



IDROSFERA

## CAPITOLO 8

**Autori:** Maura **ABBAFATI**<sup>(1)</sup>, Ottavia **BARISIELLO**<sup>(1)</sup>, Laura **BRESSAN**<sup>(3)</sup>, Martina **BUSSETTINI**<sup>(1)</sup>, Sebastiano **CARRER**<sup>(6)</sup>, Susanna **CAVALIERI**<sup>(4)</sup>, Marco **CORDELLA**<sup>(1)</sup>, Daniele **DELL'OSSO**<sup>(1)</sup>, Stefano **DE VINCENZI**<sup>(1)</sup>, Ardiana **DONATI**<sup>(1)</sup>, Maria Giuseppina **FARRACE**<sup>(1)</sup>, Adriano **FAVA**<sup>(2)</sup>, Giorgio **FERRARI**<sup>(6)</sup>, Silvia **FRANCESCHINI**<sup>(2)</sup>, Barbara **LASTORIA**<sup>(1)</sup>, Anita **MARZANI**<sup>(5)</sup>, Gabriele **NARDONE**<sup>(1)</sup>, Paolo **NEGRI**<sup>(5)</sup>, Massimo **PALEARI**<sup>(3)</sup>, Silvana **SALVATI**<sup>(1)</sup>, Gabriela **SCANU**<sup>(7)</sup>, Maurizio **SILIGARDI**<sup>(5)</sup>, Cecilia **SILVESTRI**<sup>(1)</sup>

**Curatore:** Silvia **IACCARINO**<sup>(1)</sup>

**Referenti:** Martina **BUSSETTINI**<sup>(1)</sup>, Maria Giuseppina **FARRACE**<sup>(1)</sup>, Gabriele **NARDONE**<sup>(1)</sup>, Silvana **SALVATI**<sup>(1)</sup>, Cecilia **SILVESTRI**<sup>(1)</sup>

1) APAT, 2) ARPA Emilia Romagna, 3) ARPA Lombardia, 4) ARPA Toscana, 5) APPA Trento, 6) Magistrato alle Acque (SAMA), 7) Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare



## INTRODUZIONE

L'idrosfera occupa due terzi della superficie della Terra e permette lo scambio di sostanze ed energia tra tutti gli ecosistemi, attraverso il ciclo dell'acqua che si sviluppa tra la terra e gli strati bassi dell'atmosfera. L'acqua esercita una fondamentale azione di modellamento del paesaggio e la presenza delle masse d'acqua condiziona e caratterizza le situazioni dinamiche locali e regionali. Attraverso gli apporti meteorici, l'acqua si distribuisce in una varietà di corpi idrici che, nel complesso, possono essere raggruppati in alcune classi: i corsi d'acqua rappresentati da fiumi e torrenti; i laghi e gli invasi; le acque di transizione rappresentate dalle zone di foce dei fiumi, dai laghi, dalle lagune e dagli stagni costieri in cui si verifica un'interazione tra acque dolci e salate; le acque marine e le acque sotterranee. Ognuna di queste classi di corpi idrici sostiene la vita di specie animali e vegetali e costituisce un sistema complesso ove hanno sede interscambi continui tra le acque stesse, i sedimenti, il suolo e l'aria, che consentono la funzionalità di un corpo idrico come fosse un "organismo" vivente secondo proprie specifiche leggi. Nel ciclo delle acque, la risorsa idrica è soggetta a modificazioni di composizione per cause naturali e per effetto delle attività antropiche; queste ultime spesso determinano fenomeni di inquinamento sempre più rilevanti e talvolta irreversibili. La funzionalità intrinseca dei corpi idrici consente loro, in una certa misura, di tollerare apporti di sostanze chimiche naturali e sintetiche e modificazioni delle condizioni fisiche e morfologiche, quasi "metabolizzando" le alterazioni subite e ripristinando le condizioni che garantiscono un pieno recupero. Tuttavia, il superamento di certe soglie di alterazione compromette queste capacità in modo irreversibile e determina uno scadere dello stato di qualità ambientale del corpo idrico, che si traduce in minore capacità di autodepurazione, diminuzione o alterazione della biodiversità locale e generale, minore disponibilità della risorsa per la vita degli ecosistemi associati e per gli usi necessari all'uomo.

La bassa qualità dei corpi idrici si può anche tradurre in una condizione di pericolosità per la salute dell'uomo e delle specie viventi, a causa della presenza di molecole e microrganismi con effetti tossici (nei confronti dell'uomo) ed ecotossici (nei confronti degli ecosistemi in generale).

Le piogge intense, e il conseguente dilavamento di inquinanti dai suoli urbani, impattando tratti di corpi idrici (fiumi, laghi, mare) possono concorrere a causare effetti ecotossici acuti e irreversibili per le specie viventi. Inquinanti di origine sintetica un tempo non presenti in natura, a causa della loro persistenza e del loro accumulo nei suoli, nei terreni e negli organismi, sono diventati endemici e si rilevano anche in zone remote, quali i Poli e le alte montagne. Le politiche di tutela delle acque e gli strumenti organizzativi, gestionali e normativi, che mirano al raggiungimento degli obiettivi di queste politiche, tengono ormai conto della complessità dei corpi idrici e si orientano alla protezione e al miglioramento dell'insieme degli elementi che costituiscono il corpo idrico, per tutelare o ripristinare uno stato qualitativo e quantitativo tale da garantire una buona capacità di autodepurazione e di sostegno agli ecosistemi associati.

Le risorse idriche superficiali si rinnovano continuamente attraverso il ciclo evaporativo e delle precipitazioni meteoriche, ma non tutta la disponibilità idrica è rinnovabile. L'acqua, quindi, non può essere considerata solo una risorsa da utilizzare, ma un patrimonio ereditario del pianeta da tutelare, ed è per questo che le politiche messe in atto mirano a evitare, per quanto possibile, il suo deterioramento a lungo termine, sia per gli aspetti qualitativi sia quantitativi e di disponibilità. L'uso sostenibile della quota rinnovabile della risorsa comporta, quindi, la restituzione delle acque usate a un livello di qualità tale da consentire ai corpi idrici il mantenimento delle loro specifiche funzionalità e la vita degli ecosistemi associati.

In particolare l'attenzione deve essere rivolta a limitare:

- l'eccessivo sfruttamento quantitativo delle risorse, che altera il ripristino naturale della quantità di acqua disponibile nelle diverse categorie di corpi idrici e tecnicamente utilizzabile, e causa alterazioni della qualità;
- l'immissione di inquinanti di origine antropica non completamente biodegradabili, in particolare nutrienti azotati (nitrati, nitriti e ammoniaca) e fosforici (fosfati), e di sostanze organiche degradabili, che, singolarmente o in associazione, alterano i cicli di sviluppo della biomassa (eccessivo sviluppo algale, anossie);
- l'immissione di microrganismi dannosi alla salute;
- l'immissione di sostanze inquinanti pericolose, naturali e sintetiche.

È in atto un progressivo deterioramento qualitativo e

## Q8: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend	Rappresentazione	
				S	T		Tabelle	Figure
Qualità dei corpi idrici	Indice di stato trofico (TRIX)	S	★★★	R.c. <sup>1</sup>	2004-2005	😊	8.1	8.1-8.4
	Indice di Qualità Batteriologica (IQB) <sup>a</sup>	S	★★★	C.c. <sup>2</sup>	1999-2002	😐	-	-
	Balneabilità <sup>a</sup>	I	★★★	C.c. <sup>2</sup> R.c.	2000-2002	😊	-	-
	Acque idonee alla vita dei molluschi	S	★	R.c. <sup>1</sup> 9/15	2002-2003	-	8.2-8.3	-
	Numero di giorni di anossia nelle acque di transizione <sup>a</sup>	S	★★★	-	-	-	-	-
	Macrodescrittori (75° percentile)	S	★★★	R 17/20	2000-2005	😐	8.4	-
	Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (LIM)	S	★★★	R 18/20	2000-2005	😐	8.5	8.5-8.6
	Indice Biotico Esteso (IBE)	S	★★★	R 17/20	2000-2005	😐	8.6	8.7-8.8
	Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA)	S	★★★	R 17/20	2000-2005	😐	8.7	8.9-8.12
	Stato Ecologico dei Laghi (SEL)	S	★★	R 12/20	2005	😐	8.8-8.9	8.13
	Acque dolci idonee alla vita dei pesci	S	★★	R 15/20	1997-2003	-	8.10-8.13	8.14-8.17
	Stato Chimico delle Acque Sotterranee (SCAS)	S	★★	R 10/20	2000-2005	-	8.14-8.16	8.18
	Risorse idriche e usi sostenibili	Prelievo di acqua per uso potabile <sup>a</sup>	P	★★★	R 10/20	1993-1998 1999-2001	😐	-
Portate		S	★★★	B.n. <sup>3</sup> 4/11	1921-1970, 2002	-	8.17	8.19-8.22
Temperatura dell'aria <sup>a</sup>		S	★★★	R	1960-2001	-	-	-
Precipitazioni <sup>a</sup>		S	★★★	R	1960-2000	-	-	-

continua

segue

Tema	Nome	DPSIR	Qualità	Copertura		Stato e	Rappresentazione	
				S	T		Trend	Tabelle
SINAnet	Indicatore		Informazione					
Inquinamento delle risorse idriche	Medie dei nutrienti in chiusura di bacino	P	★★★	B.4	2000 -2005	☹️	8.18-8.19	8.23-8.24
	Carico organico potenziale <sup>a</sup>	P	★	R	1990, 1996,1999	-	-	-
	Depuratori: conformità del sistema di fognatura delle acque reflue urbane	R	★★★	R 18/20	2005	😊	8.20-8.21	8.25-8.28
	Depuratori: conformità dei sistemi di depurazione delle acque reflue urbane	R	★★★	R	2005	😊	8.22-8.23	8.29-8.32
	Programmi misure corpi idrici ad uso potabile	R	★★★	R 16/20	2000 -2004	☹️	8.24-8.25	8.33-8.34
	Programmi misure balneazione	R	★★★	R <sup>6</sup> 11/17	2004	☹️	8.26-8.27	8.35-8.37
	Eventi intensi di prima pioggia	P	-	-	-	-	-	-
Stato fisico del mare	Temperatura acque marine	S	★★★	M <sup>5</sup> 6/7	1989-2004	😊	8.28	8.38
	Ondosità	S	★★★	M <sup>5</sup> 6/7	1989-2004	☹️	-	8.39
Laguna di Venezia	Altezza della marea astronomica in laguna di Venezia	I/S	★★★	-	1912-1940 2002-2004	☹️	-	8.40-8.41
	Ritardo di propagazione della marea nella laguna di Venezia	I/S	★★★	-	1912-1940 2002-2004	☹️	-	8.42-8.43
	Crescita del livello medio del mare (ICLMM)	I	★★★	-	1872-2005	☹️	8.29	8.44

<sup>1</sup> - R.c. = Regioni costiere, anche se i dati sono raccolti a livello di particolari punti di campionamento

<sup>2</sup> - C.c. = Comuni costieri

<sup>3</sup> - B.n. = Bacini nazionali

<sup>4</sup> - B. = Bacini idrografici (12 bacini e 5 laghi)

<sup>5</sup> - M = Mari

<sup>6</sup> - = Regioni che devono presentare programmi di miglioramento

<sup>a</sup> - L'indicatore non è stato aggiornato rispetto all'Annuario 2004, o perché i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, e/o per le non disponibilità degli stessi in tempi utili. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.

quantitativo delle risorse, che spinge l'uomo a utilizzare sempre di più le acque profonde di miglior qualità. Tali acque devono, invece, essere conservate come riserva strategica, visto anche il lungo periodo di rigenerazione che le caratterizza: l'abuso nella captazione di acque sotterranee è un fenomeno diffuso e crescente, soprattutto nelle aree in cui insistono i grandi insediamenti umani, urbani e industriali. Il fenomeno, tra l'altro, contribuisce anche alla desertificazione delle aree costiere e all'intrusione del cuneo salino nelle falde sotterranee. In questo quadro complesso, la risorsa idrica sta diventando, a livello geopolitico, un elemento di contrasto all'interno di singoli Stati e di conflitto fra Stati diversi.

La tutela e il miglioramento dello stato complessivo delle risorse si avvale di molteplici strumenti normativi (di controllo, di pianificazione e di gestione), che rendono le politiche sempre più articolate e complesse, poiché gli obiettivi da raggiungere richiedono interventi a diversi livelli e sempre più integrati.

Il complesso normativo a tutela delle risorse idriche, dei loro usi prioritari e della salute dell'uomo e degli ecosistemi, che si è sviluppato negli ultimi decenni a livello nazionale, comunitario e internazionale è molto ampio. Recentemente si è resa necessaria l'emanazione di norme quadro che definiscono gli obiettivi generali ambientali da conseguire, integrando i diversi aspetti delle politiche ambientali, semplificando e razionalizzando le esigenze di informazioni necessarie per verificare le conoscenze e valutare l'efficacia delle azioni intraprese. Di particolare rilievo, a seguito del Trattato di Maastricht che definisce le materie ambientali di competenza primaria per l'Unione Europea, sono: la Direttiva Nitrati, la Direttiva Acque Reflue Urbane, le direttive orientate alla tutela della vita acquatica (pesci e molluschi) e la Direttiva *Habitat*, che si integrano con le Convenzioni internazionali per l'ambiente marino (Convenzione di Barcellona) e per gli ambienti di protezione speciale (Convenzione di Ramsar).

Il complesso normativo comunitario di riferimento si completa con la Direttiva quadro sulle acque che stabilisce i contorni della nuova politica europea delle acque, integrando e riunendo gli strumenti comunitari in materia ancora in vigore, al fine di pervenire a un sistema di governo delle acque capace di assicurare, da una parte la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento dei corpi idrici (intesi nella loro complessità ecosistemica) e il loro

eventuale risanamento, e dall'altra di rendere disponibili le risorse per gli usi legittimi, sostenibili e durevoli in un'ottica di economicità e razionalità.

A livello nazionale, lo strumento di pianificazione fondamentale per la definizione delle strategie di azione in materia di acque sotterranee, superficiali e marine è rappresentato dal Piano di Tutela delle Acque elaborato dalle regioni che, ai sensi dell'art. 44 del D.Lgs. 152/99, costituisce un Piano Stralcio di settore del Piano di Bacino. L'approvazione di tale piano da parte delle regioni, nonché la prima caratterizzazione dei bacini idrografici significativi e la classificazione dello stato ambientale dei corpi idrici superficiali e sotterranei basata su due anni di monitoraggio, stanno consentendo un'aggiornata conoscenza dello stato della risorsa, la definizione precisa degli obiettivi ambientali e delle misure necessarie per conseguirli e, infine, la definizione del programma di verifica dell'efficacia delle misure attuate.

Al fine di quantificare le cause e gli effetti dei fenomeni di alterazione dello stato delle risorse idriche e di stimare l'efficacia delle misure adottate per tutelarle e migliorarne le condizioni, si ricorre a una serie di indicatori e indici riferibili agli elementi dello schema DPSIR. Gli indicatori proposti nel seguente capitolo, in moltissimi casi richiesti per altro dalla normativa vigente fino al dicembre 2005, sono stati selezionati tenendo conto della loro rilevanza, della possibilità di popolamento in base ai dati e alle informazioni disponibili provenienti prevalentemente da fonti ufficiali e in base alla rappresentatività a livello territoriale. Purtroppo, non sempre si hanno a disposizione informazioni e dati adeguati a popolare e rappresentare gli indicatori e gli indici ritenuti necessari a definire completamente lo stato ambientale delle risorse. Le risorse idriche, rappresentate prevalentemente da acque superficiali interne, acque marino costiere e acque sotterranee, sono descritte mediante un selezionato gruppo di indicatori relativi a cinque temi ambientali:

- qualità dei corpi idrici;
- risorse idriche e usi sostenibili;
- inquinamento delle risorse idriche;
- stato fisico del mare;
- laguna di Venezia.

Il tema *Qualità dei corpi idrici* è rappresentato da dodici indicatori di stato riferibili alle acque dolci, alle acque di transizione e alle acque marine e da un indicatore dello stato di qualità delle acque sotterranee.

Per il tema *Risorse idriche e usi sostenibili* sono presentati quattro indicatori destinati a verificare la *trend* dei prelievi di acque superficiali e sotterranee, e a costituire la base per la valutazione dello stato quantitativo delle risorse: *Prelievo di acqua per uso potabile*, *Portate*, *Temperatura dell'aria*, *Precipitazioni*. Il primo indicatore, che permette di misurare l'impatto quantitativo derivante dalle captazioni, non viene aggiornato in questa edizione, in quanto le informazioni ufficiali di competenza del Ministero della salute sono presentate ogni triennio (la prossima relazione riferita al triennio 2002-2004 non è ancora disponibile). Gli indicatori *Temperatura dell'aria* e *Precipitazioni*, che forniscono informazioni di base sulla disponibilità della risorsa dovuta agli afflussi meteorologici (precipitazioni) e al contributo della evapotraspirazione (temperatura dell'aria), non sono stati aggiornati per problemi legati alla consistenza dei dati ricevuti.

Per il tema *Inquinamento delle risorse idriche*, gli indicatori presentati sono sette: *Medie dei nutrienti in chiusura di bacino*, che stimano il carico inquinante convogliato ai laghi e a mare dai principali corsi d'acqua; *Programmi misure corpi idrici ad uso potabile*; *Programmi misure balneazione*; *Depuratori: conformità del sistema di fognatura delle acque reflue urbane*; *Depuratori: conformità dei sistemi di depurazione delle acque reflue urbane*; *Carico organico potenziale*, che tuttavia non viene aggiornato poiché è in corso il riesame dei coefficienti necessari al calcolo. Viene presentato, inoltre, per la prima volta l'indicatore *Eventi intensi di prima pioggia*, utile per lo studio degli effetti, ancora poco indagati, del carico inquinante associato alle "acque di prima pioggia".

Le risorse idriche nazionali sono soggette a forti pressioni derivanti dall'elevata antropizzazione del territorio, dalle dimensioni del sistema produttivo e industriale e da un settore agricolo e zootecnico molto sviluppato. A tale antropizzazione contribuisce, oltre l'alta densità di popolazione residente anche la rilevante presenza turistica che si registra, con punte elevatissime, nella stagione estiva, tale da rendere il Mediterraneo l'area del pianeta a più elevata pressione turistica. L'antropizzazione del territorio comporta un elevato prelievo di acqua per i diversi usi civili, industriali, energetici e, in particolare, per scopi potabili e d'irrigazione.

Le conoscenze sulla disponibilità effettiva e potenziale delle risorse e sugli usi plurimi delle stesse possono

essere desunte dalla combinazione di quelle già evidenziate dal Rapporto al Parlamento sullo Stato dell'Ambiente del 2005 (CNA 1972 aggiornata al 1989, IRSA 1999), dai dati pubblicati dalle regioni all'interno dei Piani di Tutela delle Acque redatti in ottemperanza al D.Lgs. 152/99, da quelli pubblicati dalle Autorità di Bacino e da quelli direttamente raccolti dagli ex Uffici Idrografici ora transitati alle Amministrazioni regionali. Per quanto relativo alla disponibilità delle risorse naturali, a fronte di decrementi nei valori di precipitazione, si è registrata una sostanziale stabilità dei deflussi per il bacino del fiume Po, mentre risultano in fase decrescente, con valori anche superiori al 20%, i deflussi dell'Adige, Arno e Tevere.

Per quanto relativo agli usi della risorsa prelevata, essi dipendono strettamente dalle caratteristiche del sistema produttivo. In Europa gli usi idrici sono così ripartiti: 30% agricoltura, 14% scopi civili, 10% industria e 46% produzione energetica.

L'Italia presenta una situazione abbastanza lontana dalla media europea, con il settore agricolo responsabile della maggioranza dei prelievi complessivi: ad esempio, per il bacino del Po, tale percentuale raggiunge il valore (considerando il complesso dei prelievi superficiali e sotterranei) di 80%. Più in generale, il valore medio d'utilizzo delle risorse per uso agricolo è dell'ordine del 65%. La parte restante è ripartita nei settori civile, industriale ed energetico (principalmente raffreddamento). Un miglioramento dell'efficienza delle reti irrigue e una più oculata gestione delle risorse per la produzione agricola possono determinare un risparmio di risorsa idrica di entità ampiamente superiore alle perdite nelle reti acquedottistiche.

I prelievi per gli usi potabili presentano anch'essi una crescita costante e incidono particolarmente (84%, Annuario 2003) sulle acque sotterranee. Il fenomeno è spiegabile con la migliore qualità di queste acque, ma determina in ampie zone, insieme ai prelievi per usi irrigui, un eccessivo sfruttamento delle falde e, in zone costiere, l'estendersi del fenomeno dell'intrusione salina. Il prossimo aggiornamento per questo indicatore è previsto a seguito della presentazione della relazione triennale 2002-2004 da parte del Ministero della salute, ancora non disponibile. La pressione antropica, gli usi agricoli e industriali delle acque determinano l'inquinamento delle stesse con l'immissione di sostanze e microrganismi che

ne compromettono la qualità. L'effetto è ulteriormente aggravato dai prelievi eccessivi. Inoltre la conformità e la completezza dei sistemi di collettamento e del trattamento depurativo dei reflui civili e industriali non è sempre adeguata a un controllo efficace dell'inquinamento. Tuttavia la situazione complessiva, pur con le cautele necessarie dovute a un monitoraggio ancora non del tutto adeguato (in particolare per le sostanze chimiche), richiede attenzione ma non è drammatica.

Lo stato trofico delle acque costiere, rappresentato dall'indice TRIX, monitorato lungo tutte le coste del territorio nazionale, non presenta sostanziali cambiamenti rispetto al 2004: infatti, il 58% delle stazioni campionate si presenta in uno stato elevato, il 34% nello stato buono, il 7% nello stato mediocre. In generale, quindi, la maggior parte delle coste italiane si trova in condizioni di elevato stato ecologico. Le aree più critiche si trovano nell'Alto Adriatico e nel Tirreno, in corrispondenza delle foci fluviali che veicolano in mare i reflui di grandi agglomerati urbani e industriali.

Per quanto riguarda lo Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA), il 39% di essi è in uno stato buono o elevato, corrispondente agli obiettivi ambientali previsti dal D.Lgs. 152/99; si attesta intorno al 60% la percentuale del livello buono o elevato degli inquinanti di origine antropica

(indice LIM), mentre rimane invariata rispetto al 2004 la percentuale (pari al 46%) in buona o elevata classe biologica dell'indice biotico esteso (indice IBE). È sempre evidente, come per gli anni precedenti, l'incidenza maggiore dell'IBE rispetto al LIM sul SECA, che manifesta un peso maggiore delle caratteristiche della comunità macrobentonica rispetto ai macrodescrittori chimico-fisici sullo stato ecologico dei corsi d'acqua. Questa situazione conferma comunque la necessità di una migliore tutela dei corsi d'acqua e di acquisire i dati sullo stato qualitativo nella loro completezza sia in termini di parametri e indicatori, sia in termini di copertura territoriale, in quanto anche nel 2005 non tutte le regioni sono rappresentate: a distanza di sei anni dall'emanazione del D.Lgs. 152/99 il ritardo riflette ancora un livello inadeguato dei programmi di monitoraggio in alcune aree del territorio.

Per le acque sotterranee, il quadro complessivo in termini di copertura territoriale non è ancora adeguato. Poiché, come già affermato, le acque sotterranee sono la prima fonte di approvvigionamento delle acque destinate al consumo umano, la conoscenza più precisa possibile del loro stato qualitativo e in particolare del livello di inquinamento, è essenziale per tutelare la salute umana sia nella fornitura dell'acqua potabile, sia nell'uso delle acque

#### QUADRO RIASSUNTIVO DELLE VALUTAZIONI

Trend	Nome indicatore	Descrizione
	Indice di stato trofico (TRIX)	I valori di TRIX relativi al periodo giugno 2004-giugno 2005 confrontati con quelli del periodo giugno 2003 - giugno 2004, evidenziano che le situazioni ricadenti nello stato elevato sono diminuite del 6%, mentre sono aumentate del 5% quello nello stato buono. Le stazioni ricadenti nello stato mediocre sono aumentate dell'1%, contrariamente a quelle nello stato scadente che sono rimaste costanti
	Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA)	I punti di monitoraggio su cui è stato calcolato il SECA nel 2005 sono 716, distribuiti sul territorio nazionale. La distribuzione per classi di qualità indica una situazione complessiva non critica. L'andamento nel periodo 2000-2005 mostra contenute differenze nell'ambito di ciascuna classe di qualità. Si ha infatti per tutto il periodo considerato la predominanza di punti in classe 3 (qualità sufficiente), seguita dai punti in classe 2 (qualità buona)
	Programmi misure di balneazione	Il trend dell'indicatore continua a essere negativo, poiché oltre ai siti non idonei per il monitoraggio del 2004, per i quali devono essere presentati adeguati programmi di miglioramento, si sommano i siti sospesi dal monitoraggio negli anni precedenti per i quali sussiste l'obbligo di intraprendere programmi finalizzati al loro recupero

nelle produzioni alimentari e farmaceutiche. In effetti i dati di qualità delle acque potabili, in gran parte prelevate da acque sotterranee, e l'indice SCAS (Stato Chimico delle Acque Sotterranee) evidenziano alcune criticità sulla qualità chimica. La qualità chimica di queste acque (9 regioni e 1 provincia autonoma) è per circa il 36% buona o elevata e per circa il 25% non buona per concentrazioni di sostanze dovute alla natura geologica del suolo (classe 0). Dal punto di vista degli inquinanti, i parametri critici sono rappresentati dai nitrati, metalli (Fe, Mn, As, Pb, Hg, Cd, Ni), boro, cloruri, fluoruri, ma anche da composti alifatici alogenati, IPA e pesticidi.

