimento degli obiettivi. E' utile inoltre per orientare e ottimizzare nel tempo i programmi di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei.



Tabella 3A.22: Numero di stazioni con valore medio annuo di fitofarmaci totali nelle diverse classi di concentrazione (2005-2008)

		Stazioni con valore 0,05 – 0,1 µg/l		Stazioni con valore >0,1 – 0,25µg/l		Stazioni con valore >0,25 – 0,5 µg/l		Stazioni con valore > 0,5 µg/l	
Anno	Totale stazioni	N. di stazioni	% su totale	N. di stazioni	% su totale	N. di stazioni	% su totale	N. di stazioni	% su totale
2005	195	3	1,5	2	1,0	0	0,0	0	0,0
2006	207	1	0,5	0	0,0	1	0,5	0	0,0
2007	212	2	0,9	0	0,0	2	0,9	0	0,0
2008	213	2	0,9	1	0,5	0	0,0	0	0,0

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Su un totale di 213 pozzi monitorati nel 2008 per la presenza di fitofarmaci, 14 hanno evidenziato valori superiori o uguali al limite di rilevabilità strumentale, e sono ubicati nelle province di Piacenza, Parma, Modena, Bologna e Ferrara. I fitofarmaci di cui è stata rilevata la presenza sono Azinfos-Metile, Terbutilazina, Metolachlor, Desetil Terbutilazina, Desetil Atrazina e Atrazina. Non vi sono stazioni con valori superiori a 0.25µg/l, mentre sono 2 i pozzi con concentrazioni basse e 1 con concentrazione media-bassa, ubicati rispettivamente nelle province di Piacenza e Ferrara.



SCHEDA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Organoalogenati in acque sotterranee</i>	DPSIR	<i>S</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Microgrammi/litro</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Regione</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2002-2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>DLgs 152/99 DLgs 31/2001</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Valore medio del periodo</i>		

Descrizione dell'indicatore

I composti clorurati non sono presenti in natura ed hanno tossicità, acuta e cronica, e cancerogenicità variabili a seconda dei singoli composti. Il loro utilizzo è di tipo industriale e domestico; alcuni di essi si formano a seguito del processo di disinfezione delle acque con cloro.

Il limite nazionale sulla presenza di tali composti nelle acque sotterranee, definito dal DLgs 152/99, è pari a 10 µg/l, coincidente con il limite per le acque potabili (DLgs 31/01).

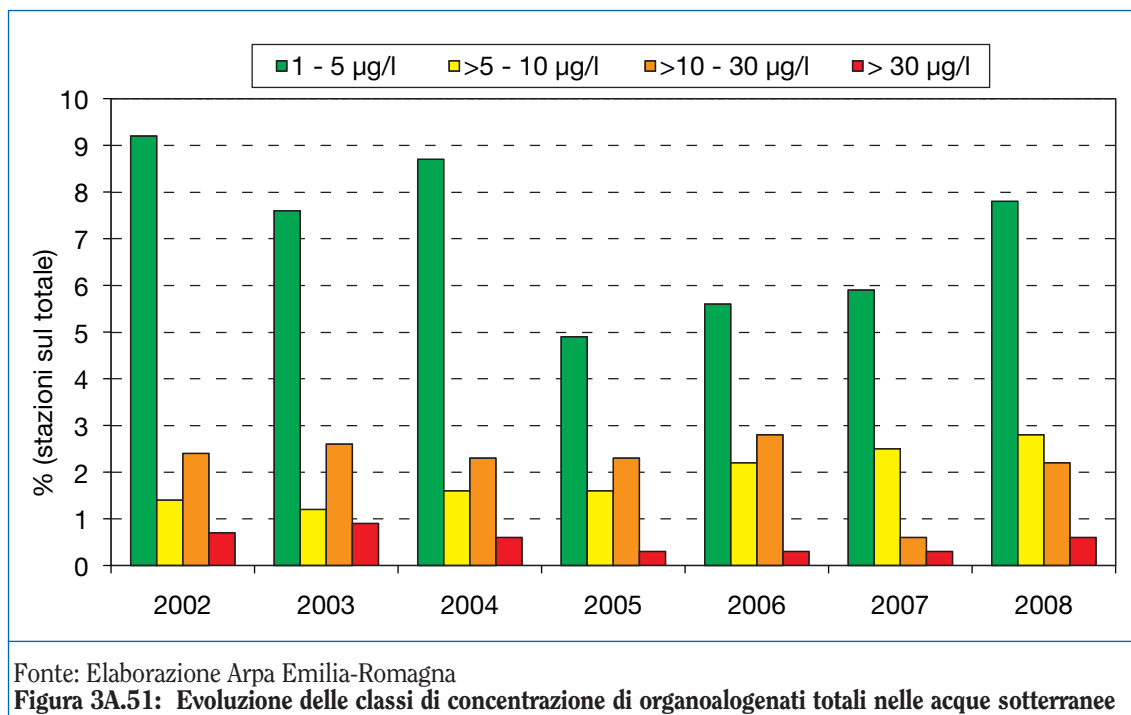
I composti clorurati utilizzati per l'indicatore sono i seguenti: tricloroetilene, tetracloroetilene, tetracloruro di carbonio, cloroformio, metilcloroformio, dibromoclorometano, diclorobromometano.