## 8.1 QUALITÀ DEI CORPI IDRICI

### Qualità delle acque marino costiere e di transizione

Le acque costiere rappresentano l'interfaccia principale tra i fattori di pressione localizzati sulla costa, o nell'immediato entroterra, e le acque pelagiche verso le quali, prima i fiumi e poi le correnti marine ne veicolano e diffondono gli effetti. Inoltre, proprio in questa ristretta fascia di mare si sviluppano i più complessi ecosistemi marini (praterie di Posidonia, coralligeno, ecc.), vi hanno luogo fondamentali fasi dei processi che regolano la vita negli oceani (zone di riproduzione, risalita di acque profonde, ecc.) e, in definitiva, si ha il maggior livello di biodiversità e di ricchezza ambientale: tutto ciò rende queste acque particolarmente importanti e sensibili ai cambiamenti. Per le acque marino costiere, sono stati scelti 3 indicatori: l'*Indice di stato trofico (TRIX)*, l'*Indice di Qualità Batteriologica (IQB)* e la *Balneabilità*. Nella presente edizione è stato aggiornato solamente l'*Indice di stato trofico (TRIX)*.

L'Indice di stato trofico è stato, fino ad ora, l'unico indicatore di stato ben definito e previsto per legge per la classificazione delle acque marino costiere (D.Lgs. 152/99). Questo, però, non deve portare a una sopravvalutazione dell'effettiva potenzialità informativa del TRIX come indice di qualità ambientale, in senso lato, delle acque marine, in quanto è un indice significativo solo per i fenomeni di eutrofizzazione (quantità di biomassa fitoplanctonica e nutrienti) degli ecosistemi marini e non informa sulla

Da quest'anno si aggiunge ai quattro temi ormai consueti del capitolo Idrosfera anche il tema *Laguna di Venezia*, che comprende 3 indicatori che si collegano allo stato morfologico della laguna di Venezia e sono rispettivamente: *Altezza della marea astronomica in Laguna di Venezia*, *Crescita del livello medio del mare* e *Ritardo di propagazione della marea nella Laguna di Venezia*. Lo stato qualitativo delle acque della laguna viene invece descritto attraverso un box di approfondimento a cura del Magistrato alle Acque di Venezia, aggiornato rispetto alla precedente edizione.

biodiversità, sulla disponibilità delle risorse ittiche e sull'inquinamento chimico e fisico in particolare dei sedimenti. La sua validità statistica è già stata provata e il suo valore è in relazione diretta con alcuni dei principali fattori di pressione che agiscono sulla fascia costiera (popolazione, attività produttive, carichi organici potenziali e carichi trofici).

Gli altri due indicatori si differenziano perché uno (Balneabilità) è un indice della qualità igienico-sanitaria basato sui criteri della norma per determinare l'idoneità alla balneazione (DPR 470/82), mentre l'altro (IQB) utilizza i dati microbiologici con una valenza ambientale, dando una valutazione dell'eventuale contaminazione di queste acque in diretta relazione con la presenza di fonti di inquinamento localizzate, soprattutto di origine antropica (scarichi civili e/o agricoli), la cui influenza va difficilmente a spingersi oltre le acque di balneazione.

Per le acque di transizione non viene popolato l'indicatore *Numero di giorni di anossia nelle acque di transizione*, poiché sebbene richiesto dalla normativa, attualmente la qualità dell'informazione risulta scarsa e inadeguata e, ad oggi, non rientra regolarmente nei programmi di monitoraggio regionale.

Nel quadro Q8.1a sono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

### Qualità delle acque superficiali interne

Lo stato di qualità dei corpi idrici può essere valutato sia in base alla specifica destinazione d'uso (acque destinate all'uso potabile, acque di balneazione, acque idonee alla vita dei pesci e dei molluschi), sia in base allo stato ecologico, cioè alla loro naturale capacità di autodepurazione e di sostegno di comunità animali e vegetali ampie e diversificate. Lo *Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua*, rappresentato dall'indice SECA, è determinato secondo la metodologia descritta nell'allegato 1 del D.Lgs. 152/99, integrando due indici: il *Livello di Inquinamento da Macrodescriptors (LIM)* e l'*Indice Biotico Esteso (IBE)*. Il LIM è determinato sulla base dei valori dei macrodescriptors chimici (ossigeno disciolto, BOD<sub>5</sub>, COD, NH<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>, fosforo totale, ortofosfato) e da un significativo parametro microbiologico, l'*Escherichia coli*. I corsi d'acqua sono classificati in funzione del valore assunto dall'indice SECA, in classi di qualità: elevato, buono, sufficiente, scadente e pessimo. Il D.Lgs.152/99 fissa un obiettivo ambientale per tutti i corsi d'acqua, rappresentato da uno stato di qualità "buono", da conseguirsi entro il 2016. La valutazione dello stato di qualità dei laghi avviene attraverso l'indice *Stato Ecologico dei Laghi (SEL)* suddiviso, come per i corsi d'acqua, in base al valore ottenuto, in cinque classi di qualità. Nel quadro Q8.1b sono riportati per ciascun indicatore selezionato

le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

### Qualità delle acque sotterranee

Nel D.Lgs. 152/99 sulla tutela delle acque sono definiti gli indici per la valutazione dello stato di qualità ambientale delle acque sotterranee, sulla base di parametri rappresentativi dello stato chimico e dello stato quantitativo, derivanti dall'impatto antropico dovuto all'immissione di inquinanti da fonti puntuali o diffuse e dall'eccessivo sfruttamento della risorsa. L'indice selezionato, *Stato Chimico delle Acque Sotterranee (SCAS)*, rappresenta sinteticamente lo stato qualitativo delle risorse idriche sotterranee, attraverso il livello di concentrazione dei principali macrodescriptors della qualità chimica di questa tipologia di acque: conducibilità elettrica, cloruri, solfati, ione ammonio, ferro, manganese e nitrati. Indici che permettano di differenziare lo stato quantitativo della risorsa idrica sotterranea, come l'Indice SquAS definito dal D.Lgs. 152/99, sono di più difficile applicazione sia per la scarsità dei dati necessari per la loro determinazione, sia per problemi legati alla metodologia di classificazione. Nel quadro Q8.1c sono riportati le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi dell'indicatore selezionato.

#### Q8.1a: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI QUALITÀ DELLE ACQUE MARINO COSTIERE E DI TRANSIZIONE

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A03.001	Indice di stato trofico (TRIX)	Stabilire il grado di trofia delle acque marino costiere	S	D.Lgs. 152/99 e s.m.i. DM 19 agosto 2003, n.152
A03.002	Indice di Qualità Batteriologica (IQB) <sup>a</sup>	Valutare il livello di contaminazione antropica (civile e agricola) delle acque di balneazione	S	-
A03.003	Balneabilità <sup>a</sup>	Valutare l'idoneità igienico-sanitaria, su base normativa, delle acque di balneazione	I	Direttiva 1976/160/CEE DPR 470/82
A03.010	Acque idonee alla vita dei molluschi	Verificare la conformità agli specifici obiettivi funzionali	S	Direttiva 1979/923/CEE D.Lgs. 152/99 e s.m.i. DM 18 settembre 2002, n.198
-	Numero dei giorni di anossia nelle acque di transizione <sup>a</sup>	Valutare e classificare la qualità ecologica delle acque lagunari e degli stagni costieri	S	D.Lgs. 152/99 e s.m.i. DM 6 novembre 2003, n.367

<sup>a</sup> - L'indicatore non è stato aggiornato rispetto all'Annuario 2004, o perché i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, e/o per le non disponibilità degli stessi in tempi utili. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.



## INDICE DI STATO TROFICO (TRIX)

INDICATORE - A03.001

Q8.1b: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI INTERNE			
Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR Riferimenti Normativi
A03.004	Macrodescrittori (75° percentile)	Caratterizzare la qualità chimica e microbiologica dei corsi d'acqua	S D.Lgs. 152/99 e s.m.i. DM 19 agosto 2003, n.152
A03.005	Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (LIM)	Valutare e classificare il livello di inquinamento chimico e microbiologico dei corsi d'acqua	S D.Lgs. 152/99 e s.m.i. DM 19 agosto 2003, n.152
A03.006	Indice Biotico Esteso (IBE)	Valutare e classificare la qualità biologica dei corsi d'acqua	S D.Lgs. 152/99 e s.m.i. DM 19 agosto 2003, n.152
A03.007	Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA)	Valutare e classificare la qualità ecologica dei corsi d'acqua	S D.Lgs. 152/99 e s.m.i. DM 19 agosto 2003, n.152
A03.008	Stato Ecologico dei Laghi (SEL)	Valutare e classificare la qualità ecologica dei laghi (SEL)	S D.Lgs. 152/99 e s.m.i. DM 6 novembre 2003, n.367
A03.009	Acque dolci idonee alla vita dei pesci	Verificare la conformità agli specifici obiettivi funzionali	S Direttiva 1979/923/CEE D.Lgs. 152/99 e s.m.i. DM 18 settembre 2002, n.198

Q8.1c: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE			
Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR Riferimenti Normativi
A03.011	Stato Chimico delle Acque Sotterranee (SCAS)	Definire il grado di qualità chimica dovuto a cause naturali e antropiche	S D.Lgs. 152/99 e s.m.i. DM 19 agosto 2003, n.152

### BIBLIOGRAFIA

- ANPA, *Verso l'Annuario dei dati ambientali: Primo popolamento degli indicatori SINAnet*, 5/2001, Roma 2001
- ANPA/CTN\_AIM, *Manuale di indici e indicatori per le acque*, CTN\_AIM MAN 01\_01, 2001
- ANPA/CTN\_AIM, *Manuale di elaborazione indicatori e indici*, AIM\_T\_MAN\_99\_01, Firenze 1999
- APAT, *Qualità dell'ambiente urbano I Rapporto APAT*, 2004
- APAT, *Annuario dei dati ambientali*, Estratto Edizione 2005/06, Roma 2006
- APAT, *Annuario dei dati ambientali*, Edizione 2004, Roma 2005
- APAT, *Annuario dei dati ambientali*, Edizione 2003, Roma 2003
- APAT, *Annuario dei dati ambientali*, Edizione 2002, Stato dell'ambiente /2002, Roma 2002
- APAT/CTN\_AIM, *Indicatori biologici per le acque marino costiere*, AIM T RAP 03 15, 2003
- APAT - IRSA (CNR), *Metodi analitici per le acque*, 29/2003, Roma 2004
- M. Iozzelli, A. Melley, *Studio sperimentale sulla nuova direttiva europea per le acque di balneazione*, Regione Toscana, Edifir pp. 71-73, Firenze 2004
- A. Melley, M. Iozzelli, *Controllo e tutela delle acque costiere in Toscana*, Regione Toscana - ARPAT, pp. 55-59, Firenze 2002
- Ministero della salute, *Rapporto annuale sulle acque di balneazione: Controllo e tutela delle acque costiere in Toscana*, 2002
- R.A. Vollenweider et al., *Characterization of the Trophic Conditions of Marine Coastal Waters with Special Reference to the NW Adriatic Sea: Proposal for a Trophic Scale, Turbidity and Generalized Water Quality Index*. *Environmetrics* 9:329-357, 1998
- P. F. Ghetti, *Indice Biotico Esteso (IBE): i macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti*, Provincia autonoma di Trento, Agenzia Provinciale per la protezione dell'ambiente, 1997

### DESCRIZIONE

L'indice di stato trofico TRIX, attualmente è l'unico indice individuato dal D.Lgs. 152/99 così come modificato dal D.Lgs. 258/00 (Allegato 1, par. 3.4.3) per lo stato di qualità delle acque marino costiere. L'indice considera le principali componenti degli ecosistemi marini che caratterizzano la produzione primaria: nutrienti e biomassa fitoplanctonica. Riassume in un valore numerico una combinazione di 4 variabili (Ossigeno disciolto, Clorofilla "a", Fosforo totale e Azoto inorganico disciolto) che definiscono, in una scala di valori da 1 a 10, le condizioni di trofia e il livello di produttività delle aree costiere, secondo l'equazione sotto specificata. I valori numerici di TRIX sono raggruppati in classi (tabella A), alle quali corrispondono delle condizioni di trofia e, conseguentemente, di trasparenza, ossigenazione, ecc. dell'ambiente marino costiero, definendo in tal modo uno stato ambientale. La classificazione viene fatta, almeno finora, esclusivamente in base a un indice di trofia che fornisce delle indicazioni solo su alcune delle condizioni del sistema considerato. Nonostante queste limitazioni, si è voluto comunque utilizzarlo per dare una prima rappresentazione (al di là della classificazione) delle acque costiere italiane.

Tabella A: Classificazione delle acque marino costiere in base alla scala trofica

TRIX	Classe	Stato	Condizioni
2 e <4	1	ELEVATO	Buona trasparenza delle acque Assenza di anomale colorazioni delle acque Assenza di sottosaturazione di ossigeno disciolto nelle acque bentiche
4 e <5	2	BUONO	Occasionali intorbidimenti delle acque Occasionali anomale colorazioni delle acque Occasionali ipossie delle acque bentiche
5 e <6	3	MEDIOCRE	Scarsa la trasparenza delle acque Anomale colorazioni delle acque Ipossia e occasionali anossie delle acque bentiche Stati di sofferenza a livello di ecosistema bentonico
6 e 8	4	SCADENTE	Elevata torbidità delle acque Diffuse e persistenti anomalie nella colorazione delle acque Diffuse e persistenti ipossie/anossie nelle acque bentiche Morte di organismi bentonici Alterazione/semplificazione delle comunità bentoniche Danni economici nei settori del turismo, pesca e acquacoltura

Fonte: Allegato 1 D.Lgs. 152/99 e s.m.i.

$$TRIX = [\log_{10} (Cha \times D\%O \times N \times P) - (-1,5)] : 1,2$$

Cha = clorofilla "a" ( $\mu\text{g}/\text{dm}^3$ )

D%O = ossigeno disciolto con deviazione % assoluta della saturazione ( $100 - O_2D\%$ )

N = azoto inorganico disciolto come somma di N-NO<sub>2</sub>, N-NO<sub>3</sub> e N-NO<sub>4</sub> ( $\mu\text{g}/\text{dm}^3$ )

P = fosforo totale ( $\mu\text{g}/\text{dm}^3$ )

### UNITÀ di MISURA

Numero (n.); classi da 1 a 4.

### FONTI dei DATI

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare

### PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

## QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	1	2	1

Il punteggio di rilevanza non è massimo in quanto l'indicatore è strettamente quantitativo e andrà in futuro integrato con altre informazioni più rappresentative della qualità ambientale. L'accuratezza è ottima in quanto i dati di diversi tratti costieri sono tra loro comparabili anche nel tempo; inoltre la loro fonte è sicura e attendibile e la copertura estesa a tutte le regioni costiere italiane, derivando dal programma di monitoraggio marino-costiero del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio (L 979/82). La comparabilità temporale è buona nelle regioni che possiedono serie storiche di dati. La comparabilità spaziale è completa in quanto sono rappresentate le regioni costiere che utilizzano le stesse metodologie.

★★★

### SCOPO e LIMITI

L'introduzione dell'Indice di stato trofico e della relativa scala trofica, rendono possibile la misura dei livelli trofici in termini rigorosamente quantitativi, nonché il confronto tra differenti sistemi costieri, per mezzo di una scala numerica che copre un'ampia gamma di situazioni trofiche, così come queste si presentano lungo tutto lo sviluppo costiero italiano e, più in generale, nella regione mediterranea.

Non è un indice di qualità ambientale in senso lato. Si tratta di un indicatore che riferisce solo delle caratteristiche trofiche, non esaustivo della complessità ecosistemica. Non riferisce, per esempio, della biodiversità, della disponibilità delle risorse ittiche o dell'inquinamento chimico e fisico. Inoltre, essendo riferito solo alla matrice acquosa, non è applicabile a una valutazione che comprenda sedimenti marini e biota, come invece deve fare un indice di qualità ambientale.

### OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il D.Lgs. 152/99 e s.m.i. prevede (art. 4) che entro il 31 dicembre 2016 "sia mantenuto o raggiunto [...] l'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato di buono" e "sia mantenuto, ove già esistente, lo stato di qualità ambientale elevato".

### STATO e TREND

I valori di TRIX relativi al periodo giugno 2004 - giugno 2005 confrontati con quelli del periodo giugno 2003 - giugno 2004, evidenziano che le situazioni ricadenti nello stato elevato sono diminuite del 6%, mentre sono aumentate del 5% quelle nello stato buono. Le stazioni ricadenti nello stato mediocre sono aumentate del 1%, contrariamente a quelle nello stato scadente rimaste costanti. La diminuzione percentuale delle stazioni nello stato elevato è da attribuirsi al fatto che, molte delle stazioni di monitoraggio della Sicilia, risultate nello stato elevato nel periodo 2003 - 2004, non sono state monitorate nel periodo 2004 - 2005.

### COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Il colore blu corrisponde, secondo la classificazione delle acque marino costiere in base alla scala trofica, allo stato elevato, il colore celeste allo stato buono, il colore giallo allo stato mediocre e il colore rosso allo stato scadente. Le figure 8.1, 8.2, 8.3 mostrano la rappresentazione cartografica, in GIS. Analizzando i dati del periodo giugno 2004 - giugno 2005, si può evidenziare che il 58% delle stazioni campionate si presenta in uno stato elevato, il 34% nello stato buono, il 7% nello stato mediocre e appena lo 0,4 % nello stato scadente (figura 8.4). L'Emilia Romagna è la regione che presenta condizioni di più elevata trofia, infatti, escluso Cattolica, il litorale mostra la maggior parte delle stazioni in uno stato mediocre. Per quanto riguarda il litorale tirrenico, le due regioni più compromesse sono Campania e Lazio. Per la Campania lo stato scadente si registra nella stazione in corrispondenza della Foce del Sarno a ridosso della costa e lo stato mediocre in corrispondenza della Foce del Volturno e di Portici. Nel Lazio i siti con stato mediocre sono localizzati in corrispondenza di Fiumicino per la provincia di Roma, e nei pressi del comune di Minturno in provincia di Latina. La fascia costiera del bacino ionico, quella sarda e siciliana, presentano condizioni di scarsa trofia con uno stato ambientale tra l'elevato e buono.

Tabella 8.1: Medie annuali di TRIX nelle acque costiere entro i 3.000 m di distanza dalla costa

Regione	Bacino	Provincia	Comune	Nome Stazione	Tipo stazione	Dist. m	Lat.	Long.	TRIX (giu. 2002 giu. 2003)
Liguria	Ligure	IM	Imperia	Imperia Porto	Monitoraggio	100	43,88	8,03	2,28
	Ligure	IM	Imperia	Imperia Porto	Monitoraggio	1.400	43,87	8,04	2,20
	Ligure	IM	Imperia	Imperia Porto	Monitoraggio	2.700	43,86	8,05	2,14
	Ligure	SV	Vado Ligure	Vado foce Torrente Quiliano	Monitoraggio	700	44,28	8,45	2,90
	Ligure	SV	Vado Ligure	Vado foce Torrente Quiliano	Monitoraggio	800	44,28	8,46	2,27
	Ligure	SV	Vado Ligure	Vado foce Torrente Quiliano	Monitoraggio	1.500	44,27	8,46	2,21
	Ligure	GE	Cogoleto	Foce Torrente Lerone	Monitoraggio	100	44,39	8,67	2,74
	Ligure	GE	Cogoleto	Foce Torrente Lerone	Monitoraggio	700	44,39	8,67	2,15
	Ligure	GE	Cogoleto	Foce Torrente Lerone	Monitoraggio	1.250	44,38	8,67	2,19
	Ligure	SP	Levanto	Punta Mesco Parco 5 Terre	Controllo	100	44,14	9,62	2,30
	Ligure	SP	Levanto	Punta Mesco Parco 5 Terre	Controllo	550	44,14	9,62	2,29
	Ligure	SP	Sarzana	Marinella - Foce Magra	Monitoraggio	500	44,05	10,00	3,58
	Ligure	SP	Sarzana	Marinella - Foce Magra	Monitoraggio	1.000	44,04	10,00	3,53
	Ligure	SP	Sarzana	Marinella - Foce Magra	Monitoraggio	3.000	44,03	9,99	3,30

Fonte: Elaborazione APAT su dati SI.DI.MAR (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare)

La tabella contenente i dati per ogni singolo sito di monitoraggio regionale è riportata nel CD allegato.

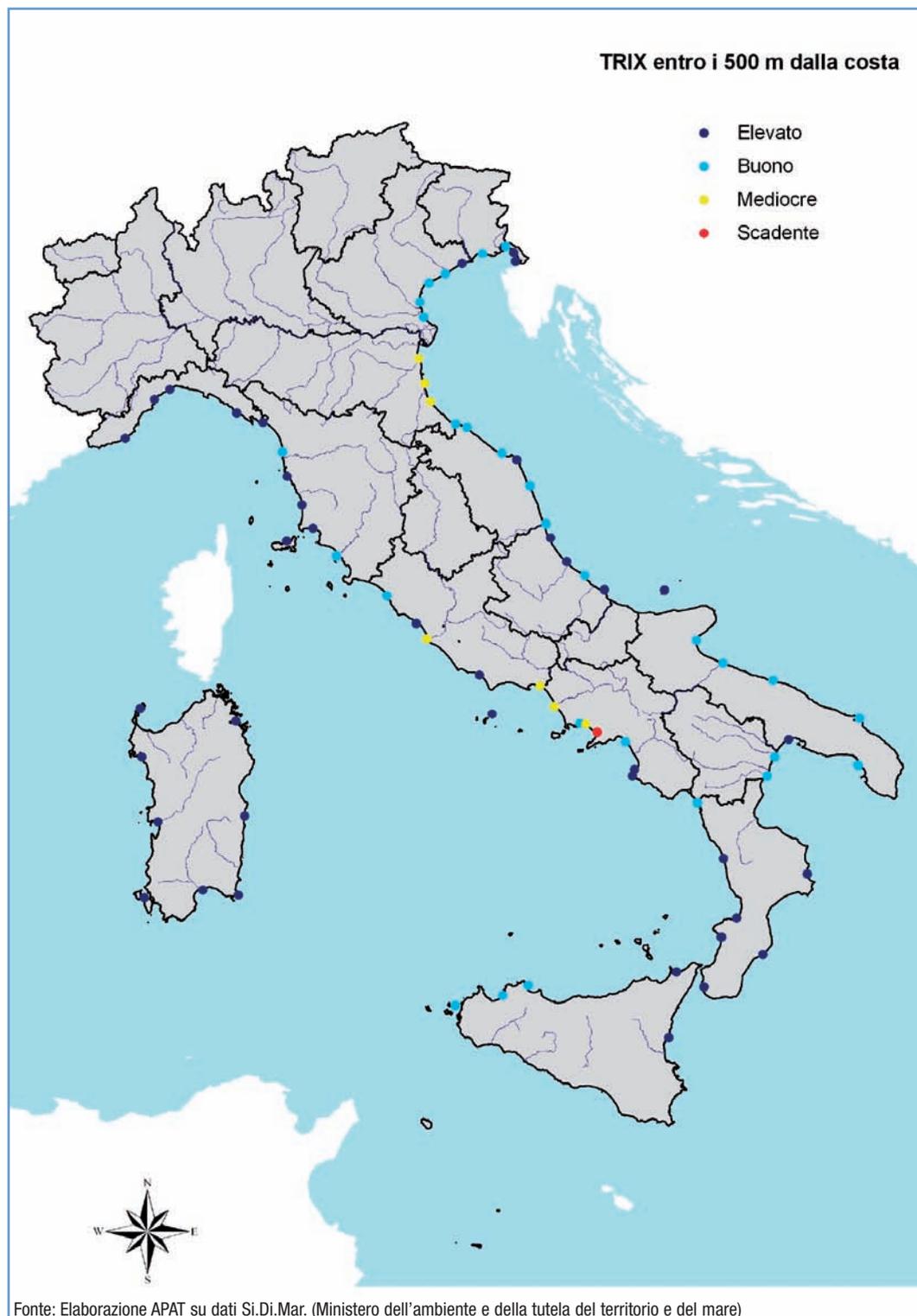


Figura 8.1: TRIX, classi di qualità sulle medie annuali (giugno 2004-giugno 2005) nelle acque costiere comprese entro 500 m dalla costa