Scopo dell'indicatore

Individua le acque sotterranee maggiormente compromesse dal punto di vista qualitativo, per cause antropiche, di origine prevalentemente industriale da attività attuali e pregresse.

La concentrazione di organoalogenati totali è uno dei principali parametri per la definizione della classe di stato chimico delle acque sotterranee, che si riflette poi sullo stato ambientale (SAAS) della risorsa, la cui presenza nelle acque le fa classificare come stato scadente.

È un indicatore importante anche per individuare e indirizzare le azioni di risanamento da adottare attraverso gli strumenti di pianificazione, e consente poi di monitorare gli effetti di tali azioni e verificarne il perseguimento degli obiettivi. È utile inoltre per orientare e ottimizzare nel tempo i programmi di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei.

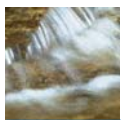


Commento ai dati

La contaminazione da organoalogenati si concentra nelle zone di conoide alluvionale, non interessando le aree di pianura alluvionale appenninica e padana, essendo queste ultime confinate e meno vulnerabili all'inquinamento. Le stazioni con valori medi annui superiori a 5 mg/l di organoalogenati totali sono complessivamente 18 su 321 e interessano le conoidi dell'Enza, Secchia, Panaro, Reno, Savena, Lamone, Rubicone, Marecchia e Conca.

Analizzando la frequenza percentuale delle diverse classi di concentrazione di organoalogenati totali nel periodo 2002-2008, si osserva che complessivamente i valori alti, quelli superiori a 10 mg/l, presentano una frequenza pressoché costante, a parte l'anno 2007, mentre la classe medio-alta, da 5 a 10 mg/l, evidenzia un aumento progressivo nel tempo raddoppiando nel periodo la frequenza. La classe di concentrazione bassa presenta invece variazioni di frequenza nel tempo alle quali non è possibile assicurare alcuna tendenza.

Le sostanze che vengono trovate più frequentemente e che danno il contributo più significativo alla sommatoria totale sono tetracloroetilene, dibromoclorometano, diclorobromometano, tricloroetilene (trielina) e cloroformio.



Impatto

SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Subsidenza</i>	DPSIR	<i>I</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Millimetri/anno</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Regione</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>1992-2000 2002-2006</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Quinquennale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>DLgs 152/99</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI			

Descrizione dell'indicatore

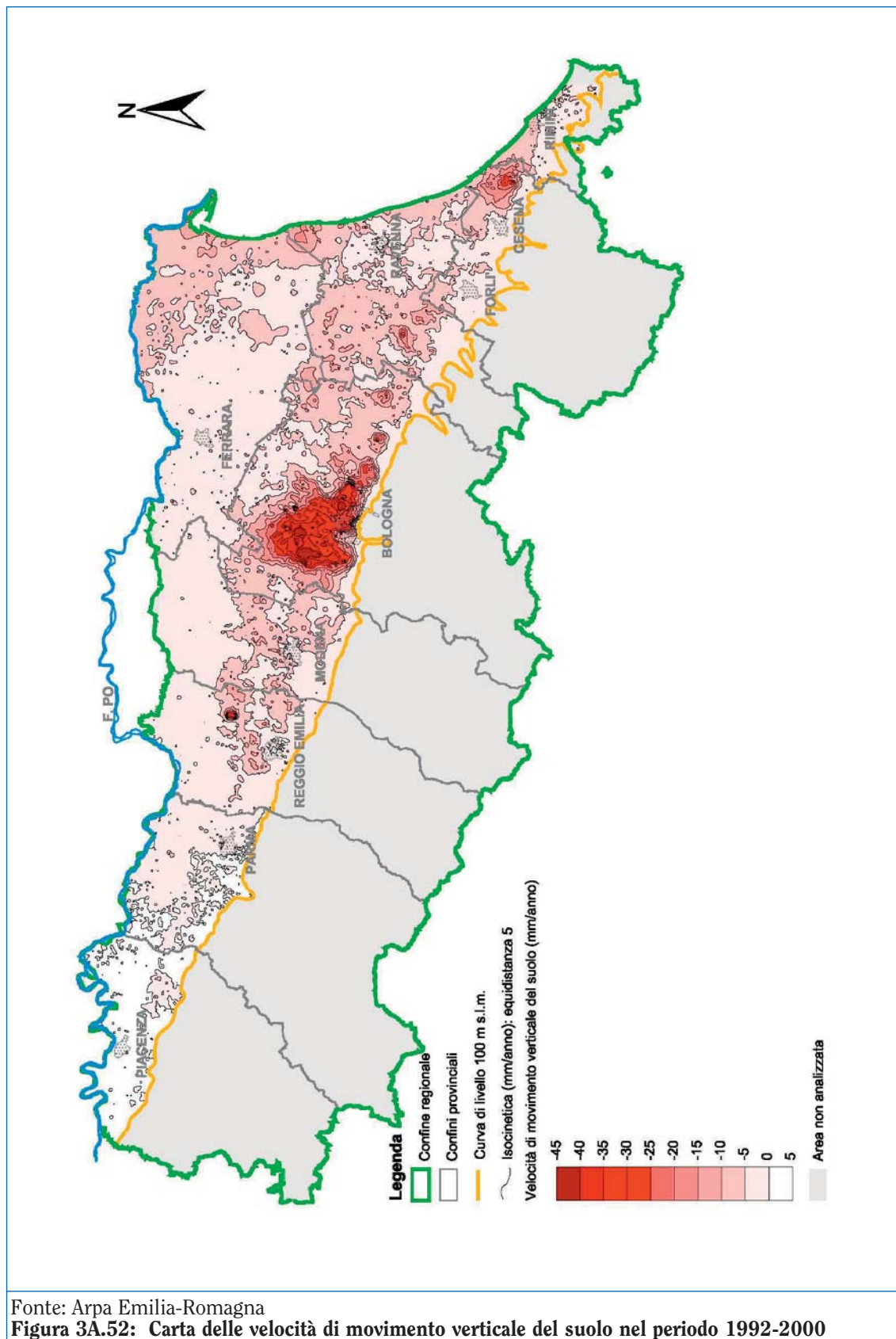
La subsidenza è un fenomeno di abbassamento della superficie terrestre che può essere determinato sia da cause naturali (evoluzioni della crosta terrestre, costipamento dei sedimenti) che antropiche (prelievi di acqua e di gas dal sottosuolo). La pianura emiliano-romagnola è caratterizzata da un fenomeno di subsidenza naturale al quale si sovrappone, in diverse aree, un abbassamento del suolo di origine antropica, legato principalmente ad eccessivi emungimenti di acque sotterranee e, in misura minore e arealmente più limitata, all'estrazione di gas da formazioni geologiche profonde. L'entità degli abbassamenti dovuti a cause naturali è dell'ordine di alcuni mm/anno, mentre la subsidenza antropica può presentare velocità di abbassamento del suolo molto più elevate, variando considerevolmente a seconda delle zone.