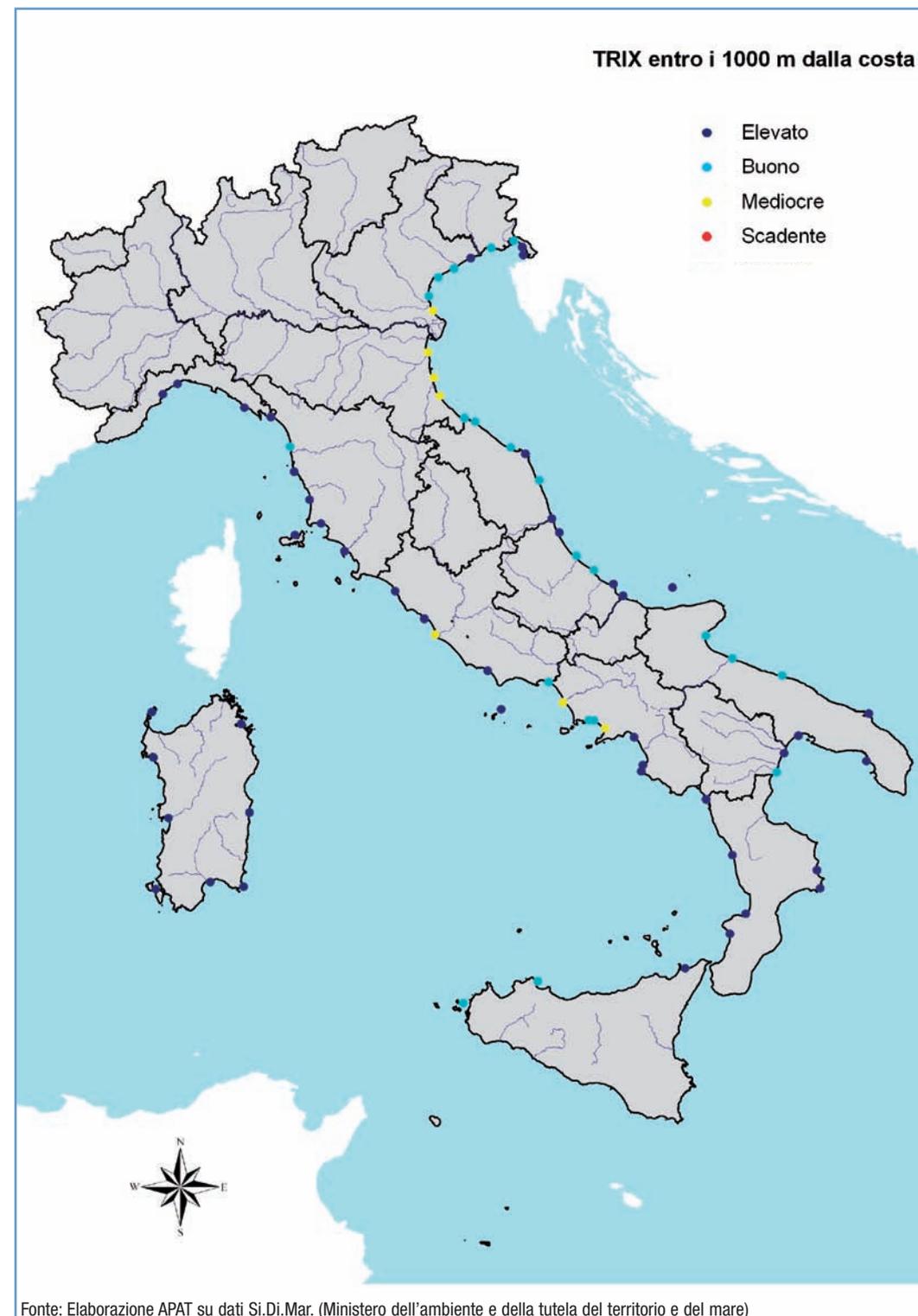


Figura 8.2: TRIX, classi di qualità sulle medie annuali (giugno 2004-2005) nelle acque costiere comprese tra 500 m e 1.000 m dalla costa



Figura 8.3: TRIX, classi di qualità sulle medie annuali (giugno 2004-giugno 2005) nelle acque costiere comprese tra 1.000 m e 3.000 dalla costa

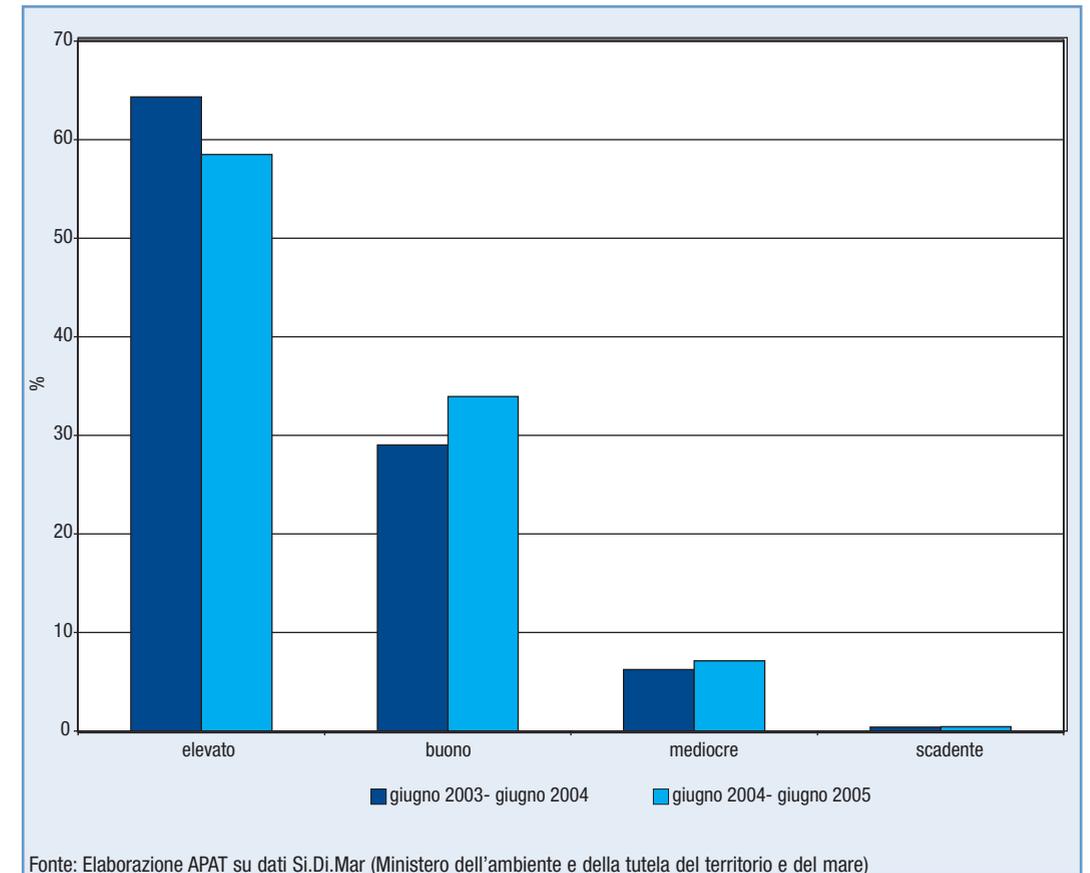


Figura 8.4: Percentuali delle stazioni campionate rispetto alle classi di qualità in base all'indice TRIX



## ACQUE IDONEE ALLA VITA DEI MOLLUSCHI

INDICATORE - A03.010

### DESCRIZIONE

Le regioni designano le aree marine e salmastre, sedi di banchi e popolazioni naturali di molluschi bivalvi e gasteropodi, richiedenti protezione e miglioramento in quanto idonee alla vita dei molluschi stessi e per contribuire alla buona qualità dei prodotti della molluschicoltura. L'indicatore individua le aree designate che, in un periodo di dodici mesi e sulla base di una frequenza minima di campionamento, risultano conformi ai valori definiti come guida e imperativi fissati dalla normativa, per un gruppo selezionato di parametri chimici e fisici (tabella 1/C, allegato 2 del D.Lgs. 152/99). I parametri da determinare obbligatoriamente per la stima della conformità sono quelli relativi alle sostanze organoalogenate e ai metalli. Possono essere esentate dal campionamento periodico le acque designate e risultate conformi, per le quali risulti accertato che non esistono cause di inquinamento o rischio di deterioramento.

### UNITÀ di MISURA

Numero (n.); chilometro quadrato (km<sup>2</sup>).

### FONTE dei DATI

Regioni; province autonome.

### PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

### QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	3	2	3

L'indicatore non rappresenta integralmente e sensibilmente lo stato ambientale delle acque salate e salmastre. L'accuratezza è limitata dalla variabilità dei siti di monitoraggio e in alcuni casi dalla mancata determinazione di tutti i parametri previsti dalle norme. La comparabilità temporale e spaziale, in particolare quest'ultima, sono in parte limitate per le ragioni di cui sopra.



### SCOPO e LIMITI

Verificare lo stato di qualità delle acque destinate alla vita dei molluschi.

Difficoltà nel reperimento dei dati necessari per la costruzione dell'indicatore.

### OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La tutela delle acque marine e salmastre che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei molluschi bivalvi e dei gasteropodi e per garantire la qualità dei prodotti della molluschicoltura, viene disciplinata dagli articoli 14, 15, 16 e 17 del D.Lgs. 152/99 e s.m.i. Il decreto non fissa obiettivi quantitativi, in termini di numero e dimensione delle aree marine e salmastre da tutelare, ma prevede una loro estensione nel tempo al fine di tutelare tutte le aree idonee alla vita dei molluschi, anche indipendentemente dall'uso per scopi produttivi.

### STATO e TREND

La disomogeneità dei dati relativi alle diverse unità regionali, anche in relazione ai diversi periodi temporali, non consente una valutazione del *trend*.

### COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nella campagna di monitoraggio 2003 le aree designate complessivamente sono 112, di cui 91 marine e 21 salmastre. Sono conformi 67 aree, 54 marine e 13 salmastre. Le acque designate si considerano conformi quando i valori dei parametri previsti dalla norma rientrano nei valori guida o soddisfano gli imperativi elencati nella tabella 1/C del D.Lgs. 152/99. La conformità delle acque è stata riscontrata sul 100% dei campioni per le sostanze alogenate e i metalli; sul 95% dei campioni per la salinità e ossigeno disciolto; sul 75% dei campioni per pH, temperatura, colorazione, materiali in sospensione, idrocarburi di origine petrolifera, coliformi fecali (sostanze che influiscono sul sapore dei molluschi). Le regioni che hanno fornito i dati relativi al 2003 sono 9 (su 15 regioni costiere), una in più rispetto alla campagna di monitoraggio del 2002.

Tabella 8.2: Acque destinate alla vita dei molluschi (monitoraggio 2002)

Regione	Aree designate									
	Totale		Marine		Conforme		Non conforme		Salmastre	
	n.	km <sup>2</sup>	n.	km <sup>2</sup>	n.	n.	n.	km <sup>2</sup>	n.	n.
Veneto	8	637,4	1	-	1	0	7	637	0	7
Friuli Venezia Giulia	12	641,5	10	529	9	1	2	113	1	1
Liguria	2	3,92	2	3,92	2	0	0	0	0	0
Emilia Romagna	13	1.784	11	1.748	10	1	2	36,5	1	1
Toscana	9	-	9	-	9	0	0	-	0	0
Marche	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lazio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abruzzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Molise	11	65,5	11	65,5	11	0	0	0	0	0
Campania	14	-	13	-	5	8	1	-	0	1
Basilicata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Puglia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sicilia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sardegna	16	3,52	7	1,83	6	1	9	1,19	7	2
<b>TOTALE</b>	<b>85</b>	<b>3.136</b>	<b>64</b>	<b>2.348</b>	<b>53</b>	<b>11</b>	<b>21</b>	<b>788</b>	<b>9</b>	<b>12</b>

Fonte: Elaborazione APAT su dati delle regioni e province autonome

Tabella 8.3: Acque destinate alla vita dei molluschi (monitoraggio 2003)

Regione	Aree designate									
	Totale		Marine		Conforme		Non conforme		Salmastre	
	n.	km <sup>2</sup>	n.	km <sup>2</sup>	n.	n.	n.	km <sup>2</sup>	n.	n.
Veneto	8	637,4	1	-	1	0	7	637	4	3
Friuli Venezia Giulia	12	641,5	10	529	9	1	2	113	1	1
Liguria	2	3,92	2	3,92	2	0	0	0	0	0
Emilia Romagna	13	1.784	11	1.748	11	0	2	36,5	1	1
Toscana	8	-	8	-	8	0	0	-	0	0
Marche	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lazio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abruzzo	29	394,28	29	394,28	3	26	0	0	0	0
Molise	11	65,5	11	65,5	11	0	0	0	0	0
Campania	13	-	12	-	4	8	1	-	0	1
Basilicata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Puglia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sicilia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sardegna	16	3,52	7	1,83	7	0	9	1,19	7	2
<b>TOTALE</b>	<b>112</b>	<b>3.530</b>	<b>91</b>	<b>2.743</b>	<b>56</b>	<b>35</b>	<b>21</b>	<b>788</b>	<b>13</b>	<b>8</b>

Fonte: Elaborazione APAT su dati delle regioni e province autonome

## MACRODESCRITTORI (75° PERCENTILE)

INDICATORE - A03.004

### DESCRIZIONE

I macrodescrittori sono indicatori dello stato chimico e microbiologico di un corso d'acqua, introdotti dal D.Lgs. 152/99 e s.m.i. come parametri obbligatori per il monitoraggio. Essi concorrono a determinare il valore dell'indice Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (vedi scheda LIM) che rappresenta il livello di inquinamento dovuto essenzialmente a scarichi civili, misti e a fonti diffuse d'inquinamento da nutrienti. Per ognuno dei sette macrodescrittori viene riportato il 75° percentile, calcolato sulla base dei risultati delle analisi dei campionamenti effettuati nel corso di un anno. La scelta della formula statistica del 75° percentile e non della media aritmetica è stata fatta in quanto espressamente richiesta dalla normativa vigente.

### UNITÀ di MISURA

Percentuale di saturazione per ossigeno disciolto; mg/l per COD, BOD<sub>5</sub>, azoto nitrico, azoto ammoniacale e fosforo totale; UFC/100 ml per *Escherichia Coli*.

### FONTE dei DATI

ARPA/APPA; regioni; province autonome.

### PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

### QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Le informazioni desumibili dall'analisi dei macrodescrittori soddisfano molte delle esigenze conoscitive in tema di inquinamento della risorsa idrica. La determinazione dei sette macrodescrittori segue metodologie *standard* sul territorio nazionale e i dati sono validati dalle strutture tecniche regionali, quindi risulta alta l'affidabilità delle fonti dei dati. Con l'adeguamento dei monitoraggi regionali, la copertura temporale sta progressivamente migliorando, non sono disponibili i dati delle regioni Calabria, Sardegna e Marche, anche se quest'ultima ha messo a disposizione i valori elaborati sotto forma di LIM. La copertura spaziale è una problematica ancora aperta: infatti non tutte le regioni hanno trasmesso ad APAT le informazioni relative alla rete ufficiale di monitoraggio e controllo ai sensi del D.Lgs. 152/99 e conseguentemente non è possibile verificare la rispondenza ai criteri minimi, in termini di numero di corpi idrici significativi e di siti da campionare, indicati dalla normativa.

★★★

### SCOPO e LIMITI

Rappresentare l'inquinamento di origine antropica attraverso i macrodescrittori: ossigeno disciolto, BOD<sub>5</sub>, COD, ione ammonio, nitrati, fosforo totale ed *Escherichia coli*.

### OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il monitoraggio dei macrodescrittori è richiesto dal D.Lgs. 152/99 e s.m.i., in quanto dalla loro elaborazione scaturisce il Livello di Inquinamento da Macrodescrittori.



## STATO e TREND

Il D.Lgs. 152/99 non prevede una valutazione dello stato di qualità delle acque e quindi un obiettivo ambientale direttamente sulla base dei valori assunti dal 75° percentile di ogni singolo parametro, in quanto ritiene più significativa una rappresentazione complessiva dei macrodescrittori nella forma dell'indice Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM). Tuttavia è un dato comunque importante e utile per eventuali approfondimenti e specifiche valutazioni, anche relativi allo stato e/o trend di uno dei parametri. Per questo motivo vengono comunque forniti i dati relativi ai siti di monitoraggio in cui è avvenuta la determinazione di tutti i macrodescrittori necessari alla costruzione del LIM, al quale si rimanda per la valutazione dello stato e del trend.

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La lettura dei singoli percentili aggiunge valore interpretativo all'indice LIM (indicatore di sintesi), nel senso che permette di individuare quale tra i sette macrodescrittori contribuisce in modo prevalente al peggioramento del livello. La tabella 8.4 riporta per singola stazione di monitoraggio, il valore del 75° percentile di ossigeno in saturazione (espresso come 100 meno il valore assoluto), BOD<sub>5</sub>, COD, azoto ammoniacale e nitrico, fosforo totale ed *Escherichia Coli*.

Non si riscontra un'esatta corrispondenza fra il numero di regioni e province autonome che hanno fornito il LIM e il 75° percentile dei macrodescrittori, poiché in alcuni casi hanno fornito il dato grezzo, da cui procedere all'elaborazione del LIM, ma in altri casi hanno fornito solo il dato elaborato sotto forma di livelli di LIM, espressi da 1 a 5.

Tabella 8.4: Valori del 75° percentile dei macrodescrittori dei corsi d'acqua (2005)

Regione/ Provincia autonoma	Bacino	Fiume	Comune	Località	Prov.	100- OD % sat	BOD <sub>5</sub> O <sub>2</sub> mg/l	COD O <sub>2</sub> mg/l	N-NH <sub>4</sub> mg/l	N-NO <sub>3</sub> mg/l	P tot mg/l	E.Coli UFC/100ml
Piemonte	Po	Po	Crissolo	Serre passerella	AO	13,5	0,00	0,00	0,000	0,543	0,000	0
	Po	Po	Sanfront	uscita abitato	AO	13,5	0,00	0,00	0,000	1,600	0,095	35
	Po	Po	Rovereto	Pt SS589	CN	32,5	2,25	0,00	0,070	1,650	0,380	10.200
	Po	Po	Cardè	Pt abitato	CN	15,5	0,00	0,25	0,215	2,900	0,210	6.625
	Po	Vilafranca Piemonte	Monte P134	TO	18,3	0,00	0,00	0,050	3,515	0,193	5.200	
	Po	Castiglione	Pt Pasturassa	CN	15,8	0,00	5,50	0,000	3,375	0,180	2.550	
	Po	Carmagnola	Ponte SS20	TO	10,0	0,00	1,25	0,008	4,040	0,110	3.050	
	Po	Carignano	Ponte SP122	TO	15,5	0,00	1,25	0,046	3,775	0,103	3.250	
	Po	Moncalieri	Ponte SS29	TO	17,0	0,00	5,00	0,260	3,705	0,145	5.050	
	Po	Torino	Parco Mchelotti	TO	22,8	0,00	5,25	0,203	3,748	0,150	3.825	

Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM (APPA Trento) su dati forniti dalle regioni, province autonome e ARPA/APPA  
La tabella contenente i dati per ogni singolo sito di monitoraggio regionale e provinciale è riportata nel CD allegato

Di seguito si riportano alcune metainformazioni sintetiche relative alla tabella 8.4, espresse rispettivamente per regione/provincia autonoma e per bacini nazionali, interregionali e regionali (2005).

Regione/Provincia autonoma	Bacino	Fiume	Comune	Località	Province
	n.				
Piemonte	1	27	119	136	8
Valle d'Aosta	1	1	11	11	1
Lombardia	1	17	77	78	11
Trentino Alto Adige	3	11	23	25	2
<i>Bolzano Bozen</i>	1	6	10	12	1
<i>Trento</i>	3	6	13	13	1
Veneto	12	19	75	82	7
Friuli Venezia Giulia	4	4	14	15	4
Liguria	6	8	14	14	4
Emilia Romagna	11	28	33	44	10
Toscana	10	17	53	62	10
Umbria	1	9	20	30	2
Lazio	9	15	35	49	5
Abruzzo	12	16	48	51	4
Molise	6	9	27	31	2
Campania	10	16	54	63	5
Puglia	6	6	10	10	1
Basilicata	6	6	12	15	2
Sicilia	29	40	53	63	9
<b>TOTALE</b>	<b>128</b>	<b>249</b>	<b>678</b>	<b>779</b>	<b>87</b>

Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM su dati forniti da regioni, province autonome e ARPA/APPA

### LEGENDA:

Per il Trentino Alto Adige il totale dei bacini e dei fiumi è stato calcolato a livello regionale

Bacino	Regione	Fiumi	Province	Comuni	Località
		n.			
Acate	Sicilia	1	2	2	2
Adige	Trentino Alto Adige e Veneto	8	5	29	31
Agnena	Campania	1	1	1	1
Agri	Basilicata	1	1	1	1
Albegna	Toscana	1	1	3	3
Alcantara	Sicilia	1	2	2	2
Alento	Abruzzo	1	2	3	3
Alento	Campania	1	1	4	5
Anapo	Sicilia	3	1	3	3
Arena	Sicilia	1	1	1	1
Argentina	Liguria	1	1	1	1
Arno	Toscana	5	6	21	21
Arrone	Lazio	1	1	2	2
Astura	Lazio	1	1	2	2
Aterno/Pescara	Abruzzo	2	2	8	9
Badino	Lazio	1	1	3	4
Basento	Basilicata	1	2	5	5
Belice	Sicilia	1	2	3	3
Bevano	Emilia Romagna	1	1	1	1
Biferno	Molise	1	1	8	8
Birgi	Sicilia	1	1	1	1
Bradano	Basilicata	1	1	3	4
Brenta/Bacchiglione	Trentino Alto Adige e Veneto	6	5	25	27
Bruna	Toscana	1	1	2	3
Burana Navigabile	Emilia Romagna	2	1	2	2
Bussento	Campania	1	1	4	5
Canal Bianco	Veneto	1	2	4	4
Canale Destra Reno	Emilia Romagna	1	1	1	1
Candelaro	Puglia	1	1	3	3
Carapelle	Puglia	1	1	2	2
Carboj	Sicilia	1	1	1	1
Cassibile	Sicilia	1	1	1	1
Cavone	Basilicata	1	1	2	2
Cecina	Toscana	1	3	4	4
Centa	Liguria	1	1	1	1
Cervaro	Puglia	1	1	1	1
Cornia	Toscana	1	2	3	3
Eleuterio	Sicilia	1	1	1	1
Entella	Liguria	1	1	1	1
Fino / Tavo / Saline	Abruzzo	3	2	6	6
Fiora	Toscana e Lazio	1	2	6	6
Fiumedinisi	Sicilia	1	1	1	1
Fiumi Uniti	Emilia Romagna	3	2	2	3
Foro	Abruzzo	1	1	4	4
Fortore	Campania, Molise e Puglia	1	3	4	4
Gela	Sicilia	1	1	1	1
Imera Meridionale	Sicilia	2	4	6	6
Imera Settentrionale	Sicilia	1	1	2	2
Ippari	Sicilia	1	1	1	1
Irminio	Sicilia	1	1	1	1
Isonzo	Friuli Venezia Giulia	1	1	3	4
Laguna Veneta	Veneto	3	3	10	11

Bacino	Regione	Fiumi	Province	Comuni	Località
		n.			
Lamone	Emilia Romagna	1	1	2	2
Lemene	Veneto	1	1	1	1
Lentini	Sicilia	3	1	1	3
Liri/Garigliano	Abruzzo, Lazio e Campania	3	5	11	11
Livenza	Friuli Venezia Giulia e Veneto	1	2	6	6
Magazzolo	Sicilia	1	1	1	1
Magra	Toscana e Liguria	1	2	6	7
Marecchia	Emilia Romagna	1	2	2	2
Marta	Lazio	1	1	1	5
Mignone	Lazio	1	2	3	4
Naro	Sicilia	1	1	1	1
Nocella	Sicilia	1	1	1	1
Ofanto	Campania, Basilicata e Puglia	1	3	5	5
Ombrone	Toscana	4	2	10	13
Oreto	Sicilia	1	1	2	2
Piave	Veneto	2	3	14	14
Platani	Sicilia	3	2	6	6
Po	Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto e Emilia Romagna	50	30	238	262
Po di Volano	Emilia Romagna	1	1	1	1
Pollina	Sicilia	1	1	2	2
Regi Lagni	Campania	1	1	2	2
Reno	Emilia Romagna	5	3	6	7
Rubicone	Emilia Romagna	1	1	1	1
S. Bartolomeo	Sicilia	1	1	2	2
S. Leonardo	Sicilia	1	1	1	1
S. Leone	Sicilia	1	1	1	1
Saccione	Molise e Puglia	1	2	3	3
Sangro	Abruzzo e Molise	4	3	9	11
Sarno	Campania	1	2	5	6
Savio	Emilia Romagna	1	2	2	2
Sele	Campania	4	2	14	15
Serchio	Toscana	1	2	5	7
Sile	Veneto	1	1	4	5
Simeto e Lago di Pergusa	Sicilia	5	3	7	10
Sinello	Abruzzo	1	1	3	3
Sinni	Basilicata	1	1	2	2
Tagliamento	Friuli Venezia Giulia e Veneto	1	2	8	8
Tellaro	Sicilia	1	1	1	2
Tevere	Toscana, Umbria, Abruzzo e Lazio	12	7	37	55
Timavo	Friuli Venezia Giulia	1	1	1	1
Tordino	Abruzzo	1	1	3	4
Torto	Sicilia	1	1	2	2
Trebbia	Liguria	1	1	1	1
Trigno	Abruzzo e Molise	2	3	13	15
Tronto	Lazio e Abruzzo	1	2	2	2
Verdura	Sicilia	1	1	2	2
Volturno	Molise e Campania	4	5	26	30
Vomano	Abruzzo	1	1	5	5

Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM su dati forniti da regioni, province autonome e ARPA/APPA

## LIVELLO DI INQUINAMENTO DA MACRODESCRITTORI (LIM)

INDICATORE - A03.005

### DESCRIZIONE

Il LIM è un indice sintetico di inquinamento introdotto dal D.Lgs. 152/99. È rappresentabile in cinque livelli (1=ottimo; 5=pessimo). Il LIM è un valore numerico derivato dalla somma dei valori corrispondenti al 75° percentile dei parametri indicati alla tabella 7 del D.Lgs. 152/99 e s.m.i. Il 75° percentile viene calcolato sulla base dei risultati delle analisi dei campionamenti effettuati nel corso di un anno. Il calcolo del LIM è eseguito sulla base di quanto indicato nell'allegato 1 del citato decreto, vale a dire utilizzando sette parametri. In base al risultato di tale calcolo a ogni parametro viene attribuito un punteggio come indicato nella tabella E.