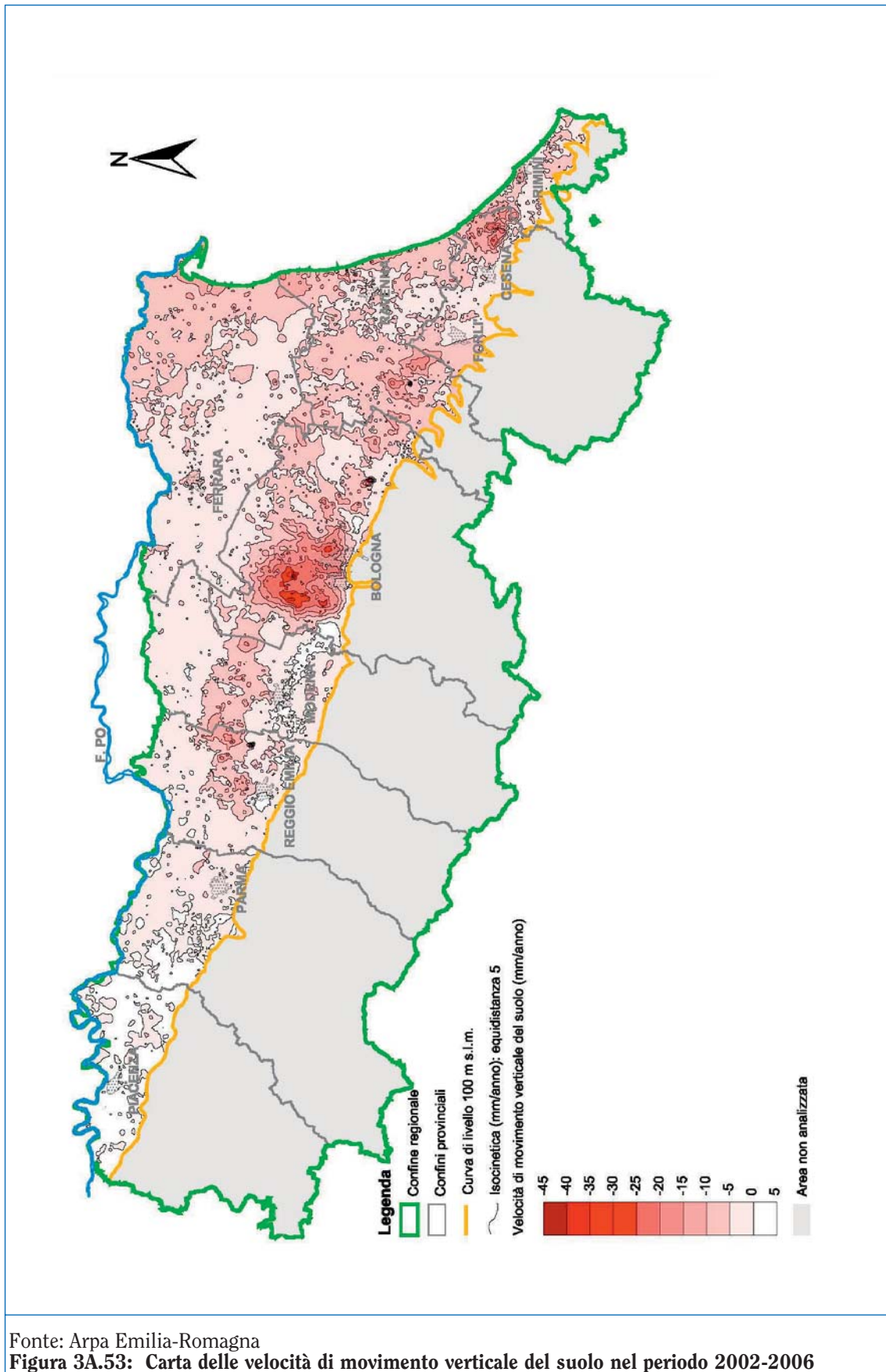
Scopo dell'indicatore

Evidenziare i problemi di abbassamento del suolo causati da fattori antropici (prelievi di fluidi dal sottosuolo).