Tabella E: Calcolo LIM

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD (% sat.) <sup>a</sup>	≤ 10 <sup>b</sup>	≤ 20	≤ 30	≤ 50	>50
BOD <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> mg/L)	<2,5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	>15
COD (O <sub>2</sub> mg/L)	<5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	>25
NH <sub>4</sub> (N mg/L)	<0,03	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1,5	>1,50
NO <sub>3</sub> (N mg/L)	<0,3	≤ 1,5	≤ 5	≤ 10	>10,0
Fosforo totale (P mg/L)	<0,07	≤ 0,15	≤ 0,3	≤ 0,6	>0,60
<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 mL)	<100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 20.000	>20.000
Punteggio da attribuire per ogni parametro analizzato (75° percentile del periodo di rilevamento)	80	40	20	10	5
<b>LIM</b>	<b>480-560</b>	<b>240-475</b>	<b>120-235</b>	<b>60-115</b>	<b>&lt;60</b>
<b>Giudizio e colore attribuito</b>	<b>Ottimo</b>	<b>Buono</b>	<b>Sufficiente</b>	<b>Scarso</b>	<b>Pessimo</b>

Fonte: D.Lgs. 152/99 e s.m.i.  
Classificazione cromatica e giudizio APAT

**LEGENDA:**  
<sup>a</sup> - La misura deve essere effettuata in assenza di vortici; il dato relativo al *deficit* o al *surplus* deve essere considerato in valore assoluto  
<sup>b</sup> - In assenza di fenomeni di eutrofia

### UNITÀ di MISURA

Il LIM è un numero a cui si associa un livello fra 1 e 5.

### FONTE dei DATI

ARPA/APPA; regioni; province autonome.

### PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

### QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Il giudizio complessivo sull'indice sintetico LIM è positivo in quanto rispecchia in maniera adeguata le richieste della normativa. È un indice elaborato con una metodologia omogenea sul territorio nazionale con una copertura stimabile del 95% (mancano, anche per il 2005, i dati della Calabria e Sardegna); sono stati, infatti, monitorati 264 corsi d'acqua, appartenenti a bacini regionali, interregionali o nazionali. La copertura temporale progressivamen-

te sta migliorando, con l'adeguamento dei monitoraggi regionali in accordo ai requisiti del D.Lgs. 152/99 e s.m.i. La copertura spaziale è una problematica ancora aperta: infatti non tutte le regioni hanno trasmesso ad APAT le informazioni relative alla rete ufficiale di monitoraggio e controllo ai sensi del D.Lgs. 152/99 e, conseguentemente, non è possibile verificare la rispondenza ai criteri minimi, in termini di numero di corpi idrici significativi e di siti da campionare, indicati dalla normativa.

★ ★ ★

### SCOPO e LIMITI

Lo scopo dell'indice è quello di descrivere la qualità degli ambienti di acque correnti sulla base di dati ottenuti dalle analisi chimico-fisiche e microbiologiche; i parametri utilizzati sono, infatti, ossigeno in percentuale di saturazione, COD, BOD<sub>5</sub>, azoto nitrico e ammoniacale, fosforo totale, ed *Escherichia Coli*.

### OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

In accordo al D.Lgs. 152/99 e s.m.i., entro il 2016 ogni corso d'acqua superficiale, e tratto di esso, deve raggiungere lo stato di qualità ambientale "buono". Al fine di raggiungere tale obiettivo ogni corso d'acqua superficiale, e tratto di esso, entro il 2008, deve conseguire almeno i requisiti dello stato "sufficiente".

### STATO e TREND

La distribuzione degli stati di qualità nel complesso dei siti monitorati, indica una situazione non dissimile da quella dell'anno precedente, complessivamente non critica, con 56% dei siti nel livello buono e 29% nel livello sufficiente. Osservando l'andamento dei risultati nel periodo 2000-2005, si nota abbastanza omogeneità. I punti di monitoraggio con livello 1 rimangono costanti. Il livello 2 predomina in tutti gli anni. Il livello 3 rimane abbastanza costante. I punti di monitoraggio nel livello 4 decrescono nel 2001, per poi mantenersi costanti. Per il livello 5 si ha un picco nel 2002, decresce nei due anni successivi, per poi salire nuovamente nel 2005.

### COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nel 2005 si hanno a disposizione 824 risultati di LIM su altrettante stazioni di monitoraggio relative al territorio nazionale. I risultati evidenziano un 56% di punti in livello 2, quindi buono. Un 29% dei punti in livello 3, sufficiente. Quindi, nei livelli buono e sufficiente ricade la maggior parte dei punti monitorati. Il 4% ricade nel livello 1, mentre nei livelli scarso e pessimo si distribuiscono rispettivamente, l'8% e il 3% delle stazioni (figura 8.5). Rispetto al 2004 sono aumentati di due punti percentuali i siti in livello 5. La tabella 8.5 riporta i valori di LIM, espressi come sommatoria dei punteggi attribuiti ai sette macrodescrittori e il relativo livello per i singoli punti di monitoraggio.

I dati della figura 8.6, per quanto riguarda il 2000 e 2001, mostrano una discrepanza fra i metadati che identificano i siti di monitoraggio e i numeri dei siti in cui è stato effettivamente calcolato il LIM. Ciò è dovuto essenzialmente al processo di definizione, ancora in corso, della rete di monitoraggio nazionale e all'attivazione delle procedure operative corrispondenti.

Tabella 8.5: Valori di LIM corsi d'acqua (2005)

Regione/ Provincia autonoma	Bacino	Fiume	Comune	Località	Provincia	L I M	
						Punteggio	Livello
Piemonte	Po	Po	Crissolo	Serre passerella	CN	480	1
		Po	Sanfront	Uscita abitato	CN	420	2
		Po	Revello	Pt. S. 589	CN	210	3
		Po	Carone	Pt. S. 589	CN	230	3
		Po	Miliana	Ponte SP139	TO	290	2
		Po	Casalgrasso	Pt. S. 589	TO	300	2
		Po	Castiglione	Ponte SP20	TO	400	2
		Po	Carignano	Ponte SP122	TO	320	2
		Po	Moncalieri	Ponte SS29	TO	250	2
		Po	Torino	Parco Mchelotti	TO	240	2

Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM (APPA Trento) su dati forniti dalle regioni, province autonome e ARPA/APPA

**LEGENDA:**

a - Classificazione verificata e/o elaborata dal CTN\_AIM (APPA Trento)

La tabella contenente i dati per ogni singolo sito di monitoraggio regionale è riportata nel CD allegato

FAC-SIMILE  
dati in CD allegato

Di seguito si riportano alcune metainformazioni sintetiche relative alla tabella 8.5, espresse rispettivamente per regione/provincia autonoma e per bacini nazionali, interregionali e regionali (2005).

Regione/Provincia autonoma	Bacino	Fiume	Comune	Località	Province
			<b>n.</b>		
Piemonte	1	27	119	136	8
Valle d'Aosta	1	1	11	11	1
Lombardia	1	17	77	78	11
Trentino Alto Adige	3	11	23	25	2
<i>Bozano Bozen</i>	1	6	10	12	1
<i>Trento</i>	3	6	13	13	1
Veneto	12	19	75	82	7
Friuli Venezia Giulia	4	4	14	15	4
Liguria	6	8	14	14	4
Emilia Romagna	11	28	34	44	10
Toscana	10	17	53	62	10
Umbria	1	9	20	29	2
Marche	13	14	44	46	4
Lazio	9	16	35	49	5
Abruzzo	12	16	48	51	4
Molise	6	9	27	31	2
Campania	10	16	54	63	5
Puglia	6	6	10	10	1
Basilicata	6	6	12	15	2
Sicilia	29	40	53	63	9
<b>TOTALE</b>	<b>141</b>	<b>264</b>	<b>723</b>	<b>824</b>	<b>91</b>

Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM su dati forniti da regioni, province autonome e ARPA/APPA

**LEGENDA:**

Per il Trentino Alto Adige il totale dei bacini e dei fiumi è stato calcolato a livello regionale

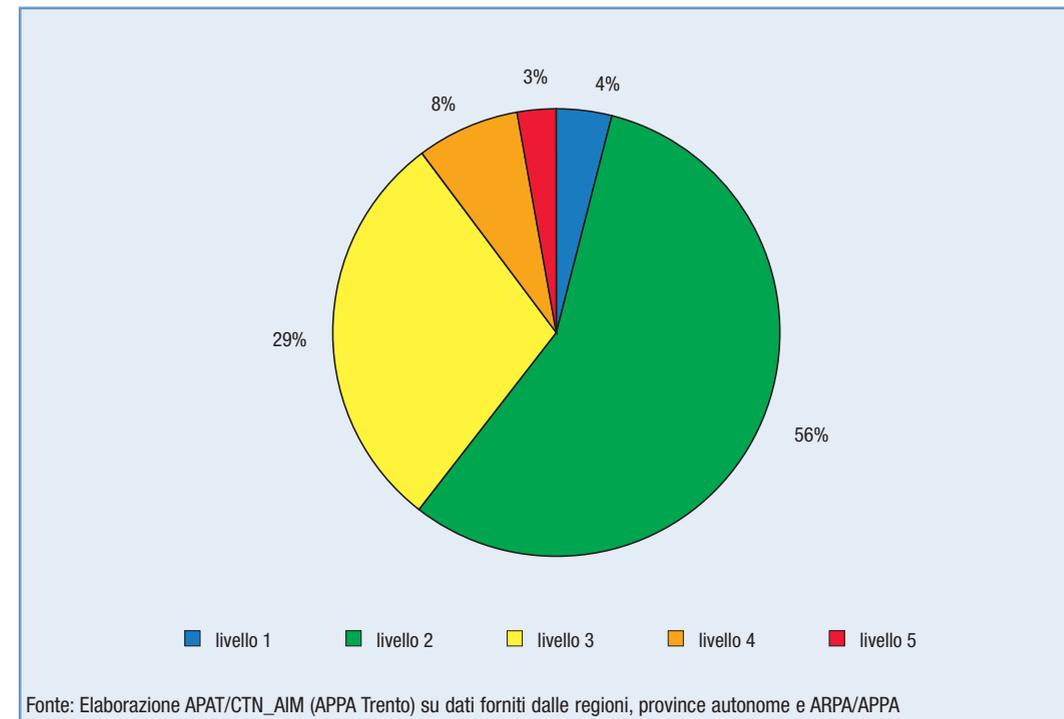
Bacino	Regione	Fiumi	Province	Comuni	Località
		n.			
Acate	Sicilia	1	2	2	2
Adige	Trentino Alto Adige e Veneto	8	5	29	31
Agnena	Campania	1	1	1	1
Agri	Basilicata	1	1	1	1
Albegna	Toscana	1	1	3	3
Alcantara	Sicilia	1	2	2	2
Alento	Abruzzo	1	2	3	3
Alento	Campania	1	1	4	5
Anapo	Sicilia	3	1	3	3
Arena	Sicilia	1	1	1	1
Argentina	Liguria	1	1	1	1
Arno	Toscana	5	6	21	21
Arrone	Lazio	1	1	2	2
Aso	Marche	1	1	3	3
Astura	Lazio	1	1	2	2
Aterno/Pescara	Abruzzo	2	2	8	9
Badino	Lazio	1	1	3	4
Basento	Basilicata	1	2	5	5
Belice	Sicilia	1	2	3	3
Bevano	Emilia Romagna	1	1	1	1
Biferno	Molise	1	1	8	8
Birgi	Sicilia	1	1	1	1
Bradano	Basilicata	1	1	3	4
Brenta/Bacchiglione	Trentino Alto Adige e Veneto	6	6	25	27
Bruna	Toscana	1	1	2	3
Burana Navigabile	Emilia Romagna	2	1	2	2
Bussento	Campania	1	1	4	5
Canal Bianco	Veneto	1	2	4	4
Canale Destra Reno	Emilia Romagna	1	1	1	1
Candelaro	Puglia	1	1	3	3
Carapelle	Puglia	1	1	2	2
Carboj	Sicilia	1	1	1	1
Cassibile	Sicilia	1	1	1	1
Cavone	Basilicata	1	1	2	2
Cecina	Toscana	1	3	4	4
Centa	Liguria	1	1	1	1
Cervaro	Puglia	1	1	1	1
Cesano	Marche	1	1	2	2
Chienti	Marche	1	1	5	5
Cornia	Toscana	1	2	3	3
Eleuterio	Sicilia	1	1	1	1
Entella	Liguria	1	1	1	1
Esino	Marche	1	1	4	4
Fino / Tavo / Saline	Abruzzo	3	2	6	6
Flora	Toscana e Lazio	1	2	6	6
Fiumedinisi	Sicilia	1	1	1	1
Fiumi Uniti	Emilia Romagna	3	2	2	3
Foglia	Marche	1	1	3	4
Foro	Abruzzo	1	1	4	4
Fortore	Campania, Molise e Puglia	1	3	4	4
Fratta-Gorzone	Veneto	2	2	5	5
Garigliano	Campania	1	1	1	1
Gela	Sicilia	1	1	1	1
Imera Meridionale	Sicilia	2	4	6	6
Imera Settentrionale	Sicilia	1	1	2	2
Ippari	Sicilia	1	1	1	1
Irminio	Sicilia	1	1	1	1

continua

segue

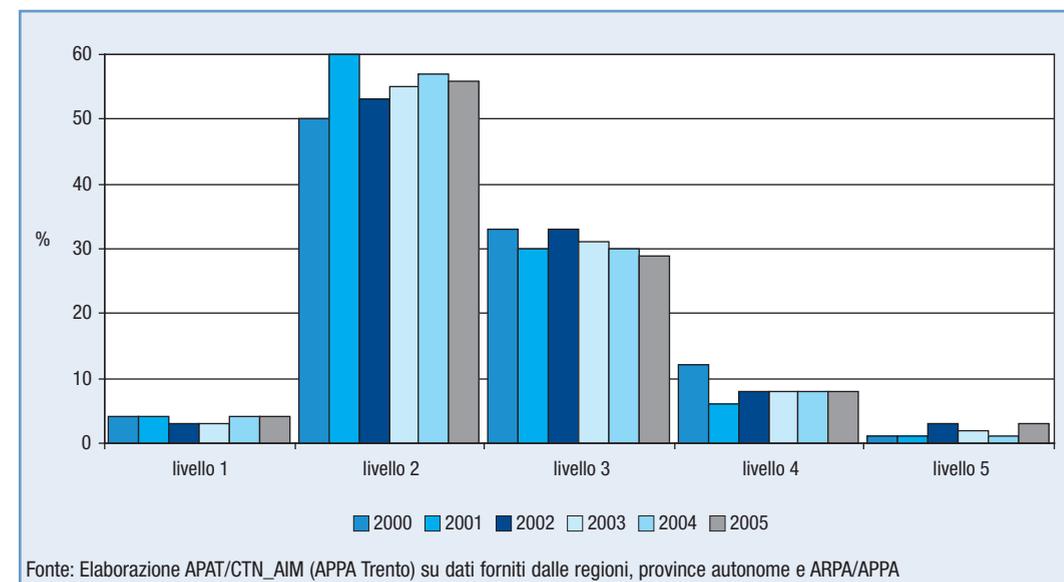
Bacino	Regione	Fiumi	Province	Comuni	Località
		n.			
Isonzo	Friuli Venezia Giulia	1	1	3	4
Laguna Veneta	Veneto	3	3	10	11
Lamone	Emilia Romagna	1	1	2	2
Lemene	Veneto	1	1	1	1
Lentini	Sicilia	3	1	1	3
Liri/Garigliano	Abruzzo e Lazio	3	3	10	10
Livenza	Friuli Venezia Giulia e Veneto	1	2	6	6
Magazzolo	Sicilia	1	1	1	1
Magra	Toscana e Liguria	1	2	6	7
Marecchia	Marche e Emilia Romagna	1	3	4	4
Marta	Lazio	1	1	1	5
Metauro	Marche	2	1	6	7
Mignone	Lazio	1	2	3	4
Misa	Marche	1	1	2	2
Musone	Marche	1	2	3	3
Naro	Sicilia	1	1	1	1
Nocella	Sicilia	1	1	1	1
Ofanto	Campania, Basilicata e Puglia	1	3	5	5
Ombrone	Toscana	4	2	10	13
Oreto	Sicilia	1	1	2	2
Piave	Veneto	2	3	14	14
Platani	Sicilia	3	2	6	6
Po	Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto e Emilia Romagna	50	30	239	262
Po di Volano	Emilia Romagna	1	1	1	1
Pollina	Sicilia	1	1	2	2
Potenza	Marche	1	1	5	5
Regi Lagni	Campania	1	1	2	2
Reno	Emilia Romagna	5	3	6	7
Rubicone	Emilia Romagna	1	1	1	1
S. Bartolomeo	Sicilia	1	1	2	2
S. Leonardo	Sicilia	1	1	1	1
S. Leone	Sicilia	1	1	1	1
Saccione	Molise e Puglia	1	2	3	3
Sangro	Abruzzo e Molise	4	3	9	11
Sarno	Campania	1	2	5	6
Savio	Emilia Romagna	1	2	2	2
Sele	Campania	4	2	14	15
Serchio	Toscana	1	2	5	7
Sile	Veneto	1	1	4	5
Simeto e Lago di Pergusa	Sicilia	5	3	7	10
Sinello	Abruzzo	1	1	3	3
Sinni	Basilicata	1	1	2	2
Tagliamento	Friuli Venezia Giulia e Veneto	1	2	8	8
Tellaro	Sicilia	1	1	1	2
Tenna	Marche	1	1	4	4
Tevere	Toscana, Umbria, Abruzzo, Marche e Lazio	12	8	38	55
Timavo	Friuli Venezia Giulia	1	1	1	1
Tordino	Abruzzo	1	1	3	4
Torto	Sicilia	1	1	2	2
Trebbia	Liguria	1	1	1	1
Trigno	Abruzzo e Molise	2	3	13	15
Tronto	Lazio, Marche e Abruzzo	1	3	6	6
Verdura	Sicilia	1	1	2	2
Volturno	Molise e Campania	4	5	26	30
Vomano	Abruzzo	1	1	5	5

Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM su dati forniti da regioni, province autonome e ARPA/APPA



Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM (APPA Trento) su dati forniti dalle regioni, province autonome e ARPA/APPA

Figura 8.5: Distribuzione percentuale delle stazioni nei 5 livelli di qualità LIM (2005)



Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM (APPA Trento) su dati forniti dalle regioni, province autonome e ARPA/APPA

Figura 8.6: Distribuzione percentuale delle stazioni nei 5 livelli di qualità LIM

## INDICE BIOTICO ESTESO (IBE)

INDICATORE - A03.006

### DESCRIZIONE

L'IBE è un indice che rileva lo stato di qualità di un determinato tratto di corso d'acqua, integrando nel tempo gli effetti di differenti cause di alterazioni fisiche, chimiche, biologiche. Pertanto è un indice dotato di buona capacità di sintesi. Si basa sull'analisi della struttura delle comunità di macroinvertebrati bentonici che vivono almeno una parte del loro ciclo biologico in acqua, a contatto con i substrati di un corso d'acqua. La presenza di *taxa* più esigenti, in termini di qualità, e la ricchezza totale in *taxa* della comunità, definiscono il valore dell'indice che è espresso per convenzione con un numero intero entro una scala discreta, riassumendo un giudizio di qualità basato sulla modificazione qualitativa della comunità campionata. La scala con cui si riportano i dati IBE va da 0 a 12 valori, raggruppati a loro volta in cinque classi di qualità da I, stato elevato, a V, stato pessimo (tabella F).

Tabella F: Classificazione IBE

Classi di qualità	Valore di IBE	Giudizio di qualità	Colore relativo alla classe di qualità
Classe I	10 -11-12	Ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile	Blu
Classe II	8 - 9	Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione	Verde
Classe III	6 - 7	Ambiente molto inquinato o comunque alterato	Giallo
Classe IV	4 - 5	Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato	Arancione
Classe V	0 -1-2-3	Ambiente fortemente inquinato e fortemente alterato	Rosso

Fonte: APAT-IRSA (CNR), *Metodi analitici per le acque*, 29/2003

### UNITÀ di MISURA

Classi di qualità (da I a V); valori numerici (da 1 a 12).

### FONTE dei DATI

ARPA/APPA; regioni; province autonome.

### PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

### QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	2	2

Il giudizio complessivo sull'indice IBE è positivo in quanto rispecchia in maniera adeguata le richieste della normativa. La qualità dei dati risponde a una metodologia omogenea, largamente standardizzata e diffusa sul territorio. Sono disponibili informazioni sull'IBE di 17 regioni (una in meno rispetto all'anno precedente); si riesce comunque ad avere una copertura territoriale nazionale di quasi il 90% (non sono disponibili i dati delle regioni Puglia, Calabria e Sardegna). Comunque la copertura spaziale è una problematica ancora aperta: infatti, non tutte le regioni hanno trasmesso ad APAT le informazioni relative alla rete ufficiale di monitoraggio e controllo ai sensi del D.Lgs. 152/99 e, conseguentemente, non è possibile verificare la rispondenza ai criteri minimi, in termini di numero di corpi idrici significativi e di siti da campionare, indicati dalla normativa.

★★★

### SCOPO e LIMITI

Lo scopo dell'Indice Biotico Esteso è quello di formulare una diagnosi di qualità per gli ambienti di acque correnti, sulla base delle modificazioni nella composizione della comunità di macroinvertebrati, indotte da agenti inquinanti nelle acque e nei sedimenti, o da significative alterazioni fisico-morfologiche dell'alveo bagnato. Non può essere applicato in specifiche realtà fluviali, quali i tratti prossimi alle foci fluviali con notevole intrusione di acque salmastre.

### OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

In accordo al D.Lgs. 152/99 e s.m.i., entro il 2016 ogni corso d'acqua superficiale, e tratto di esso, deve raggiungere lo stato di qualità ambientale "buono"; al fine di raggiungere tale obiettivo, entro il 2008, ogni corso d'acqua superficiale, e tratto di esso, deve conseguire almeno i requisiti di stato "sufficiente".

### STATO e TREND

La distribuzione, nel 2005, delle classi di qualità mostra un andamento non troppo difforme da quello degli anni precedenti: persistono un 14% dei punti monitorati in I classe di qualità e un 32% in II classe; una lieve diminuzione al 37% della classe III, il 13% in IV classe e il 4% in V classe. Come l'anno precedente il 70% dei punti controllati è compreso tra sufficiente e buono (II e III classe di qualità).

### COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La figura 8.7 mostra la distribuzione percentuale dei risultati nelle diverse classi di qualità per il 2005, mentre la figura 8.8 confronta i valori di IBE dal 2000 al 2005.

Per il 2005 si hanno 724 risultati di IBE su altrettante stazioni distribuite sull'intero territorio nazionale. Il numero di stazioni è in aumento, anche se ancora non si dispone del 100% dei dati. Nel periodo 2000 - 2005 (figura 8.8), l'analisi della distribuzione percentuale delle stazioni nelle classi di qualità evidenzia una situazione costante per la classe di qualità I, ottima qualità delle acque, stabile negli ultimi due anni. Una netta diminuzione si registra per la classe II (stato di qualità biologica buona) che sembra, comunque, stabilizzarsi negli ultimi tre anni. La percentuale dei siti di monitoraggio in classe III (sufficiente stato di qualità) mostra una maggiore variabilità, che tende a stabilizzarsi anch'essa negli ultimi tre anni. Nel 2005 si nota un lieve aumento dei siti di monitoraggio in classe IV (scarsa qualità) rispetto all'anno precedente, mentre la classe V (stato pessimo) è distribuita pressoché costantemente negli anni.

Tabella 8.6: Valori di IBE corsi d'acqua (2005)

Regione/ Provincia autonoma	Bacino	Fiume	Comune	Località	Provincia	IBE	
						Valore	Classe
Piemonte	Po	Po	Crissolo	Serre passerella	CN	11	I
		Po	Sanfront	Uscita abitato	CN	11	I
		Po	Revello	Pt SS589	CN	7	III
		Po	Carve	Abitato	CN	9	II
		Po	Villaranca	Ponte SP139	TO	9	II
		Po	Casalgrasso	Pt Pas Arassa	TO	9	II
		Po	Carmagnola	Ponte S. Siro	TO	7	III
		Po	Monscaleri	Ponte SS29	TO	7	III
		Po	Torino	Parco Mchelotti	TO	6	III
		Po	San Mauro Torinese	Ponte S. Mauro	TO	2	V
	Po	Brandizzo	Via Po	TO	7	III	

Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM (APPA Trento) su dati forniti dalle regioni, province autonome e ARPA/APPA

**LEGENDA:**

<sup>a</sup> - Classificazione verificata e/o elaborata dal CTN\_AIM (APPA Trento)

La tabella contenente i dati per ogni singolo sito di monitoraggio regionale è riportata nel CD allegato

Di seguito si riportano alcune metainformazioni sintetiche relative alla tabella 8.6, espresse rispettivamente per regione/provincia autonoma e per bacini nazionali, interregionali e regionali (2005).

Regione/Provincia autonoma	Bacino	Fiume	Comune	Località	Province
Piemonte	1	27	116	133	8
Valle d'Aosta	1	1	11	11	1
Lombardia	1	15	73	74	11
Trentino Alto Adige	3	11	23	25	2
<i>Bolzano Bozen</i>	1	6	10	12	1
<i>Trento</i>	3	6	13	13	1
Veneto	12	19	48	52	7
Friuli Venezia Giulia	4	4	14	15	4
Liguria	6	8	13	13	4
Emilia Romagna	10	23	31	38	9
Toscana	10	17	49	57	10
Umbria	1	9	20	28	2
Marche	13	14	44	46	4
Lazio	9	15	30	40	5
Abruzzo	12	16	48	51	4
Molise	6	8	18	21	2
Campania	8	14	50	55	5
Basilicata	7	7	13	16	2
Sicilia	27	34	41	49	9
<b>TOTALE<sup>a</sup></b>	<b>131</b>	<b>242</b>	<b>642</b>	<b>724</b>	<b>89</b>

Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM su dati forniti dalle regioni, dalle province autonome e dalle ARPA/APPA

**LEGENDA:**

<sup>a</sup> Per il Trentino Alto Adige il totale dei bacini e dei fiumi è stato calcolato a livello regionale

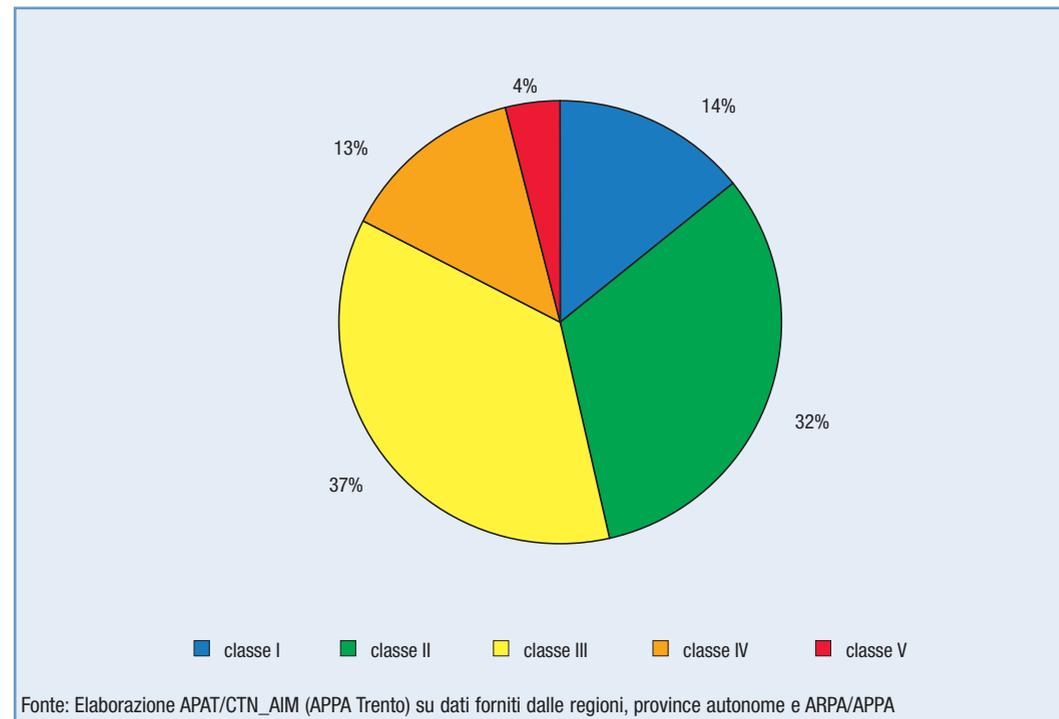
Bacino	Regione	Fiumi	Province	Comuni	Località
		n.			
Acate	Sicilia	1	1	1	1
Adige	Trentino Alto Adige e Veneto	8	5	22	24
Agri	Basilicata	1	2	2	2
Albegna	Toscana	1	1	3	3
Alcantara	Sicilia	1	2	2	2
Alento	Abruzzo	1	2	3	3
Alento	Campania	1	1	4	4
Anapo	Sicilia	3	1	3	3
Arena	Sicilia	1	1	1	1
Argentina	Liguria	1	1	1	1
Arno	Toscana	5	6	19	19
Arrone	Lazio	1	1	2	2
Aso	Marche	1	1	3	3
Astura	Lazio	1	1	1	1
Aterno/Pescara	Abruzzo	2	2	8	9
Badino	Lazio	1	1	3	4
Basento	Basilicata	1	2	3	3
Belice	Sicilia	1	2	3	3
Bevano	Emilia Romagna	1	1	1	1
Biferno	Molise	1	1	4	4
Birgi	Sicilia	1	1	1	1
Bradano	Basilicata	1	1	3	4
Brenta/Bacchiglione	Trentino Alto Adige e Veneto	6	4	15	16
Bruna	Toscana	1	1	1	2
Burana Navigabile	Emilia Romagna	1	1	1	1
Bussento	Campania	1	1	4	4
Canal Bianco	Veneto	1	2	2	2
Cassibile	Sicilia	1	1	1	1
Cavone	Basilicata	1	1	2	2
Cecina	Toscana	1	3	4	4
Centa	Liguria	1	1	1	1
Cesano	Marche	1	1	2	2
Chienti	Marche	1	1	5	5
Cornia	Toscana	1	1	2	2
Eleuterio	Sicilia	1	1	1	1
Entella	Liguria	1	1	1	1
Esino	Marche	1	1	4	4
Fino / Tavo / Saline	Abruzzo	3	2	6	6
Fiora	Toscana e Lazio	1	2	5	5
Fiumedinisi	Sicilia	1	1	1	1
Fiumi Uniti	Emilia Romagna	3	2	2	3
Foglia	Marche	1	1	3	4
Foro	Abruzzo	1	1	4	4
Fortore	Molise e Campania	1	2	2	2
Fratta-Gorzone	Veneto	2	2	3	3
Gela	Sicilia	1	1	1	1
Imera Meridionale	Sicilia	1	3	3	3
Imera Settentrionale	Sicilia	1	1	2	2
Ippari	Sicilia	1	1	1	1
Irminio	Sicilia	1	1	1	1
Isonzo	Friuli Venezia Giulia	1	1	3	4
Laguna Veneta	Veneto	3	3	9	9
Lamone	Emilia Romagna	1	1	2	2
Lemene	Veneto	1	1	1	1
Lentini	Sicilia	3	1	1	3
Liri/Garigliano	Abruzzo, Lazio e Campania	3	4	11	11
Livenza	Friuli Venezia Giulia e Veneto	1	3	7	7

continua

segue

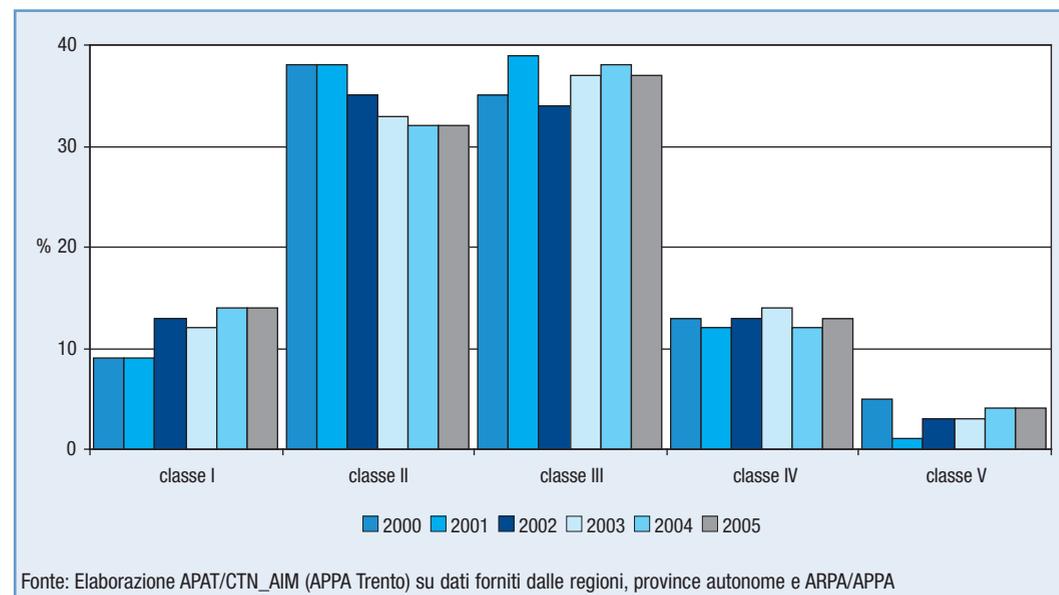
Bacino	Regione	Fiumi	Province	Comuni	Località
		n.			
Magazzolo	Sicilia	1	1	1	1
Magra	Toscana e Liguria	1	2	5	6
Marecchia	Emilia Romagna e Marche	1	3	4	4
Marta	Lazio	1	1	1	4
Metauro	Marche	2	1	6	7
Mignone	Lazio	1	2	3	4
Misa	Marche	1	1	2	2
Musone	Marche	1	2	3	3
Naro	Sicilia	1	1	1	1
Noce	Basilicata	1	1	1	1
Nocella	Sicilia	1	1	1	1
Ofanto	Campania e Basilicata	1	2	4	4
Ombrone	Toscana	4	2	10	12
Oreto	Sicilia	1	1	2	2
Piave	Veneto	2	3	6	6
Platani	Sicilia	1	1	1	1
Po	Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto e Emilia Romagna	49	30	229	251
Po di Volano	Emilia Romagna	1	1	1	1
Pollina	Sicilia	1	1	1	1
Potenza	Marche	1	1	5	5
Reno	Emilia Romagna	3	3	5	5
Rubicone	Emilia Romagna	1	1	1	1
S. Bartolomeo	Sicilia	1	1	2	2
S. Leone	Sicilia	1	1	1	1
Saccione	Molise	1	1	1	1
Sangro	Abruzzo e Molise	4	3	9	11
Sarno	Campania	1	2	3	4
Savio	Emilia Romagna	1	2	2	2
Sele	Campania	4	2	14	15
Serchio	Toscana	1	2	5	7
Sile	Veneto	1	2	5	6
Simeto e Lago di Pergusa	Sicilia	4	3	6	8
Sinello	Abruzzo	1	1	3	3
Sinni	Basilicata	1	2	3	3
Tagliamento	Friuli Venezia Giulia e Veneto	1	2	8	8
Tellaro	Sicilia	1	1	1	2
Tenna	Marche	1	1	4	4
Tevere	Toscana, Umbria, Abruzzo, Marche e Lazio	12	8	35	48
Timavo	Friuli Venezia Giulia	1	1	1	1
Tordino	Abruzzo	1	1	3	4
Torto	Sicilia	1	1	2	2
Trebbia	Liguria	1	1	1	1
Trigno	Abruzzo e Molise	2	3	10	11
Tronto	Lazio e Abruzzo	1	3	6	6
Verdura	Sicilia	1	1	2	2
Volturno	Molise e Campania	4	4	25	28
Vomano	Abruzzo	1	1	5	5

Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM su dati forniti da regioni, province autonome e ARPA/APPA



Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM (APPA Trento) su dati forniti dalle regioni, province autonome e ARPA/APPA

Figura 8.7: Distribuzione percentuale delle stazioni nelle 5 classi di qualità IBE (2005)



Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM (APPA Trento) su dati forniti dalle regioni, province autonome e ARPA/APPA

Figura 8.8: Distribuzione percentuale delle stazioni nelle 5 classi di qualità IBE

## STATO ECOLOGICO DEI CORSI D'ACQUA (SECA)

INDICATORE - A03.007

### DESCRIZIONE

Il SECA è un indice sintetico introdotto dal D.Lgs. 152/99 e s.m.i., che definisce lo stato ecologico dei corpi idrici superficiali come espressione della complessità degli ecosistemi acquatici e della natura chimica e fisica delle acque, considerando prioritario lo stato degli elementi biotici dell'ecosistema. Tale indice è costruito integrando i dati ottenuti dalle analisi chimico-fisiche e microbiologiche (LIM) con i risultati dell'applicazione dell'Indice Biotico Esteso (IBE). Viene ottenuto combinando, secondo un procedimento definito nell'allegato 1 del D.Lgs. 152/99 e s.m.i., i valori dei due indici citati e considerando il risultato peggiore tra i due. Si pone l'attenzione sul fatto che, come già ricordato parlando del LIM e dell'IBE, lo stato chimico e lo stato biologico, da soli, non sono sufficienti per dare un giudizio di qualità corretto, ma occorre analizzarli entrambi. I dati vengono incrociati secondo la sottostante tabella G, e si attribuiscono all'indice SECA i colori: azzurro, verde, giallo, arancio e rosso, corrispondenti rispettivamente alle classi di qualità 1, 2, 3, 4 e 5.

Tabella G: Calcolo SECA

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
IBE	10 - 10/9	8/7-8-8/9-9-9/10	6/5-6-6/7-7-7/8	4/3-4-4/5-5-5/6	1-2-3
LIM	480 - 560	240 - 475	120 - 235	60 - 115	< 60
SECA	Ottimo	Buono	Sufficiente	Scarso	Pessimo

Fonte: Allegato 1 D.Lgs. 152/99 e s.m.i.  
Classificazione cromatica e giudizio APAT

### UNITÀ di MISURA

Classi di qualità (da 1 a 5)

### FONTE dei DATI

ARPA/APPA; regioni; province autonome.

### PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

### QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	2	2

Il giudizio complessivo sull'indice SECA risulta positivo, in quanto rispecchia in modo adeguato le richieste legislative. L'elaborazione di questo indice avviene su tutto il territorio nazionale con metodologie condivise e validate dalle strutture regionali tecniche preposte. L'indice SECA è disponibile solo sui corsi d'acqua di 17 regioni, poiché avendo bisogno dei dati integrati della parte chimica e biologica contemporaneamente, laddove alcune regioni hanno fornito un unico dato, il SECA non può essere elaborato. Si ha comunque un leggero incremento della copertura comunale e anche dei corsi d'acqua con 40 unità in più rispetto all'anno precedente. La continuità temporale e spaziale, per il motivo appena esposto, non è ancora completa. La comparabilità spaziale è una problematica ancora aperta: infatti non tutte le regioni hanno trasmesso ad APAT le informazioni relative alla rete ufficiale di monitoraggio e controllo ai sensi del D.Lgs. 152/99 e, conseguentemente, non è possibile verificare la rispondenza ai criteri minimi, in termini di numero di corpi idrici significativi e di siti da campionare, indicati dalla normativa.

★★★

### SCOPO e LIMITI

Definire lo stato ecologico dei corsi d'acqua derivante dagli impatti dei principali inquinanti di origine antropica provenienti da scarichi civili e da fonti diffuse, nonché dalle alterazioni fisiche e morfologiche dei corsi d'acqua che si riflettono sulla qualità delle acque, dei sedimenti e del biota. La valutazione dello stato ecologico, integrata con la determinazione della presenza di microinquinanti pericolosi, consente una valutazione complessiva dello stato ambientale del corso d'acqua.

Il SECA è costruito utilizzando i dati dell'IBE e poiché tale indice non può essere applicato in specifiche realtà fluviali, anche per il SECA esistono limiti di applicabilità.

### OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

In accordo al D.Lgs. 152/99 e s.m.i., entro il 2016 ogni corso d'acqua superficiale, e tratto di esso, deve raggiungere lo stato di qualità ambientale "buono". Al fine di raggiungere tale obiettivo ogni corso d'acqua superficiale, e tratto di esso, deve conseguire, entro il 2008, almeno i requisiti dello stato di qualità ambientale "sufficiente".

### STATO e TREND

I punti di monitoraggio su cui è stato calcolato il SECA nel 2005 sono 716 (un incremento di circa 5,6%) distribuiti sul territorio nazionale. Quest'anno non sono pervenuti, in modo esaustivo, i dati relativi alle regioni Puglia, Calabria e Sardegna; nonostante queste lacune, il numero dei siti monitorati è in aumento, ciò significa che si sta intensificando la rete di controllo, ma rimangono ancora da risolvere problemi. La distribuzione per classi di qualità indica una situazione complessiva non critica, anche se non del tutto tranquillizzante, in quanto il 37% dei punti monitorati è di qualità buona, quindi è raggiunto l'obiettivo del 2008, il 40% dei punti è sufficiente e il rimanente 21% è ben lontano dagli obiettivi di qualità previsti dalla norma. Anche quest'anno si conferma (figura 8.11) la maggior incidenza dell'IBE rispetto al LIM sul SECA, così come riscontrato negli anni precedenti (figura 8.12), manifestando un peso maggiore della comunità macrobentonica rispetto ai macrodescrittori chimico-fisici, sullo stato ecologico dei corsi d'acqua.

### COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Il risultati ottenuti nel corso del 2005 rilevano che il 2% dei siti sono in uno stato ecologico elevato, il 37% stato buono, il 40% stato sufficiente, il 16% stato scadente e il rimanente 5% stato pessimo. Rispetto al 2004 si registra un lieve incremento dei siti in stato pessimo (1%) e in stato scarso (2%).

Tabella 8.7: Valori di SECA corsi d'acqua (2005)

Regione/ Provincia autonoma	Bacino	Fiume	Comune	Località	Provincia	SECA
						Classe
Piemonte	Po	Po	Crissolo	Serre passerella	CN	1
		Po	Sanfront	Uscita abitato	CN	2
		Po	Revello	Pt SS589	CN	3
		Po	Revello	Pt abitato	CN	3
		Po	Sanfront	Ponte SP139	TO	2
		Po	Casalgrasso	Pt Post. S. Maria	CN	2
		Po	Casalgrasso	Ponte SS29	TO	3
		Po	Torino	Parco Mchelotti	TO	3
		Po	San Mauro Torinese	Ponte S. Mauro	TO	5
		Po	Brandizzo	Via Po	TO	3
	Po	Lauriano	Ex porto S. Sebastiano	TO	3	

Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM (APPA Trento) su dati forniti dalle regioni, province autonome e ARPA/APPA

**LEGENDA:**  
<sup>a</sup> - Classificazione verificata e/o elaborata dal CTN\_AIM (APPA Trento)  
 La tabella contenente i dati per ogni singolo sito di monitoraggio regionale è riportata nel CD allegato

Di seguito si riportano alcune metainformazioni sintetiche relative alla tabella 8.7, espresse rispettivamente per regione/provincia autonoma e per bacini nazionali, interregionali e regionali (2005).

Regione/Provincia autonoma	Bacino	Fiume	Comune	Località	Province
Piemonte	1	27	116	133	8
Valle d'Aosta	1	1	11	11	1
Lombardia	1	15	73	74	11
Trentino Alto Adige	3	11	23	25	2
<i>Bolzano Bozen</i>	1	6	10	12	1
<i>Trento</i>	3	6	13	13	1
Veneto	12	19	46	49	7
Friuli Venezia Giulia	4	4	14	15	4
Liguria	6	8	13	13	4
Emilia Romagna	10	23	31	38	9
Toscana	10	17	49	57	10
Umbria	1	9	21	28	2
Marche	13	14	44	46	4
Lazio	9	15	30	40	5
Abruzzo	12	16	48	51	4
Molise	6	8	17	20	2
Campania	8	14	50	55	5
Basilicata	5	5	9	12	2
Sicilia	27	34	41	49	9
<b>TOTALE<sup>a</sup></b>	<b>129</b>	<b>240</b>	<b>636</b>	<b>716</b>	<b>89</b>

Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM su dati forniti dalle regioni, dalle province autonome e dalle ARPA/APPA

**LEGENDA:**  
<sup>a</sup> Per il Trentino Alto Adige il totale dei bacini e dei fiumi è stato calcolato a livello regionale

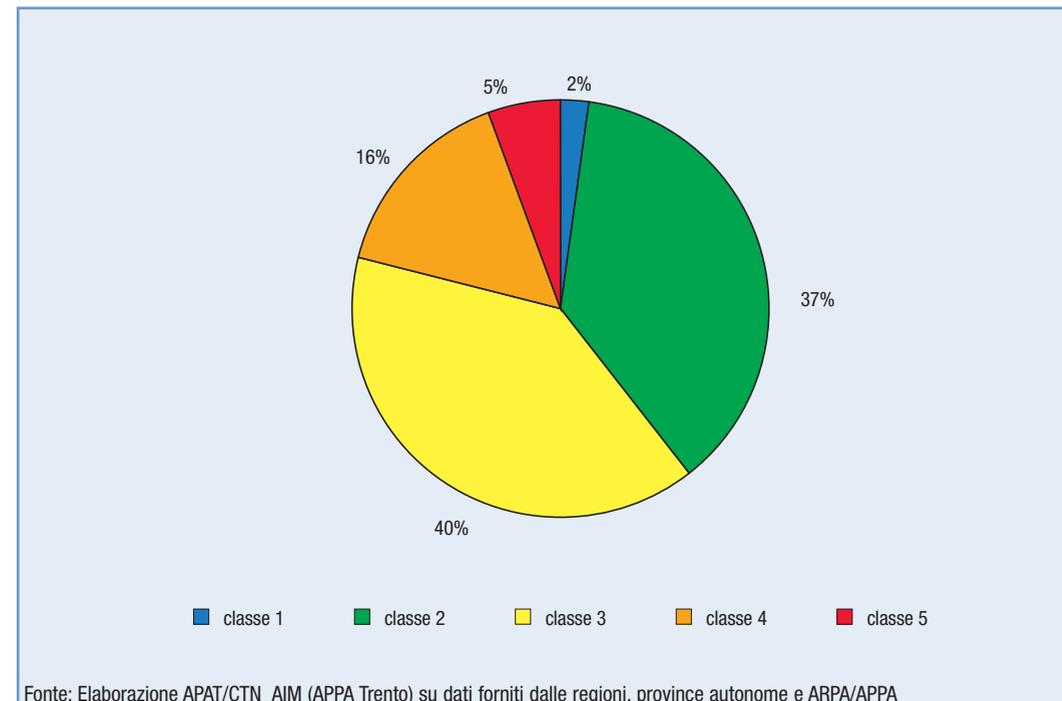
Bacino	Regione	Fiumi	Province	Comuni	Località
		n.			
Acate	Sicilia	1	1	1	1
Adige	Trentino Alto Adige e Veneto	8	4	21	23
Agri	Basilicata	1	1	1	1
Albegna	Toscana	1	1	3	3
Alcantara	Sicilia	1	2	2	2
Alento	Abruzzo	1	2	3	3
Alento	Campania	1	1	4	4
Anapo	Sicilia	3	1	3	3
Arena	Sicilia	1	1	1	1
Argentina	Liguria	1	1	1	1
Arno	Toscana	5	6	19	19
Arrone	Lazio	1	1	2	2
Aso	Marche	1	1	3	3
Astura	Lazio	1	1	1	1
Aterno/Pescara	Abruzzo	2	2	8	9
Badino	Lazio	1	1	3	4
Basento	Basilicata	1	2	3	3
Belice	Sicilia	1	2	3	3
Bevano	Emilia Romagna	1	1	1	1
Biferno	Molise	1	1	3	3
Birgi	Sicilia	1	1	1	1
Bradano	Basilicata	1	1	3	4
Brenta/Bacchiglione	Trentino Alto Adige e Veneto	7	4	15	16
Bruna	Toscana	1	1	1	2
Burana Navigabile	Emilia Romagna	1	1	1	1
Bussento	Campania	1	1	4	4
Canal Bianco	Veneto	1	2	2	2
Cassibile	Sicilia	1	1	1	1
Cavone	Basilicata	1	1	2	2
Cecina	Toscana	1	3	4	4
Centa	Liguria	1	1	1	1
Cesano	Marche	1	1	2	2
Chienti	Marche	1	1	5	5
Cornia	Toscana	1	1	2	2
Eleuterio	Sicilia	1	1	1	1
Entella	Liguria	1	1	1	1
Esino	Marche	1	1	4	4
Fino / Tavo / Saline	Abruzzo	3	2	6	6
Fiora	Toscana e Lazio	1	2	5	5
Fiumedinisi	Sicilia	1	1	1	1
Fiumi Uniti	Emilia Romagna	3	2	2	3
Foglia	Marche	1	1	3	4
Foro	Abruzzo	1	1	4	4
Fortore	Campania e Molise	1	2	2	2
Gela	Sicilia	1	1	1	1
Imera Meridionale	Sicilia	1	3	3	3
Imera Settentrionale	Sicilia	1	1	2	2
Ippari	Sicilia	1	1	1	1
Irminio	Sicilia	1	1	1	1
Isonzo	Friuli Venezia Giulia	1	1	3	4
Laguna Veneta	Veneto	3	3	9	9
Lamone	Emilia Romagna	1	1	2	2
Lemene	Veneto	1	1	1	1
Lentini	Sicilia	3	1	1	3
Liri/Garigliano	Abruzzo, Lazio e Campania	3	4	11	11
Livenza	Friuli Venezia Giulia e Veneto	1	2	6	6
Magazzolo	Sicilia	1	1	1	1