Grafici e tabelle







Commento ai dati

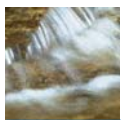
I risultati delle attività di monitoraggio avviate nel 2004 sono stati consegnati ai committenti (Regione Emilia-Romagna e Provincia di Bologna) nel 2007. Il lavoro ha avuto come principale obiettivo la realizzazione di un quadro conoscitivo, da un punto di vista geometrico, sull'andamento del fenomeno della subsidenza, relativamente all'intero territorio di pianura della regione, circa 11.000 km². L'indagine costituisce l'aggiornamento del primo rilievo della *Rete Regionale di Controllo della Subsidenza*. Come è noto tale rilievo (1999) permise di realizzare la prima carta regionale a curve isocinetiche, utilizzando circa un migliaio di capisaldi di livellazione storici su un totale di oltre 2300 capisaldi che costituivano la rete di livellazione. L'aggiornamento al 2006 di quella prima carta è stato realizzato affiancando al metodo classico della livellazione geometrica di alta precisione il metodo satellitare dell'analisi interferometrica di dati radar con tecnica PSInSARTM. Il metodo satellitare risulta particolarmente efficace per la valutazione dei movimenti verticali del suolo se si può disporre di un congruo *dataset* di punti a terra in funzione di riferimento e controllo del dato radar. A tal fine nel 2005 è stata realizzata la misura di una rete di livellazione - sottoinsieme della Rete Regionale - di circa 1000 km di sviluppo con oltre 1000 capisaldi. Nel 2006-07 è stata realizzata l'analisi interferometrica e sono state compiute le operazioni necessarie per la validazione e la messa a punto dei dati radar al fine di un loro concreto utilizzo per la redazione della nuova carta delle velocità di movimento verticale del suolo nel periodo 2002-2006. Con le stesse modalità è stata realizzata anche una carta delle velocità di movimento verticale del suolo relativa al periodo 1992-2000, in modo da riuscire a valutare i cambiamenti intervenuti nel periodo più recente con più precisione e coerenza rispetto ai risultati già evidenziati dalla carta prodotta nel 1999 che, come già allora si sottolineava, presentava forti disomogeneità spaziali e temporali.

Sintesi dei risultati

I risultati ottenuti, per la prima volta, forniscono un quadro sinottico di dettaglio del fenomeno della subsidenza a scala regionale. In particolare, sulla base della disponibilità dei dati satellitari, sono state realizzate, come si diceva, due diverse cartografie a curve isocinetiche: la prima, relativa al periodo 1992-2000, fa riferimento all'elaborazione dei dati provenienti da due satelliti dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA) ERS1 e ERS2 e si basa sulle velocità di movimento relative a circa 160.000 punti. La seconda riguarda il periodo più recente 2002-2006, fa riferimento all'elaborazione dei dati provenienti dai satelliti ENVISAT (ESA) e RADARSAT (Agenzia Spaziale Canadese) e si basa sulle velocità di movimento relative a circa 140.000 punti.

L'utilizzo del metodo satellitare ha quindi permesso di acquisire un'informazione molto più diffusa e capillare rispetto al rilievo terrestre: un numero di punti di ben due ordini di grandezza superiore al numero dei capisaldi di livellazione sui quali poteva contare la precedente cartografia.