continua

segue

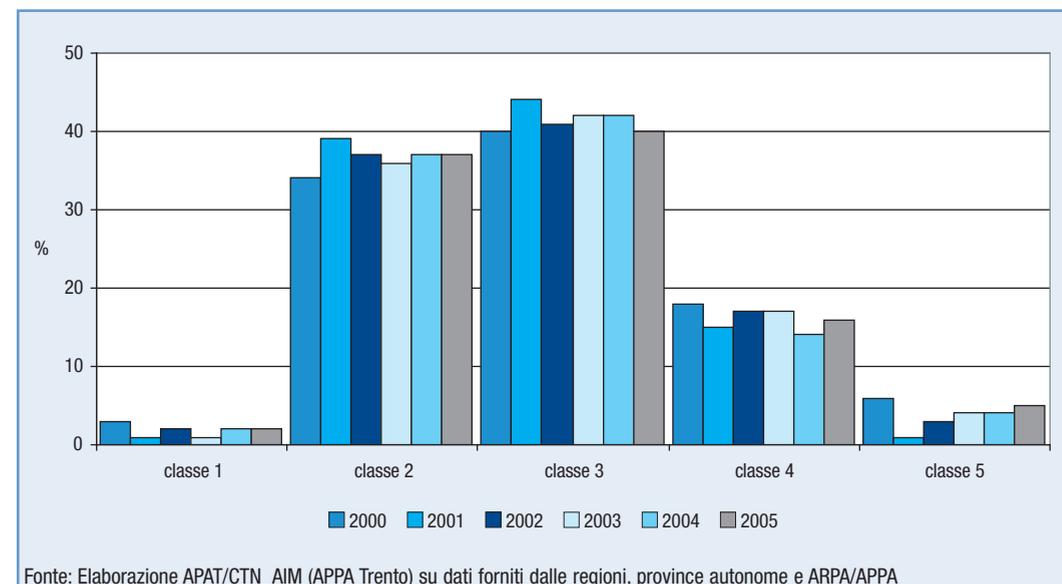
Bacino	Regione	Fiumi	Province	Comuni	Località
		n.			
Magra	Toscana e Liguria	1	2	5	6
Marecchia	Marche e Emilia Romagna	1	3	4	4
Marta	Lazio	1	1	1	4
Metauro	Marche	2	1	6	7
Mignone	Lazio	1	2	3	4
Misa	Marche	1	1	2	2
Musone	Marche	1	2	3	3
Naro	Sicilia	1	1	1	1
Nocella	Sicilia	1	1	1	1
Ofanto	Campania	1	1	3	3
Ombrone	Toscana	4	2	10	12
Oreto	Sicilia	1	1	2	2
Piave	Veneto	2	3	6	6
Platani	Sicilia	1	1	1	1
Po	Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto e Emilia Romagna	49	30	229	251
Po di Volano	Emilia Romagna	1	1	1	1
Pollina	Sicilia	1	1	1	1
Potenza	Marche	1	1	5	5
Reno	Emilia Romagna	3	3	5	5
Rubicone	Emilia Romagna	1	1	1	1
S.Bartolomeo	Sicilia	1	1	2	2
S.Leone	Sicilia	1	1	1	1
Saccione	Molise	1	1	1	1
Sangro	Abruzzo e Molise	4	3	9	11
Sarno	Campania	1	2	3	4
Savio	Emilia Romagna	1	2	2	2
Sele	Campania	4	2	14	15
Serchio	Toscana	1	2	5	7
Sile	Veneto	1	1	4	5
Simeto e Lago di Pergusa	Sicilia	4	3	6	8
Sinello	Abruzzo	1	1	3	3
Sinni	Basilicata	1	1	2	2
Tagliamento	Friuli Venezia Giulia e Veneto	1	2	8	8
Tellaro	Sicilia	1	1	1	2
Tenna	Marche	1	1	4	4
Tevere	Toscana, Umbria, Abruzzo, Marche e Lazio	12	8	35	48
Timavo	Friuli Venezia Giulia	1	1	1	1
Tordino	Abruzzo	1	1	3	4
Torto	Sicilia	1	1	2	2
Trebbia	Liguria	1	1	1	1
Trigno	Abruzzo e Molise	2	3	10	11
Tronto	Lazio, Marche e Abruzzo	1	3	6	6
Verdura	Sicilia	1	1	2	2
Volturno	Molise e Campania	4	4	25	28
Vomano	Abruzzo	1	1	5	5

Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM su dati forniti da regioni, province autonome e ARPA/APPA



Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM (APPA Trento) su dati forniti dalle regioni, province autonome e ARPA/APPA

Figura 8.9: Distribuzione percentuale delle classi di qualità dell'indice SECA (2005)

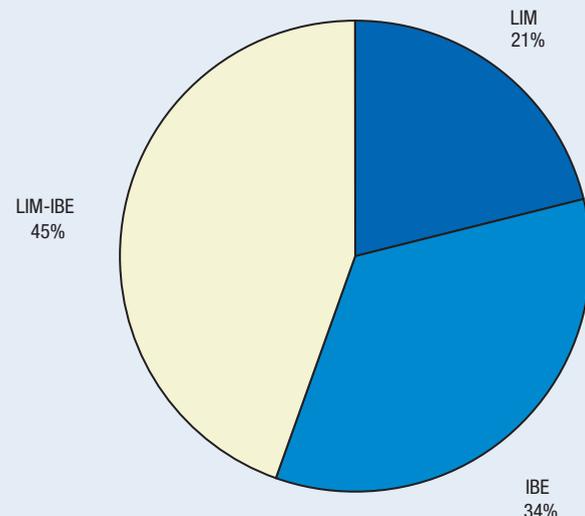


Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM (APPA Trento) su dati forniti dalle regioni, province autonome e ARPA/APPA

Figura 8.10: Distribuzione percentuale delle classi di qualità dell'indice SECA

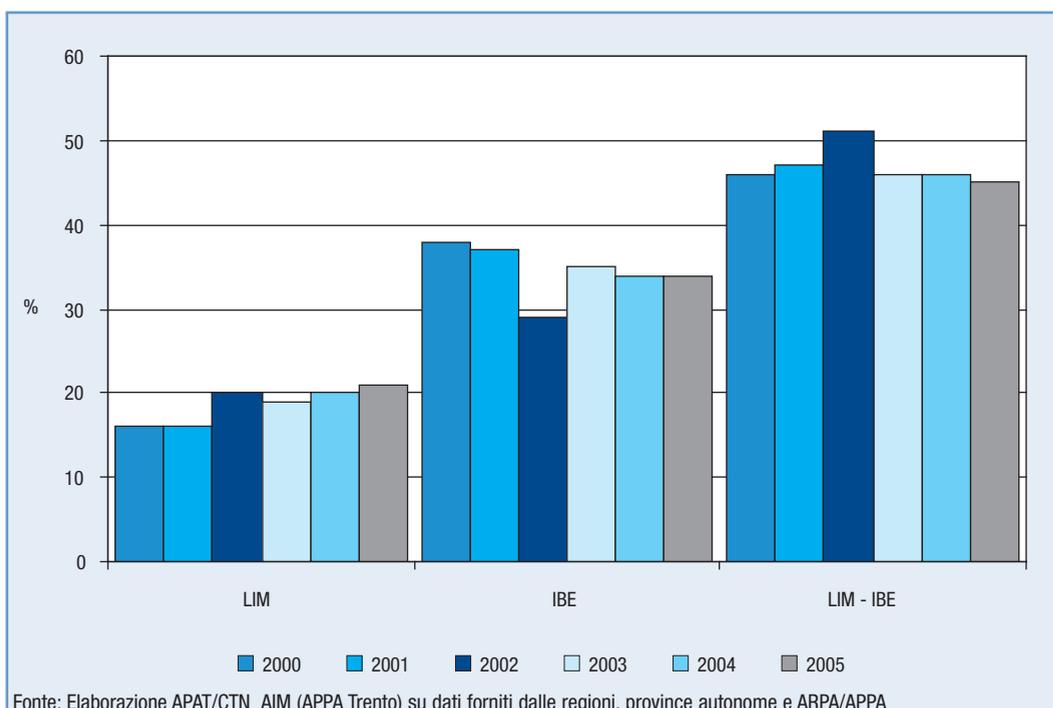
## STATO ECOLOGICO DEI LAGHI (SEL)

INDICATORE - A03.008



Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM (APPA Trento) su dati forniti dalle regioni, province autonome e ARPA/APPA

Figura 8.11: Incidenza percentuale sull'indice SECA degli indici LIM e IBE (2005)



Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM (APPA Trento) su dati forniti dalle regioni, province autonome e ARPA/APPA

Figura 8.12: Incidenza percentuale sull'indice SECA degli indici LIM e IBE

### DESCRIZIONE

Il SEL è un indice sintetico introdotto dal D.Lgs. 152/99 e s.m.i., che definisce la qualità degli ecosistemi lacustri. Il criterio per la sua determinazione è stato ultimamente modificato dal Decreto Ministeriale 29 dicembre 2003, n. 391. Rimasti inalterati i parametri da prendere in considerazione, è stato in particolare trasformato il metodo per l'attribuzione del livello qualitativo dell'ossigeno e del fosforo, introducendo la necessità di incrociare i valori delle valutazioni, già previste con il metodo precedente, con quelli riscontrati in superficie nel periodo di massima circolazione, permettendo in tal modo di discriminare le variabilità insite nella ripartizione tra masse d'acqua epilimniche e ipolimniche. Nella tabella H viene indicata l'attribuzione della classe SEL attraverso la normalizzazione dei livelli ottenuti per i singoli parametri.

Tabella H: Calcolo del SEL

Somma dei singoli punteggi	Classe	Giudizio e colore attribuito
4	1	Ottimo
5-8	2	Buono
9-12	3	Sufficiente
13-16	4	Scarso
17-20	5	Pessimo

Fonte: Decreto Ministeriale 29 dicembre 2003, n.391  
Giudizio e scala cromatica APAT

### UNITÀ di MISURA

Classi di qualità da (1 a 5)

### FONTE dei DATI

ARPA/APPA; regioni; province autonome.

### PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

### QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	3	2

Il nuovo metodo di classificazione previsto dal DM 391/03, introduce criteri più flessibili per l'attribuzione dello Stato Ecologico dei Laghi, risultando più congruente con i metodi classici di valutazione del livello trofico delle acque lacustri disponibili in letteratura. È opportuno comunque precisare che, pur aumentando l'accuratezza dell'informazione, il punteggio 2 resta ancora adeguato a inquadrare la qualità dei dati prodotti. Per quanto attiene alla copertura spaziale dell'indicatore (60% del territorio nazionale - 12 regioni) è leggermente aumentata rispetto allo scorso anno, ma restano ancora esclusi diversi laghi, soprattutto nelle regioni del centro-sud. È da rilevare, invece, che per quanto riguarda esclusivamente i dati qualitativi pervenuti la copertura del territorio nazionale è del 75%.

★★

## SCOPO e LIMITI

Definire lo stato ecologico dei laghi valutandone i differenti stati trofici. I dati del SEL, confermati da quelli relativi alla presenza di particolari inquinanti chimici, consentono l'attribuzione dello Stato Ambientale dei Laghi (SAL). I dati riferiti a quest'ultimo indicatore sono stati implementati nel database dell'Annuario, per le regioni che hanno determinato i parametri addizionali.

Sono necessari almeno 2 campionamenti annuali (circolazione e stratificazione), ma non per tutti i laghi ciò risulta praticabile.

## OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

In accordo al D.Lgs. 152/99 e s.m.i., ogni corpo idrico superficiale dovrà raggiungere entro il 2016 lo stato di qualità ambientale "buono". Al fine di raggiungere tale obiettivo, ogni lago deve conseguire, entro il 2008, almeno i requisiti dello stato di qualità ambientale "sufficiente".

## STATO e TREND

I dati relativi al 2005 indicano una situazione complessivamente discreta, in linea con quella dello scorso anno, in quanto i siti in uno stato da sufficiente a elevato sono il 70%. È variata invece, rispetto al 2004, la distribuzione nelle 5 classi di qualità. Sono infatti diminuite le stazioni nelle 2 classi estreme (classi 1 e 5) a favore di quelle più centrali (classi 2 e 4).

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La tabella 8.8 indica il valore del SEL per ogni regione considerata nel presente Annuario. Come si evince dalla tabella 8.9, su un totale di 120 stazioni prese in considerazione, rappresentative di 107 laghi, in 44 i valori di SEL risultano in classe 3 (stato di qualità sufficiente), in 37 in classe 2 (stato buono) e in 3 in classe 1 (stato di qualità elevato). Per quanto riguarda il SAL i valori dei parametri addizionali, a disposizione per 11 regioni, non fanno declassare la qualità dei laghi a cui si riferiscono. La tabella "parametri di base dei laghi" (disponibile nel CD allegato) riporta i valori dei parametri base previsti dal D.Lgs. 152/99 e s.m.i. riferiti ai laghi considerati, nonché alcune elaborazioni statistiche degli stessi. La tabella "Valori di SAL laghi -2205" (disponibile nel CD allegato), indica il valore del SAL sulla base dei parametri addizionali (metalli) determinati per ciascun lago considerato.

Tabella 8.8: Stazioni di monitoraggio dei corpi idrici per classi di qualità - SEL (2005)

Regione/Provincia autonoma	Classe					TOTALE
	1	2	3	4	5	
	n.					
Piemonte	0	3	1	4	0	8
Valle d'Aosta	1	12	5	2	0	20
Lombardia	0	5	14	14	0	33
Trentino Alto Adige	2	5	8	2	0	17
<i>    Bolzano Bozen</i>	2	4	2	0	0	8
<i>    Trento</i>	0	1	6	2	0	9
Veneto	0	3	1	2	0	6
Friuli Venezia Giulia	0	3	0	0	0	3
Liguria	0	2	1	0	0	3
Emilia Romagna	0	3	1	0	0	4
Toscana	0	0	4	4	1	9
Umbria	0	0	2	6	0	8
Marche	0	1	2	0	0	3
Abruzzo	0	0	5	1	0	6
<b>TOTALE</b>	<b>3</b>	<b>37</b>	<b>44</b>	<b>35</b>	<b>1</b>	<b>120</b>

Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM (ARPA Lombardia) su dati forniti dalle regioni, province autonome e ARPA/APPA

Tabella 8.9: Valori di SEL laghi (2005)

Regione/ Provincia autonoma	Lago	Tipo	Bacino idrografico Sottobacino	Comune/Località	Prov.	Trasparenza		Ossigeno ipolimnico		Clorofilla "a"		Fosforo totale		SEL Classe	
						m	Livello	Ossigeno disciolto Min (%sat) stratific.	Ossigeno disciolto val 0 m (% sat)	µg/l	Livello	Fosforo totale Max (µg/l)	Fosforo totale val 0 m (µg/l)		
Piemonte	Grande di Avigliana	MA	Dora Riparia	Avigliana	TO	2,00	3	48,00	< 5	4	4,20	2	26,00	426,00	4
	Piccoli di Avigliana	NA	Dora Riparia	Avigliana	TO	1,80	3	100,00	< 5	3	6,00	2	< 4	54,00	3
	Candia	MA	Dora Baltea	Candia	TO	1,30	4	96,00	< 5	3	36,00	5	32,00	52,00	4
	Sirio	MA	Dora Baltea	Ivrea	TO	2,20	2	74,00	< 5	4	11,90	4	68,00	637,00	5
	d'Orta	NA	Toce	Nonio	VB	12,50	1	82,00	72,00	2	1,41	1	5,00	5,00	1
	Maggiore	NR	Ticino	Ghiffa	VB,NO	4,50	2	85,00	69,00	2	4,53	2	12,00	18,00	2
		NA	Ticino	Stresa	VB,NO										
		NA	Ticino	Lesa	VB,NO										
	Mergozzo	NA	Ticino	Mergozzo	VB	6,00	1	81,00	62,00	2	1,21	1	< 4	7,00	1
	Viverone	NA	Dora Baltea	Viverone	TO	2,00	3	49,00	< 5	4	5,60	2	90,00	541,00	5
	Lot	MA	Dora Baltea	Antey - Saint-Andre'	AO	98,67	1	-	104,00	1	6,11	3	-	30,00	3
	Lessert	NA	Dora Baltea	Dzovenno-Bionaz	AO	99,64	1	-	102,00	1	2,70	1	-	34,50	3
	Les Iles	MA	Dora Baltea	Brissogne	AO	99,41	1	-	91,15	1	5,07	2	-	20,00	2
	Bettaglia	NA	Dora Baltea	Brusson	AO	99,88	1	-	135,90	1	0,76	1	-	18,50	2
	Villa	NA	Dora Baltea	Challand-Saint-Victor	AO	81,96	2	-	106,25	1	1,57	1	-	24,50	2
	Lod	MA	Dora Baltea	Charnols	AO	98,38	1	-	107,00	1	8,05	3	-	38,50	3
	Bianco	NA	Dora Baltea	Champdepraz	AO	99,93	1	-	113,50	1	1,06	1	-	24,00	2
	Miserin	NR	Dora Baltea	Champorcher	AO	99,70	1	-	111,40	1	0,60	1	-	16,00	2
	Chamolè	NA	Dora Baltea	Pila-Charvensod	AO	99,88	1	-	138,50	1	0,21	1	-	32,00	3
Gabiet	A	Dora Baltea	Gressoney-La-Trinitte'	AO	98,32	1	-	108,80	1	1,78	1	-	7,50	1	
Verney	MA	Dora Baltea	La Thuile	AO	99,59	1	-	112,75	1	1,48	1	-	25,00	2	
d'Arpy	NA	Dora Baltea	Morgex	AO	99,91	1	-	112,75	1	0,49	1	-	22,50	2	
Pellaud	MA	Dora Baltea	Rhemes-Notre-Dame	AO	99,78	1	-	109,30	1	0,15	1	-	17,50	2	
Lillaz Est	NA	Dora Baltea	Saint-Marcel	AO	95,07	1	-	63,33	2	20,19	4	-	69,67	4	
Lillaz Ovest	MA	Dora Baltea	Saint-Marcel	AO	96,84	1	-	83,80	1	22,74	4	-	43,00	3	
G.S. Bernardo	MA	Dora Baltea	Saint-Rhemy-En-Bosses	AO	99,11	1	-	96,70	1	7,86	3	-	36,50	3	
Nivolet inferiore	NA	Dora Baltea	Valsavarenche	AO	99,89	1	-	121,30	1	0,67	1	-	20,50	2	
Cignana	A	Dora Baltea	Valtourmenche	AO	99,67	1	-	105,60	1	1,15	1	-	18,50	2	
Loz	NA	Dora Baltea	Valtourmenche	AO	100,00	1	-	119,00	1	0,17	1	-	21,00	2	
Bleu	MA	Dora Baltea	Valtourmenche	AO	100,00	1	-	122,00	1	0,00	1	-	17,00	2	

Regione/ Provincia autonoma	Lago	Tipo	Bacino idrografico Sottobacino	Comune/Località	Prov.	Trasparenza		Ossigeno ipolimnico		Clorofilla "a"		Fosforo totale		SEL Classe	
						m	Livello	Ossigeno disciolto Min (%sat) stratific.	Ossigeno disciolto val 0 m (% sat)	µg/l	Livello	Fosforo totale Max (µg/l)	Fosforo totale val 0 m (µg/l)		
Lombardia	Endine	MA	Oglio	Endine	BG	2,00	3	87,00	16,00	3	12,30	4	86,00	18,00	3
	Barbellino	NA	n.d.	Valbondione	BG	n.d.	n.d.	75,00	93,00	2	1,50	1	5,00	5,00	1
	Iseo	MA	Oglio	Tavernola/ Montisola	BS	2,40	2	46,20	30,70	4	4,60	2	300,00	90,00	5
	Iseo	MA	Oglio	Predore	BS	2,40	2	76,30	43,80	3	2,20	1	300,00	2,50	3
	Iseo	MA	Oglio	Castro	BS	2,20	2	62,50	48,50	3	2,50	1	200,00	48,00	4
	Idro	MA	Oglio	Anfo	BS	3,30	2	90,90	1,10	3	8,80	3	375,00	6,00	3
	Garda	NA	Sarca-Mincio	Gargnano	BS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n)
	Garda	NA	Sarca-Mincio	Padenghe/Sirmione	BS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n)
	Garda	MA	Sarca-Mincio	Barbolino	BS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n)
	Valvestino	A	Mincio	Valvestino	BS	8,50	1	98,00	65,00	2	1,00	1	30,00	2,50	2
	Di Piano	MA	Ticino	Carfazio	CO	1,30	4	105,00	15,00	3	22,00	4	103,00	47,00	4
	Segrino	MA	Lambro	Euplio	CO	4,10	2	110,00	65,00	2	7,80	3	18,00	16,00	2
	Alserio	MA	Lambro	Monguzzo	CO	2,60	2	120,00	26,00	3	46,50	5	244,00	23,00	4
	Montorfano	MA	Lambro	Montorfano	CO	2,80	2	103,00	111,00	1	4,50	2	20,00	16,00	2
	Pusiano	MA	Lambro	Pusiano	CO	2,00	3	95,00	30,00	3	21,00	4	266,00	54,00	5
	Como	MA	Adda	Abbadia Lariana	LC	6,20	1	86,00	78,00	2	3,80	2	39,00	23,00	3
	Como	MA	Adda	Argegno	CO	4,80	2	83,00	80,00	2	7,00	3	32,00	30,00	3
	Como	MA	Adda	Como	CO	3,60	2	105,00	89,00	1	9,00	3	32,00	29,00	3
	Como	MA	Adda	Dervio	LC	5,20	1	96,00	77,00	2	3,70	2	30,00	26,00	3
	Como	MA	Adda	Lecco	LC	5,50	1	94,00	65,00	2	4,90	2	42,00	22,00	3
	Garlate	MA	Adda	Lecco	LC	5,80	1	116,00	49,00	2	5,20	2	305,00	18,00	4
	Sartriana	MA	Adda	Merate	LC	0,40	5	98,00	142,00	1	#####	5	172,00	87,00	5
	Annone est	MA	Adda	Civate	LC	2,30	2	99,00	57,00	2	23,00	4	84,00	84,00	4
	Annone ovest	MA	Adda	Civate	LC	2,30	2	121,00	39,00	3	12,30	4	55,00	22,00	3
	Mezzola	MA	Adda	Vercella	SO	3,20	2	95,00	71,00	2	1,80	1	18,00	12,00	2
	Castellaro	MA	Mincio	Monzambano	MN	0,40	5	105,00	130,00	1	49,20	5	110,00	74,00	5
	Mantova Superiore	MA	Mincio	Mantova	MN	1,12	4	85,00	152,00	1	12,40	4	81,00	69,00	4
	Mantova di Mezzo	MA	Mincio	Mantova	MN	0,75	5	85,00	83,00	1	10,00	3	107,00	92,00	5
	Mantova inferiore	MA	Mincio	Mantova	MN	0,88	5	85,00	160,00	1	11,50	4	110,00	82,00	5
	Idroscalo	A	Lambro	Segrate	MI	1,79	3	104,00	99,10	1	3,50	2	30,00	20,00	3
	Comabbio	MA	Ticino	Varano Borghi	VA	2,30	2	103,80	66,10	2	25,00	4	46,00	46,00	3
	Lugano	MA	Ticino	Lavena Ponte Tresa	VA	4,00	2	78,10	30,40	3	7,60	3	179,00	27,00	4
	Monate	MA	Ticino	Osimate	VA	6,00	1	78,80	67,10	2	1,90	1	13,00	12,00	2

continua

Regione/ Provincia autonoma	Lago	Tipo	Bacino idrografico Sottobacino	Comune/Localtà	Prov.	Trasparenza		Ossigeno ipolimnico		Clorofilla "a"		Fosforo totale		SEL Classe		
						m	Livello	Ossigeno dissolto Min (%sat) stratific.	Livello	µg/l	Livello	Fosforo totale Max (µg/l)	Fosforo totale val 0 m (µg/l)			
Lombardia	Ghirla	NA	Ticino	Valganna	VA	2,50	2	94,10	66,10	2	8,80	3	51,00	13,00	3	
	Ganna	MA	Lambro	Valganna	VA	1,00	5	91,30	98,50	1	1,60	1	9,00	2,50	1	
	Maggiore	NA	Ticino	Castelveccana	VA	7,00	1	82,10	76,90	2	0,90	1	29,00	23,00	3	
	Varese	NA	Ticino	Blandronno	VA	2,10	2	97,80	2,80	3	26,23	5	388,00	68,00	5	
	Trentino Alto Adige Bolzano cod. 21	di Caldaro	NA	Adige	Caldaro	BZ	2,10	2	88,70	73,70	2	12,60	4	18,00	18,00	2
		di S. Valentino alla Muta	MA	Adige	Curon Venosta	BZ	2,80	2	75,00	79,00	2	4,70	2	21,00	19,00	2
		Bacino di Resia	A	Adige	Curon Venosta	BZ	3,80	2	77,00	87,00	2	1,90	1	15,00	5,00	2
		Bacino di Zoccolo	A	Adige	Ultimo	BZ	5,10	1	77,00	84,00	2	2,40	1	12,00	8,00	2
		Bacino di Vernago	A	Adige	Senales	BZ	7,10	1	82,00	82,00	1	0,90	1	6,00	1,00	1
		di Anterselva	NA	Adige	Rasun Anterselva	BZ	4,30	2	38,00	77,00	3	20,10	4	14,00	4,00	2
		di Brates	MA	Adige	Brates	BZ	2,30	2	57,00	68,00	3	0,20	1	5,00	4,00	1
		di Carezza	NA	Adige	Nova Levante	BZ	6,50	1	83,00	86,00	1	1,70	1	2,00	2,00	1
		Caldonazzo	NA	Brenta	Pergine Valsugana	TN	4,00	2	5,00	97,00	3	8,10	3	78,00	12,00	3
		Cavedine	NR	Sarca	Cavedine	TN	1,60	3	14,00	107,00	3	6,10	3	155,00	12,00	4
Garda		NA	Sarca	Nago-Torbole	TN	6,50	1	85,00	88,00	1	3,40	2	24,00	24,00	2	
Ledro		NR	Sarca	Pieve di Ledro	TN	4,50	2	35,00	86,00	3	8,00	3	20,00	16,00	2	
Levico		NR	Brenta	Levico	TN	7,00	1	2,00	92,00	3	6,30	3	156,00	8,00	3	
Molveno		NR	Sarca	Molveno	TN	1,80	3	93,00	95,00	1	8,10	3	10,00	< 10	2	
Piazzè	A	Adige	Betollo	TN	4,30	2	12,00	92,00	3	8,70	3	30,00	10,00	3		
S. Giustina	A	Adige	Cles	TN	2,20	2	40,00	102,00	3	9,30	3	30,00	< 10	2		
Toblino	NR	Sarca	Calavino	TN	1,00	5	99,00	110,00	1	41,80	5	35,00	32,00	3		
Veneto	Alleghe	NR	Piave	Alleghe	Belluno	0,70	5	98,70	112,41	1	46,24	5	82,00	35,00	4	
	Centro Cadore	A	Piave	Pieve di Cadore	Belluno	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	c)	
	Corlo	A	Brenta	/BacchiglioneArsiè	Belluno	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	c)	
	Santa Caterina	A	Piave	Auronzo di Cadore	Belluno	2,70	2	99,93	96,69	1	1,68	1	12,00	3,00	2	
	Lago	MA	Piave	Taizò	Treviso	1,60	3	140,00	43,00	?	8,50	3	140,00	30,00	4	
	Misurina	NR	Piave	Auronzo di Cadore	Belluno	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	c)	

Regione/ Provincia autonoma	Lago	Tipo	Bacino idrografico Sottobacino	Comune/Localtà	Prov.	Trasparenza		Ossigeno ipolimnico		Clorofilla "a"		Fosforo totale		SEL Classe	
						m	Livello	Ossigeno dissolto Min (%sat) stratific.	Livello	µg/l	Livello	Fosforo totale Max (µg/l)	Fosforo totale val 0 m (µg/l)		
Veneto	Santa Croce	NR	Piave	Farra d'Alpago	Belluno	2,50	2	59,97	107,85	2	3,55	2	30,00	30,00	3
	Santa Maria	NA	Piave	Revine Lago	Treviso	1,20	4	60,00	65,00	3	25,70	5	160,00	25,00	4
	Garda	MA	Po	Brenzzone	Verona	8,00	1	66,62	84,35	2	2,51	1	38,00	24,00	3
	Garda	MA	Po	Bardolino	Verona	6,00	1	45,33	88,66	2	3,01	2	14,00	14,00	2
Friuli Venezia Giulia	Mis	A	Piave	Sospirolo	Belluno	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	c)
	Cavazzo p.to 1	MA	Tagliamento	Trasaghis	UD	5,00	2	74	65,00	2	< 1	1	59,00	< 20	3
	Cavazzo p.to 2	MA	Tagliamento	Trasaghis	UD	5,00	2	76	74,00	2	< 1	1	48,00	< 20	3
	Fusine	MA	Slizza	Tarvisio	UD	8,50	1	54	78,00	3	< 1	1	20,00	< 20	2
	Brugnato	A	Trebbia	Rondarina	GE	1,87	3	125,00	92,00	1	2,50	1	6,00	< 5	1
	Lame	MA	Aveio	Rezzoaglio	GE	1,80	3	114,00	103,00	1	12,90	4	8,00	8,00	1
	Giacopiane	A	Ertella	Borzonasca	GE	1,65	3	117,00	103,00	1	5,10	2	6,00	6,00	1
	Diga del Moliato	A	Tidone	Caminata - Nibbiano	PC	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	c)
	Diga di Mignano	A	Arda	Vermasca	PC	1,00	5	71,00	101,00	2	< 0,5	1	< 10	< 10	3
	Suviana	A	Reno	Castel di Casio - Camugnano	BO	4,00	2	86,00	120,00	1	1,70	1	57,00	21,00	3
Brasimone	A	Reno	Camugnano	BO	3,50	2	85,00	115,00	1	1,70	1	24,00	< 10	2	
Emilia Romagna	Invaso di Ritracoli	A	Fiumi Uniti	Santa Sofia - Bagno di Romagna	FC	2,00	3	82,00	94,00	1	1,00	1	30,00	10,00	3
	Biancino	A	Arno/Sieve	Barberino Di Mugello	FI	1,40	4	69,43	139,49	2	2,34	1	25,00	25,00	2
	La Perna	A	Arno	Laterina	AR	0,50	5	72,95	100,42	2	n.d.	n.d.	80,00	25,00	3
	Levane	A	Arno	Terranuova Bracciolini	AR	0,50	5	32,02	106,77	3	2,60	1	190,00	100,00	5
	Montedoglio	A	Tevere	Anghieri	AR	2,80	2	37,99	37,99	4	0,23	1	110,00	110,00	5
	Di Chiusi	MA	Arno/Chiara	Chiusi	SI	n.d.	5	109,07	109,07	1	19,31	4	100,00	100,00	4
	Massaciuccoli EST	MA	Burlamacca	Massarosa	LU	0,30	5	n.d.	57,00	3	54,10	5	70,00	70,00	4
	Massaciuccoli OVEST	MA	Burlamacca	Viareggio	LU	0,30	5	n.d.	96,00	1	48,70	5	60,00	60,00	4
	Montepulciano	MA	Arno/Chiara	Montepulciano	SI	n.d.	5	n.d.	n.d.	2	23,38	4	140,00	140,00	5
	Accessa	MA	Ombone Grossetano	Massa Marittima	GR	0,50	5	7,52	108,84	2	0,85	1	75,00	75,00	4
Umbria	Trasimeno	NR	Tevere	Passignano Sul Trasimeno	PG	0,70	5	82,70	100,80	1	6,00	2	44,00	44,00	3
	Trasimeno	NR	Tevere	Centro Lago	PG	1,00	5	88,70	96,10	1	10,00	3	52,00	39,00	4
	Trasimeno	NR	Tevere	Pontile	PG	0,50	5	93,40	98,40	1	22,00	4	100,00	23,00	3
	Corbara	A	Tevere	Castiglione Del Lago	TR	1,00	5	7,20	123,00	3	10,00	3	180,00	20,00	4
Abruzzo	Arezzo	A	Tevere	Spoleto	PG	1,20	4	7,20	100,80	3	8,00	3	70,00	70,00	4
	Colfiorito	MA	Tevere	Foligno	PG	1,00	5	20,40	60,70	3	11,00	4	50,00	10,00	4

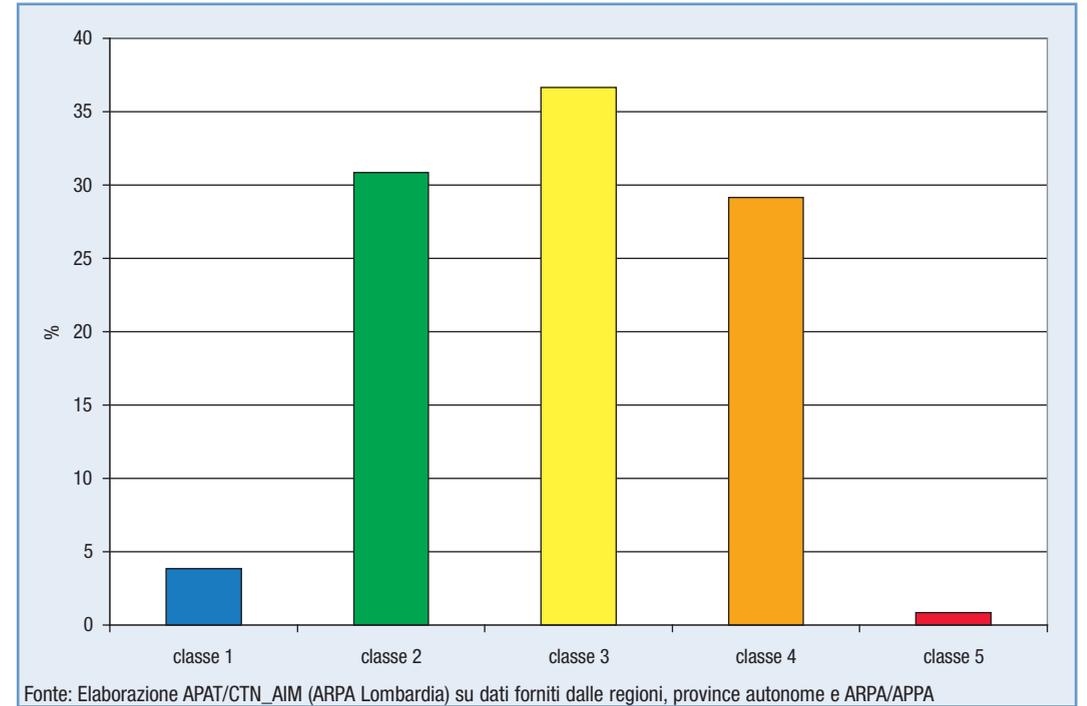
Regione/ Provincia autonoma	Lago	Tipo	Bacino idrografico Sottobacino	Comune/Localtà	Prov.	Trasparenza		Ossigeno ipolimnico		Clorofilla "a"		Fosforo totale		SEL Classe		
						m	Livello	Ossigeno disciolto Min (%sat)	Ossigeno disciolto val 0 m (%sat)	µg/l	Livello	Fosforo totale Max (µg/l)	Fosforo totale val 0 m (µg/l)		Livello	
Umbria	Colfiorito	MA	Tevere	Foligno	PG	1,00	5	20,40	60,70	3	11,00	4	50,00	10,00	3	4
	Alviano	A	Tevere	Alviano	TR	0,40	5	84,90	97,70	1	2,00	1	130,00	80,00	5	3
	Piediluce	NR	Tevere	Terni	TR	1,00	5	32,00	92,90	3	5,80	2	320,00	50,00	5	4
Marche	Gerosa	A	Aso	Montemonaco	AP	1,80	3	1,00	107,00	3	6,00	2	40,00	6,00	2	3
	Fiastrone	A	Chienti	Fiastra	MC	1,00	5	86,00	105,80	1	5,60	2	<10	<10	1	3
	Castreccioni	A	Misone	Cingoli	MC	3,50	2	19,00	111,00	3	2,00	1	<10	<10	1	2
Abruzzo	Barrea	A	Sangro	Villetta Barrea	AQ	1,70	3	95,00	91,00	1	15,80	4	90,00	40,00	4	3 <sup>1</sup>
	Bomba	A	Sangro	Bomba	CH	1,50	4	93,00	95,00	1	3,00	2	89,00	14,00	3	3 <sup>1</sup>
	Campotosto	A	Vomano	Campotosto	AQ	2,50	2	82,00	88,00	1	8,40	3	200,00	5,00	3	3 <sup>1</sup>
	Casoli S. Angelo	A	Sangro	Casoli	CH	1,70	3	124,00	112,00	1	6,00	2	36,00	10,00	3	3 <sup>1</sup>
	Penne	A	Tavo	Penne	PE	0,60	5	42,00	89,00	2	7,30	3	59,00	29,00	4	4 <sup>1</sup>
Scanno	MA	Aterno-Pescara	Scanno	AQ	2,20	2	105,00	105,00	1	12,00	4	80,00	50,00	4	3 <sup>1</sup>	

Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM (ARPA Lombardia) su dati forniti da regioni, province autonome e ARPA/APPA

**LEGENDA:**

NA: "lago naturale": massa d'acqua in situazione idrodinamica di calma o di quasi calma che occupa una depressione del terreno senza connessione diretta con il mare; NR: "lago naturale regolato": lago in cui le opere idrauliche costruite hanno lo scopo di controllare con continuità il deflusso attraverso l'emissario, consentendo una più efficiente e razionale gestione delle acque; A: "lago artificiale": serbatoio, con precise finalità d'uso, costruito dall'uomo mediante sbarramento di corsi d'acqua.

a - il parametro trasparenza è indicato in percentuale - il sistema di calcolo dell'indice SEL non coincide con quello previsto del D.Lgs. 152/99 in quanto inapplicabile ai laghi della Valle d'Aosta. E' stato adottato un metodo simile a quello "ufficiale": la percentuale di saturazione dell'ossigeno è stata misurata in prossimità della superficie; b - manca la trasparenza; c - un solo campionamento annuale; d - manca il dato relativo all'ossigeno disciolto (% saturazione) nel periodo di massima stratificazione; e - manca il parametro ossigeno disciolto (% saturazione); f - manca il parametro fosforo totale; g - manca più di un parametro; h - è stato considerato come valore nel periodo di max stratificazione quello corrispondente alla temperatura più bassa (mese di febbraio); i - elaborazione APAT/CTN\_AIM (ARPA Lombardia) su dati forniti dalle Regioni, Province autonome e Agenzie ambientali regionali e provinciali (ARPA/APPA); m - valori stimati sulla base dei dati pregressi; n - mancanza dei dati relativi al primo semestre (Gennaio-Giugno 2005); o - la coppia di valori di ossigeno disciolto (% sat) non consente di individuare il livello in base alla tabella 1b del D.M. n. 391/2003; p - trasparenza ridotta da sospeso inorganico; q - è stato considerato come valore nel periodo di max stratificazione quello corrispondente alla temperatura più bassa, come valore minimo del periodo di max stratificazione quello con T maggiore. Non è disponibile il dato relativo all'ossigeno ipolimnico; viene usato quello superficiale; r - per il Lago Lillaz Est e Lillaz Ovest i valori considerati sono pari alla media di tre campionamenti.



Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM (ARPA Lombardia) su dati forniti dalle regioni, province autonome e ARPA/APPA

Figura 8.13: Distribuzione percentuale delle stazioni nelle 5 classi di qualità SEL (2005)

Le tabelle sottoindicate sono disponibili nel CD allegato

Titolo: Tabella 4: Tabella parametri di base dei laghi - Anno 2005

Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM (ARPA Lombardia) su dati forniti da regioni, province autonome e ARPA/APPA

Titolo: Tabella 3: Valori di SAL laghi - 2005

Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM (ARPA Lombardia) su dati forniti da regioni, province autonome e ARPA/APPA



## ACQUE DOLCI IDONEE ALLA VITA DEI PESCI

INDICATORE - A03.009

### DESCRIZIONE

Le regioni designano i tratti di corsi d'acqua e le aree lacustri che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci, salmonidi e ciprinidi. L'indicatore individua i tratti e le aree designate che, in un periodo di dodici mesi e sulla base di una frequenza minima di campionamento, risultano conformi ai limiti imperativi fissati per un gruppo selezionato di parametri chimici e fisici definiti dalla normativa (tabella 1/B, allegato 2 del D.Lgs. 152/99). I parametri da determinare obbligatoriamente per la stima della conformità, sono: pH, BOD<sub>5</sub>, ammoniaca indissociata, ammoniaca totale, nitriti, cloro residuo totale, zinco totale, rame disciolto, temperatura, ossigeno disciolto, materie in sospensione. Possono essere esentate dal campionamento periodico le acque designate e risultate conformi per le quali risulti accertato che non esistono cause di inquinamento o rischio di deterioramento.

### UNITÀ di MISURA

Numero (n.); chilometro (km); chilometro quadrato (km<sup>2</sup>).

### FONTE dei DATI

Regioni; province autonome.

### PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

### QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	2	2	3

L'indicatore non rappresenta integralmente e sensibilmente lo stato ambientale dei corsi d'acqua e delle aree lacustri. L'accuratezza è limitata dalla variabilità dei siti di monitoraggio e in alcuni casi dalla mancata determinazione di tutti i parametri previsti dalle norme. La comparabilità temporale e spaziale, in particolare quest'ultima, sono limitate per le ragioni di cui sopra.

★ ★

### SCOPO e LIMITI

Verificare lo stato di qualità delle acque dolci superficiali che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci.

Difficoltà nel reperimento delle informazioni necessarie alla costruzione dell'indicatore e disomogeneità dei dati relativi ai diversi ambiti territoriali.

### OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La tutela delle acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci, viene disciplinata dagli articoli 10, 11, 12 e 13 del D.Lgs. 152/99 e s.m.i. Il decreto non fissa obiettivi quantitativi da conseguire in termini di numero e dimensioni di corsi d'acqua o di aree lacustri da tutelare, ma prevede un'estensione del numero e delle dimensioni dei tratti di fiumi e delle aree lacustri a suo tempo designate.

### STATO e TREND

Non è possibile effettuare un'analisi accurata dell'andamento dello stato di qualità delle acque designate, idonee alla vita dei pesci per il periodo 2002-2003 poiché i tratti designati e i dati forniti dalle regioni variano di anno in anno. Viene quindi disatteso un obiettivo della normativa, che prevede l'estensione negli anni del numero e delle dimensioni dei corpi idrici designati.

### COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nel 2003, lo stato dei corsi d'acqua designati come acque idonee alla vita dei pesci, salmonidi e ciprinidi, è sufficientemente conforme ai valori imperativi fissati per i parametri chimici e fisici, anche se circa l'11% dei tratti classificati risulta non conforme. La conformità dei corpi lacustri, invece, si conferma anche per il 2003 pari al 100%. Il numero delle regioni che ha fornito i dati richiesti è lievemente aumentato (15 regioni su 20), pertanto lo stato di qualità complessivo è più rappresentativo. Nelle tabelle 8.12 e 8.13, i chilometri/chilometri quadrati totali designati per i programmi di monitoraggio non corrispondono alla somma dei chilometri/chilometri quadrati effettivamente classificati in conformi o non conformi, perché le schede informative non sono sempre complete in tutti i campi previsti.

Tabella 8.10: Acque idonee alla vita dei pesci (monitoraggio 2002)

Regione/Provincia autonoma	Acque superficiali classificate											
	Fiumi		Laghi		Salmonicoli	Ciprinicoli	Salmonicoli		Ciprinicoli		TOTALE	
	n.	km	n.	km <sup>2</sup>			Conformi	Non conformi	Conformi	Non conformi	Conformi	Non conformi
					n.							
Piemonte	8	465	0	0	7	1	3	4	0	1	3	5
Valle d'Aosta	3	58,3	3	0,106	3	3	3	0	3	0	6	0
Lombardia	9	342	4	475,2	6	7	6	0	7	0	13	0
Trentino Alto Adige	31	531,6	11	3,31	39	3	39	0	3	0	42	0
<i>Bolzano Bozen</i>	21	424,6	8	2,83	26	3	26	0	3	0	29	0
<i>Trento</i>	10	107	3	0,48	13	0	13	0	0	0	13	0
Veneto	86	473	3	0	68	21	58	10	21	0	79	10
Friuli Venezia Giulia	16	381	0	0	11	5	11	0	5	0	16	0
Liguria	19	127,09	3	1,26	16	4	16	0	4	0	20	2
Emilia Romagna	73	1191,31	5	4,47	38	40	38	0	40	0	78	0
Toscana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umbria	15	280,5	0	0	13	2	13	0	2	0	15	0
Marche	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lazio	11	-	4	-	7	8	7	0	7	1	14	1
Abruzzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Molise	19	189,53	0	0	9	10	7	2	7	3	14	5
Campania	44	31	1	-	31	3	3	28	3	0	6	39
Puglia	15	412,5	5	112,55	0	20	0	0	20	0	20	0
Basilicata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calabria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sicilia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sardegna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALE</b>	<b>349</b>	<b>4.483</b>	<b>39</b>	<b>597</b>	<b>248</b>	<b>127</b>	<b>204</b>	<b>44</b>	<b>122</b>	<b>5</b>	<b>326</b>	<b>62</b>

Fonte: Elaborazione APAT su dati delle regioni e province autonome

Note: La tabella è aggiornata rispetto a quella presentata nell'Annuario Edizione 2004, in quanto include dati del 2002 pervenuti successivamente alla pubblicazione

Tabella 8.11: Acque idonee alla vita dei pesci (Monitoraggio 2003)

Regione/Provincia autonoma	Acque superficiali classificate											
	Fiumi		Laghi		Salmonicoli	Ciprinicoli	Salmonicoli		Ciprinicoli		TOTALE	
	n.	km	n.	km <sup>2</sup>			Conformi	Non conformi	Conformi	Non conformi	Conformi	Non conformi
					n.							
Piemonte	8	465	0	-	7	1	3	4	0	1	3	5
Valle d'Aosta	3	58,3	3	0,106	3	3	3	0	3	0	6	0
Lombardia	9	342	4	475,2	6	7	6	0	7	0	13	0
Trentino Alto Adige												
<i>Bolzano Bozen</i>	21	424,6	8	2,83	26	3	26	0	3	0	29	0
<i>Trento*</i>												
Veneto	86	473	4	-	69	21	58	8	21	1	79	9
Friuli Venezia Giulia	16	249	0	0	11	5	11	0	5	0	16	0
Liguria	19	127,09	3	1,26	10	10	10	0	10	0	20	2
Emilia Romagna	73	1191,31	5	4,47	38	40	38	0	40	0	78	0
Toscana	47	0	-	-	26	21	14	12	12	9	26	21
Umbria	15	280,5	0	0	13	2	13	0	2	0	15	0
Marche	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lazio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abruzzo	8	20,95	0	-	3	5	3	0	3	2	6	2
Molise	19	189,53	0	-	9	10	7	2	7	3	14	5
Campania	44	31	1	-	31	3	3	28	3	0	6	39
Puglia	7	385	5	112	0	12	0	0	12	0	12	0
Basilicata	12	-	3	-	7	5	7	0	5	0	12	0
Calabria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sicilia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sardegna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALE</b>	<b>387</b>	<b>4.237</b>	<b>36</b>	<b>596</b>	<b>259</b>	<b>148</b>	<b>202</b>	<b>54</b>	<b>133</b>	<b>16</b>	<b>335</b>	<b>83</b>

Fonte: Elaborazione APAT su dati delle regioni e province autonome

LEGENDA:

\*La Provincia autonoma di Trento non ha effettuato il monitoraggio come stabilito dal D.Lgs. 152/99 all. 2 B lettera a), b) che prevede un campionamento ad anni alterni

Tabella 8.12: Conformità acque idonee alla vita dei pesci – Corsi d'acqua

Anno	Totale tratti designati	Tratti classificati					
		Conforme		Conforme Sr		Non Conforme	
	km	%	km	%	km	%	
1997	5.489	2.622	47,77	1.810	32,98	1.057	19,26
1998	6.015	3.920	65,50	1.114	18,61	951	15,89
1999	6.563	4.422	67,38	739	11,26	1.402	21,36
2000	7.488	3.450	57,77	-	-	2.522	42,23
2001	5.737	2.953	78,81	-	-	794	21,19
2002	4.483	4.290	95,72	-	-	192	4,28
2003	4.237	3.772	89,03	-	-	465	10,97

Fonte: Elaborazione APAT su dati delle regioni e delle province autonome

LEGENDA:

Il giudizio di Conformità con riserva (Sr) viene attribuito a quei corpi idrici monitorati in modo incompleto per i parametri necessari al calcolo della conformità, a condizione che i risultati delle analisi dei parametri monitorati rientrino nei limiti dei valori guida o imperativi previsti dalla norma. Dalla campagna 2000, la conformità con riserva (Sr) non è più prevista. La percentuale di conformità, non conformità e conformità con riserva sono calcolate sul totale dei tratti classificati