Dall'osservazione dei risultati ottenuti si evidenzia, nel periodo più recente (2002-2006), una sostanziale assenza del fenomeno nelle province di Piacenza e Parma, una riduzione degli abbassamenti per le province di Reggio Emilia e Modena, soprattutto per quanto riguarda i capoluoghi ora in buona parte esenti da movimenti significativi, mentre alcune aree di media pianura di tali province, tra cui Correggio, Carpi e Ravarino, continuano ad essere interessate da abbassamenti medi intorno a 10 mm/anno. Valori decisamente superiori caratterizzano una vasta area della provincia di Bologna, con abbassamenti medi intorno a 20 mm/anno, sebbene si registri, in generale, un notevole miglioramento rispetto agli anni '90. Altre criticità già note si evidenziano nell'area tra Faenza e Cotignola e a nord di Savignano sul Rubicone, con valori compresi tra 10 e 20 mm/anno. Il territorio ferrarese presenta, in generale, movimenti molto piccoli, con una progressiva accentuazione approssimandosi all'area deltizia con valori tra 5 e 10 mm/anno. Per il litorale, infine, non sembrano esserci variazioni significative rispetto al periodo precedente: a fronte di qualche leggero miglioramento locale si evidenzia anche qualche peggioramento per cui, in sostanza, questo delicato paraggio continua a perdere mediamente poco meno di 1 cm di quota all'anno.



Commenti tematici

Lo stato ambientale delle acque sotterranee integra gli aspetti qualitativi (stato chimico) con lo stato quantitativo, in quanto i due aspetti sono complementari ed essenziali per la corretta gestione della risorsa.

L'impatto negativo legato alle attività antropiche produce effetti di maggior scadimento nelle zone di conoide alluvionale pedemontane, che peraltro rappresentano zone di elevato pregio e per questo da tutelare; nel complesso la bassa e media pianura sono in uno stato ambientale (quali-quantitativo) particolare, cioè scadente per presenza nelle acque di sostanze di origine naturale, come ferro, manganese, ione ammonio, che limitano gli usi pregiati della risorsa, mentre l'alta pianura è in uno stato che oscilla da buono a scadente a seconda delle conoidi indagate.

In generale dal punto di vista qualitativo, le criticità maggiori sono rappresentate dalla presenza di nitrati in falda, fenomeno legato all'uso di fertilizzanti azotati in agricoltura, allo smaltimento di reflui zootecnici, alle perdite di reti fognarie, ma anche agli scarichi puntuali di reflui urbani ed industriali.

Il quadro della qualità delle acque superficiali interne mostra che lo stato ecologico ed ambientale nell'area appenninica risulta essere buono per la maggior parte dei corsi d'acqua, mentre nelle zone di alta pianura si evidenziano i primi segni della pressione antropica.

Le cause della scarsità d'acqua, oltre che legate all'andamento climatico, sono correlate soprattutto alle derivazioni per usi civili, industriali e, in particolar modo, irrigui, che non sempre consentono il mantenimento del deflusso minimo vitale (DMV), con conseguente deterioramento dell'ecosistema fluviale. È importante mettere in atto tutte le azioni pianificatorie atte all'uso sostenibile della risorsa idrica, rispettando il DMV e orientandosi al corretto risparmio idrico, attraverso l'adozione di migliori sistemi di irrigazione/riuso/minimizzazione delle perdite ecc.

L'evoluzione qualitativa presenta, per alcuni corsi d'acqua, una situazione stazionaria, per altri, una tendenza al miglioramento, indicativa degli interventi realizzati sul territorio per il risanamento e la tutela delle acque.



Sintesi finale

- ☺ In generale, si evidenzia una tendenza verso la riduzione delle emissioni degli impianti di depurazione, con particolare riferimento al carico di fosforo, per il graduale adeguamento dei trattamenti a quanto previsto dal DLgs 152/06 relativamente alla disciplina degli scarichi di acque reflue urbane ricadenti in area sensibile e non; sono in corso attività di adeguamento della potenzialità di alcuni grossi impianti dell'area emiliana che consentiranno, al termine dei lavori, una notevole riduzione in particolare dei carichi di azoto sversati in acque superficiali.
- ☺ Mediamente, la qualità dei corpi idrici interni, ad eccezione di alcune criticità correlabili anche alla variabilità climatica, si mantiene costante negli ultimi tre anni.

Messaggio chiave

- ☺ La situazione del comparto ambientale acqua presenta elementi di criticità ed elementi di miglioramento dello stato. Occorre tutelare gli aspetti quali-quantitativi della risorsa per il raggiungimento dell'obiettivo di uno stato ambientale buono, obiettivo peraltro da raggiungere al 2015 ai sensi della DIR2000/60/CE, che si realizza attraverso il perseguimento di usi sostenibili e durevoli della risorsa idrica dal punto di vista quantitativo e attraverso il mantenimento o il recupero della normale capacità autodepurativa dei corpi idrici per quanto attiene all'aspetto qualitativo delle acque.

Bibliografia

- 1 <http://www.arpa.emr.it/acqua>
- 2 Regione Emilia-Romagna, Assessorato Agricoltura, Ambiente e Sviluppo Sostenibile, Arpa Ingegneria Ambientale, 2001, *"Misura della rete regionale di controllo della subsidenza, misura di linee della rete costiera non comprese nella rete regionale, rilievi batimetrici"*.
- 3 Regione Emilia-Romagna, Assessorato Agricoltura, Ambiente e Sviluppo Sostenibile, Arpa Ingegneria Ambientale, 2002, *"Supporto per il bilancio idrico regionale – Predisposizione di una analisi di sintesi a livello regionale, sui bilanci idrici, con disaggregazione per gli areali appartenenti alle diverse Autorità di Bacino"*.
- 4 Regione Emilia-Romagna, Assessorato Agricoltura, Ambiente e Sviluppo Sostenibile, Arpa Ingegneria Ambientale, 2003, *"Supporto tecnico alla Regione Emilia-Romagna, alle Province ed alle Autorità di Bacino per l'elaborazione del Piano Regionale di Tutela delle Acque e Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (Art.44 del DLgs 152/99 e Art.115 L.R. 3/99)"*
- 5 Regione Emilia-Romagna, Assessorato Agricoltura, Ambiente e Sviluppo Sostenibile, Arpa eccellenza Ecosistemi Idrici Interni, 2003, *"La qualità dei corsi d'acqua della Regione Emilia Romagna"*.
- 6 Regione Emilia-Romagna Assessorato Agricoltura, Ambiente e Sviluppo Sostenibile, Arpa Ingegneria Ambientale, 2003, *"Rete regionale di controllo della subsidenza: misura della rete GPS"*
- 7 Arpa Emilia Romagna, Regione Emilia-Romagna, 2005, *"Le caratteristiche degli acquiferi della Regione Emilia-Romagna"*. A cura di A. Fava, M. Farina, M. Marcaccio
http://www.arpa.emr.it/pubblicazioni/notizie/notizie_289.asp
- 8 Regione Emilia-Romagna, Assessorato Ambiente e Sviluppo Sostenibile, ARPA Ingegneria Ambientale, 2006, *"2° rapporto sulle attività di smaltimento delle acque reflue urbane e dei fanghi. Biennio 2003-2004"* (http://www.arpa.emr.it/ingamb/depura_er_2fase.htm);
- 9 Regione Emilia-Romagna, Assessorato Ambiente e Sviluppo Sostenibile, ARPA Ingegneria Ambientale, 2007, *"Attuazione della Direttiva 91/271/CEE del Consiglio concernente il trattamento delle acque reflue urbane. Questionario UWWTD 2007"*;
- 10 Regione Emilia-Romagna, Assessorato Ambiente e Sviluppo Sostenibile, ARPA Ingegneria Ambientale, 2008, *"Quadro conoscitivo degli agglomerati ≥ 200 AE e dei relativi impianti di depurazione"* (http://www.arpa.emr.it/ingamb/agglomerati_carto_2007.htm).
11. Arpa Emilia-Romagna, 2009 *"Rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee. Relazione annuale dati 2008. Relazione triennale 2006-2008"*. A cura di M. Marcaccio