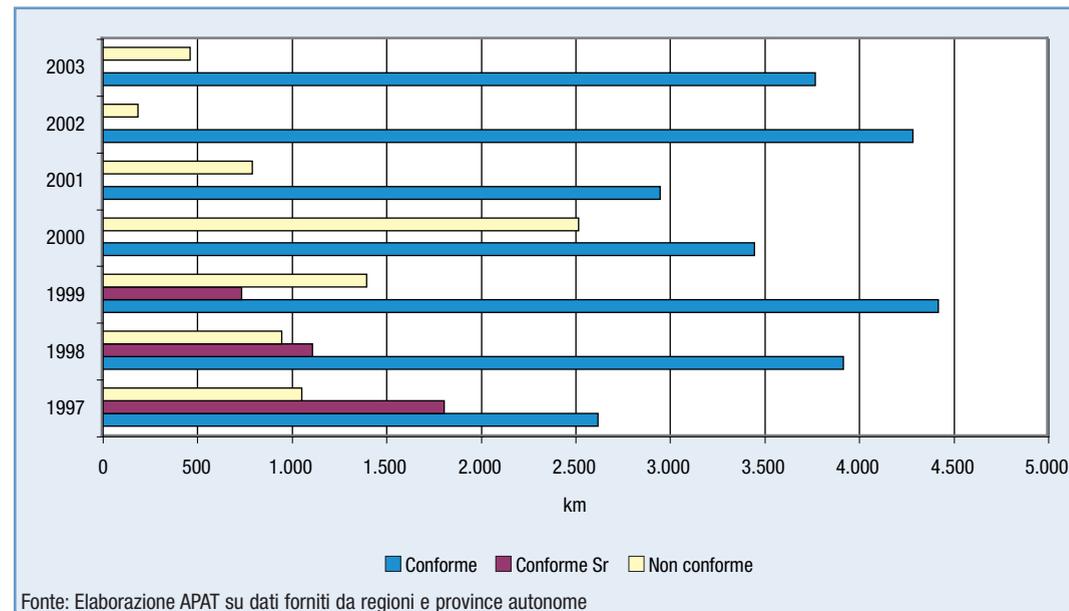
Tabella 8.13: Conformità acque idonee alla vita dei pesci – Laghi

Anno	Totale aree designate km <sup>2</sup>	Aree classificate					
		Conforme		Conforme Sr		Non Conforme	
		km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
1997	640	14	2,2	619	96,7	7	1,1
1998	695	218	31,4	448	64,5	29	4,2
1999	652	365	56,1	17	2,6	269	41,3
2000	654	148	33,1	-	-	299	66,9
2001	552	387	97	-	-	12	3
2002	597	597	100	-	-	0	0
2003	596	596	100	-	-	0	0

Fonte: Elaborazione APAT su dati delle regioni e delle province autonome

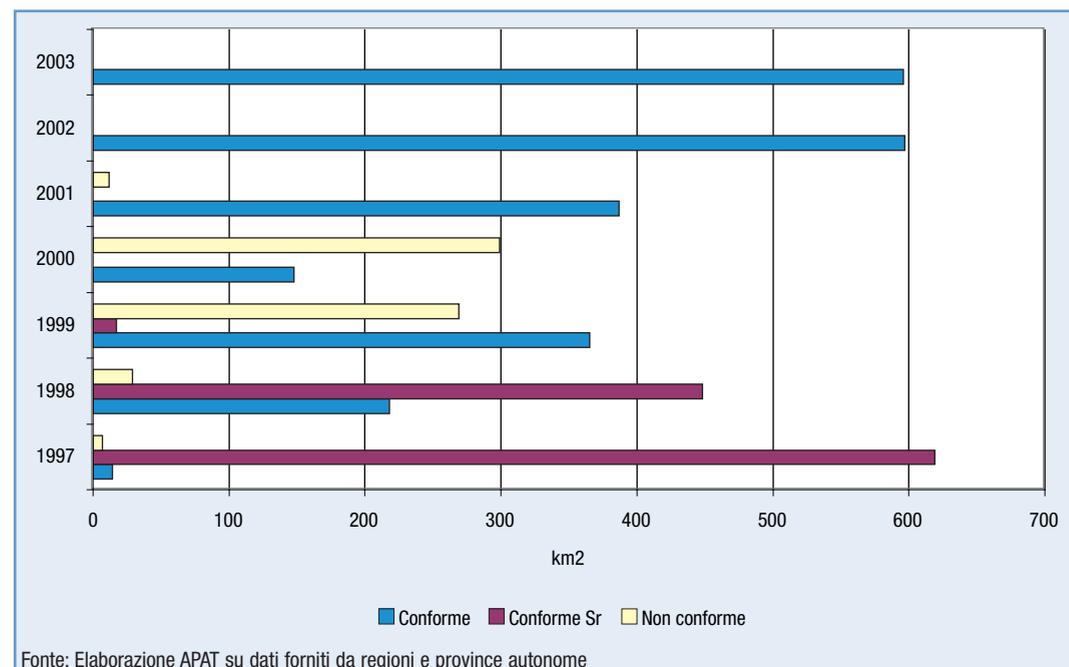
**LEGENDA:**

Il giudizio di Conformità con riserva (Sr) viene attribuito a quei corpi idrici monitorati in modo incompleto per i parametri necessari al calcolo della conformità, a condizione che i risultati delle analisi dei parametri monitorati rientrino nei limiti dei valori guida o imperativi previsti dalla norma. Dalla campagna 2000, la conformità con riserva (Sr) non è più prevista. La percentuale di conformità, non conformità e conformità con riserva sono calcolate sul totale delle aree classificate



Fonte: Elaborazione APAT su dati forniti da regioni e province autonome

Figura 8.14: Acque idonee alla vita dei pesci – Corsi d'acqua

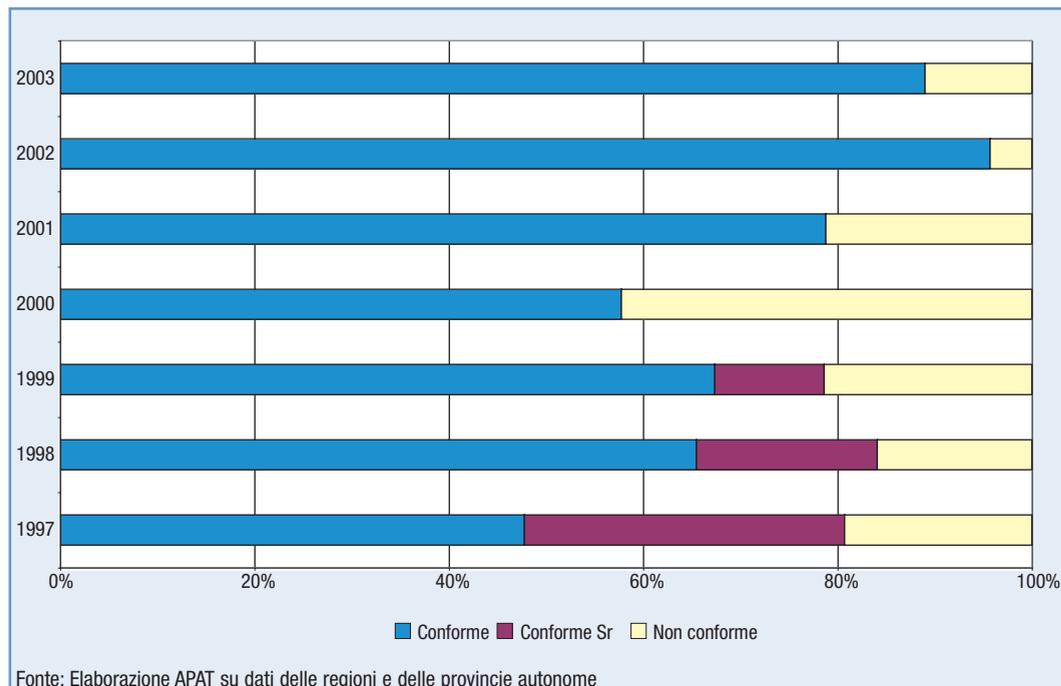


Fonte: Elaborazione APAT su dati forniti da regioni e province autonome

Figura 8.15: Acque idonee alla vita dei pesci – Laghi

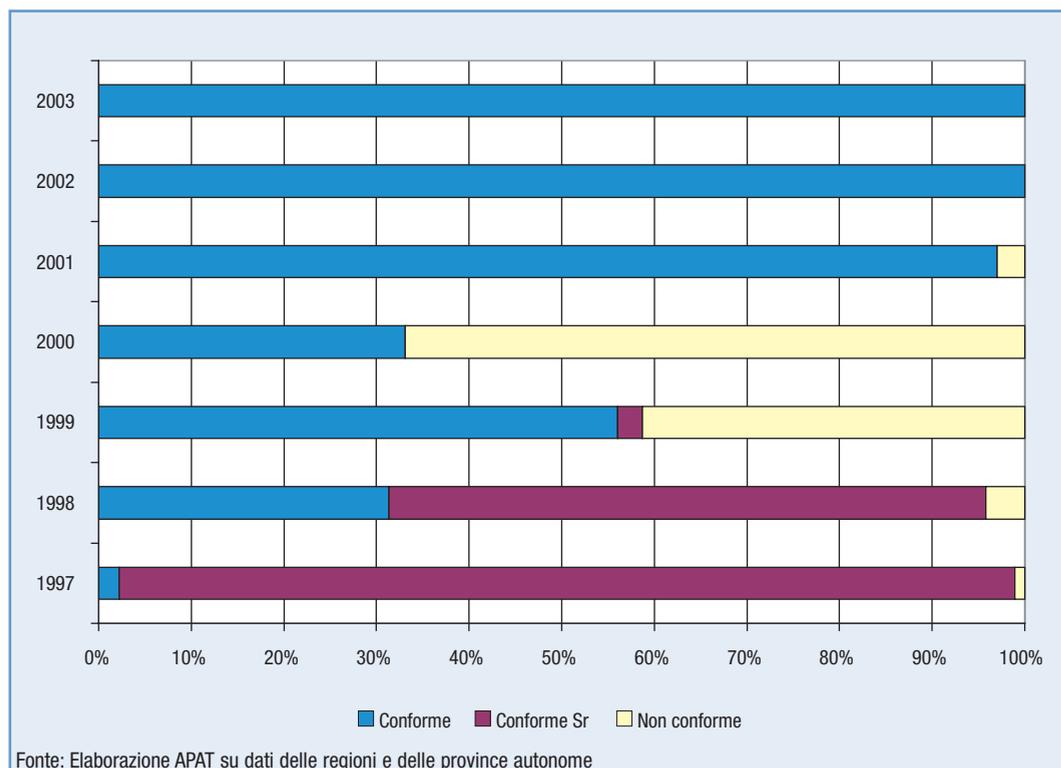
## STATO CHIMICO DELLE ACQUE SOTTERRANEE (SCAS)

INDICATORE - A03.011



Fonte: Elaborazione APAT su dati delle regioni e delle province autonome

Figura 8.16: Percentuale di conformità delle acque idonee alla vita dei pesci – Corsi d'acqua



Fonte: Elaborazione APAT su dati delle regioni e delle province autonome

Figura 8.17: Percentuale di conformità delle acque idonee alla vita dei pesci – Laghi

### DESCRIZIONE

L'indice SCAS evidenzia le zone sulle quali insiste una maggior criticità ambientale dal punto di vista qualitativo. Tale fine può essere raggiunto non solo analizzando singolarmente la distribuzione sul territorio degli inquinanti che derivano dalle attività di tipo antropico, ma affiancando a questi la distribuzione di parametri chimici che, anche se di origine naturale, possono, per le elevate concentrazioni dovute principalmente alle caratteristiche intrinseche dell'acquifero (idrogeologiche e idrodinamiche), compromettere l'utilizzo delle acque stesse. L'indice SCAS si basa sulle concentrazioni medie dei parametri di base (conduttività elettrica, cloruri, manganese, ferro, nitrati, solfati, ione ammonio), valutando quella che determina le condizioni peggiori. Il rilevamento di sostanze inquinanti pericolose superiori ai valori della tabella 21, allegato 1 del D.Lgs. 152/99 (parametri aggiuntivi) determina lo scadimento in classe 4. Se la presenza di inquinanti inorganici in concentrazioni superiori a quelle di tabella 21 è di origine naturale, è attribuita la classe 0 per la quale, di norma, non sono previsti interventi di risanamento. La metodologia consente in taluni casi l'attribuzione di classi intermedie.

Tabella I: Classificazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei - SCAS

Classi di qualità	Giudizio di qualità
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

Fonte: Allegato 1 D.Lgs. 152/99  
Scala cromatica APAT

### UNITÀ di MISURA

Classi di qualità (da 0 a 4)

### FONTE dei DATI

ARPA/APPA; regioni; province autonome.

### PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

### QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	3	2	2

Lo SCAS rispecchia in maniera adeguata le richieste della normativa vigente, applicata su tutto il territorio nazionale. Anche per quest'anno tuttavia, si rileva un grado di implementazione disomogeneo, tale da impedire ancora una buona comparabilità temporale e spaziale dell'informazione.

★ ★

## SCOPO e LIMITI

Definire dal punto di vista chimico il grado di compromissione degli acquiferi per cause naturali e antropiche. L'indicatore è utile per individuare gli impatti antropici sui corpi idrici sotterranei, al fine di rimuoverne le cause e/o prevenirne il peggioramento e permette di misurare il raggiungimento degli obiettivi fissati dalla normativa.

I valori dei parametri utilizzati per la classificazione sono determinati dalla media dei valori ottenuti da due campagne di campionamento semestrali. In alcuni casi i valori sono molto dissimili e poco rappresentativi del reale stato qualitativo delle acque sotterranee.

## OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'obiettivo ambientale, previsto dal D.Lgs. 152/99 e s.m.i., per lo stato qualitativo e quantitativo delle acque sotterranee, è quello di "sufficiente" nel 2008 e di "buono" nel 2016. In assenza dei dati quantitativi, lo stato ambientale complessivo non è rappresentabile. Tuttavia, si può formulare una prima valutazione sulla qualità delle acque sotterranee considerando che per uno stato ambientale sufficiente, buono o elevato, lo stato chimico necessario è rappresentato da una delle prime tre classi di stato chimico: classe 1 per lo stato elevato, classe 1 o 2 per lo stato buono e classe 3 per lo stato sufficiente.

## STATO e TREND

Le attività di monitoraggio delle acque di falda sono frutto di campagne ogni anno sempre più organizzate, derivanti da reti di monitoraggio più o meno consolidate, ma comunque in via di una migliore definizione che consenta di adempiere correttamente agli indirizzi previsti dalla normativa per il calcolo dello SCAS e per il monitoraggio dei microinquinanti ancora effettuato in modo insoddisfacente. Questa situazione, che comporta ancora un alto grado di variabilità dei punti di monitoraggio da un anno all'altro, e il numero limitato di campagne di monitoraggio rappresentate, non consentono un'adeguata definizione dell'evoluzione dello stato chimico delle acque sotterranee nel tempo.

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Il popolamento dell'indicatore è frutto delle elaborazioni dell'indice SCAS delle diverse regioni che si sono essenzialmente attenute a quanto prescritto dal D.Lgs. 152/99. Il periodo di riferimento per il calcolo dell'indice SCAS si riferisce alle campagne di indagine del 2005 delle regioni e province autonome: Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Trento, Veneto, Emilia Romagna, Toscana, Umbria, Marche, Campania. I dati rappresentati per il 2005 (tabella 8.14) mostrano una copertura nazionale pari a 10 regioni/province autonome per un totale di 2.615 punti di prelievo, misurati generalmente con cadenza semestrale. Per meglio evidenziare la pressione antropica determinata dalla presenza di nitrati su un acquifero compromesso dal punto di vista naturale, alcune regioni hanno ritenuto opportuno introdurre classi di qualità a doppia valenza (0-2, 0-3,0-4). In tabella 8.15 è riportato il numero di punti d'acqua oggetto del monitoraggio ripartiti nelle diverse classi qualitative e la percentuale che ricade in ognuna di esse rispetto al totale dei punti di misura. Per motivi di omogeneità nel rappresentare il quadro conoscitivo, la classificazione è stata fatta per singolo punto d'acqua nonostante la normativa preveda anche possibilità di classificazione per acquifero, metodologia utilizzata dalla Toscana. Le maggiori criticità sulla qualità chimica delle acque sotterranee (tabella 8.15) sono imputabili alla presenza oltre il limite di 50 mg/l (limite di potabilità) dei nitrati, responsabili principali dello scadimento in classe chimica 4 per molte delle regioni considerate. I nitrati sono ioni molto solubili, difficilmente immobilizzabili dal terreno, che percolano facilmente nello spessore del suolo raggiungendo quindi l'acquifero. La presenza di nitrati nelle acque sotterranee, e la loro continua tendenza all'aumento, è certamente un fenomeno preoccupante che interessa tutti i paesi più evoluti. La loro presenza è correlata a fenomeni di inquinamento di tipo diffuso come l'uso di fertilizzanti azotati e lo smaltimento di reflui zootecnici eccedenti le esigenze agronomiche, la cattiva gestione dei fanghi e le dispersioni di reti fognarie, ma anche a fonti puntuali di inquinamento quali gli scarichi di reflui urbani e industriali privi di denitrificazione.

Oltre all'inquinamento da nitrati, su alcuni punti d'acqua sono state registrate presenze oltre il limite di legge di alcuni inquinanti pericolosi come metalli pesanti (prevalentemente cromo, piombo, nichel), pesticidi, composti alifatici alogenati totali, organoalogenati, ecc., indicati in tabella 8.15 nella colonna dei parametri addizionali responsabili di classe 4. La presenza oltre i limiti di legge di arsenico, ferro, manganese e ammoniaca è stata attribuita da varie regioni a fenomeni di origine naturale che determinano la classe 0. Dall'esame della tabella 8.16 si nota che il 50% dei punti di prelievo presenta uno stato chimico compreso tra le classi 1 e 3. Si evidenzia inoltre la rilevante percentuale di punti di prelievo (25%) risultanti di bassa qualità chimica per cause naturali.

Tabella 8.14: Indice SCAS (2005)

Regione/Provincia autonoma	Classi di qualità					TOTALE
	1	2	3	4	0	
	n.					
Valle d'Aosta	0	15	0	10	10	35
Piemonte	24	217	104	137	168	650
Lombardia	3	82	43	54	79	261
<i>Trento</i>	12	15	0	0	2	29
Veneto	2	85	45	33	58	223
Emilia Romagna	0	67	66	47	228	408
Toscana	4	91	35	180	43	353
Umbria	4	55	43	85	17	204
Marche	66	95	31	77	0	269
Campania	33	68	17	23	42	183
<b>TOTALE classe</b>	<b>148</b>	<b>790</b>	<b>384</b>	<b>646</b>	<b>647</b>	<b>2.615</b>
%	5,7	30,2	14,7	24,7	24,7	100

Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM su dati forniti da regioni, province autonome e ARPA/APPA

Tabella 8.15: Parametri critici Indice SCAS (2005)

Regione/Provincia autonoma	Classe	Punti di prelievo		Parametri critici di classe	
		n.	%	di base	addizionali
Piemonte	Classe 1	24	4		
	Classe 2	217	33		
	Classe 3	104	16	Nitrati	
	Classe 4	137	21	Nitrati	Cromo tot, Cromo VI, Solventi clorurati, Pesticidi
	Classe 4-0	47	7	Cloruri, Solfati, Ammoniaci	Metalli
	Classe 0	121	19	Manganese, Ferro	
	<b>Totale punti prelievo</b>	<b>650</b>			
Valle d'Aosta	Classe 2	15	43		
	Classe 4	10	29	Manganese, Ferro	Cromo VI, Benzene, Fluoruri, Cromo tot
	Classe 0	10	29	Solfati, Ferro	Nichel, Piombo
	<b>Totale punti prelievo</b>	<b>35</b>			
Lombardia	Classe 1	3	1		
	Classe 2	82	31		
	Classe 3	43	16		
	Classe 4	54	21	Ammoniaci, Nitriti, Nitrati, Ferro, Manganese	Cromo VI, Cromo totale, Somma c.a.a., 1,1,1-Tricloroetano, Triclorometano, Tetracloroetilene, Bromacile, Bentazone, Terbutilazina, Terbutilazina desetil, 2,6- Diclorobenzammide, Somma fitofarmaci, Nickel, Zinco, Alluminio, Arsenico, Metolachlor, Atrazina, Atrazina-desetil, Somma fitofarmaci
	Classe 0-2	11	4	Ferro, Manganese	
	Classe 0	68	26	Ferro, Manganese, Ammoniaci	Arsenico
		<b>Totale punti prelievo</b>	<b>261</b>		
	<i>Trento</i>	Classe 1	12	41	
	Classe 2	15	52		
	Classe 0	2	7	Alluminio, Arsenico	
	<b>Totale punti prelievo</b>	<b>29</b>			

Regione/Provincia autonoma	Classe	Punti di prelievo		Parametri critici di classe	
		n.	%	di base	addizionali
Veneto <sup>a</sup>	Classe 1	2	1		
	Classe 2	85	38		
	Classe 3	45	20	Nitrati	
	Classe 4	33	15	Nitrati, Cloruri	Cr VI, Pb, Ni, Composti alifatici alogenati totali, Pesticidi
	Classe 0-2	2	1	Manganese	
	Classe 4-0	3	1	Solfati, Ferro, Manganese	Arsenico
	Classe 0	53	24	Ammoniaci, Ferro, Manganese	Nichel, Arsenico
	<b>Totale punti prelievo</b>	<b>223</b>			
Emilia Romagna	Classe 1				
	Classe 2	67	16		
	Classe 3	66	16	Nitrati	
	Classe 4	47	12	Nitrati	Aox, IPA, Terbutilazina, NO2, Nickel, Zinco, Piombo
	Classe 0	228	56	Ferro, Manganese, Ammoniaci, Solfati, Cloruri	Arsenico
	<b>Totale punti prelievo</b>	<b>408</b>			
Toscana <sup>b</sup>	Classe 1	4	1		
	Classe 2	91	26		
	Classe 3	35	10	Nitrati	
	Classe 4	180	51	Solfati, Nitrati, Cloruri, Ferro, Manganese, Ammoniaci	Composti alifatici alogenati, Arsenico, Nickel, Boro, Cloruro di Vinile, Idrocarburi
	Classe 0	43	12	Ferro, Manganese	
	<b>Totale acquiferi</b>	<b>353</b>			
Umbria <sup>c</sup>	Classe 1	4	2		
	Classe 2	55	27		
	Classe 3	43	21	Nitrati	
	Classe 4	85	42	Nitrati, Ammoniaci, Ferro, Manganese	Piombo, Nickel, Arsenico, Selenio, Pesticidi, Composti alifatici alogenati totali
	Classe 0-2	2	1	Manganese, Ferro, Ammoniaci	
	Classe 0-3	1	0	Manganese, Ferro, Ammoniaci	
	Classe 0	14	7	Manganese, Ferro, Ammoniaci	
	<b>Totale punti prelievo</b>	<b>204</b>			
Marche <sup>c</sup>	Classe 1	66	25		
	Classe 2	95	35		
	Classe 3	31	12	Nitrati	
	Classe 4	77	29	Nitrati, Cloruri, Solfati, Manganese	Inquinanti organici, Cromo VI
	<b>Totale punti prelievo</b>	<b>269</b>			
Campania <sup>c</sup>	Classe 1	33	18		
	Classe 2	68	37		
	Classe 3	17	9	Nitrati	
	Classe 4	23	13	Nitrati, Ammoniaci, Ferro, Manganese, Cloruri	Composti alifatici alogenati, Nickel, Piombo, IPA
	Classe 0-2	6	3		
	Classe 0-3	13	7	Nitrati	
	Classe 0-4	10	5		
	Classe 0	13	7	Ammoniaci, Ferro, Manganese	Arsenico, Fluoruri
		<b>Totale punti prelievo</b>	<b>183</b>		

Fonte: Elaborazione CTN\_AIM (ARPA Emilia Romagna) su dati forniti da regioni, province autonome e ARPA/APPA

**LEGENDA:**

<sup>a</sup> - ARPA Veneto: è stata aggiunta la classe 4-0, di incerta definizione, alla quale si attribuiscono i punti in cui sono presenti parametri con concentrazioni superiori ai limiti di riferimento per i quali può essere attribuita un'origine naturale o antropica

<sup>b</sup> - Classificazione per pozzo verificata e/o elaborata dal CTN\_AIM (ARPA Emilia Romagna)

<sup>c</sup> - Classificazione da verificare con ARPA di riferimento

Tabella 8.16: Punti di prelievo per classi di qualità dell'Indice SCAS

Classi di qualità	2000-2001		2002		2003		2004		2005	
	n.	%								
Classe 1	171	8,5	200	6,4	188	6,8	167	6,1	148	5,7
Classe 2	833	41,2	1.249	39,8	836	30,2	895	32,6	790	30,2
Classe 3	256	12,7	376	12,0	364	13,2	400	14,5	384	14,7
Classe 4	424	21,0	735	23,4	594	21,5	649	23,6	646	24,7
Classe 0	338	16,7	581	18,5	786	28,4	637	23,2	647	24,7
<b>TOTALE</b>	<b>2.022</b>	<b>100,0</b>	<b>3.141</b>	<b>100,0</b>	<b>2.768</b>	<b>100,0</b>	<b>2.748</b>	<b>100,0</b>	<b>2.615</b>	<b>100,0</b>

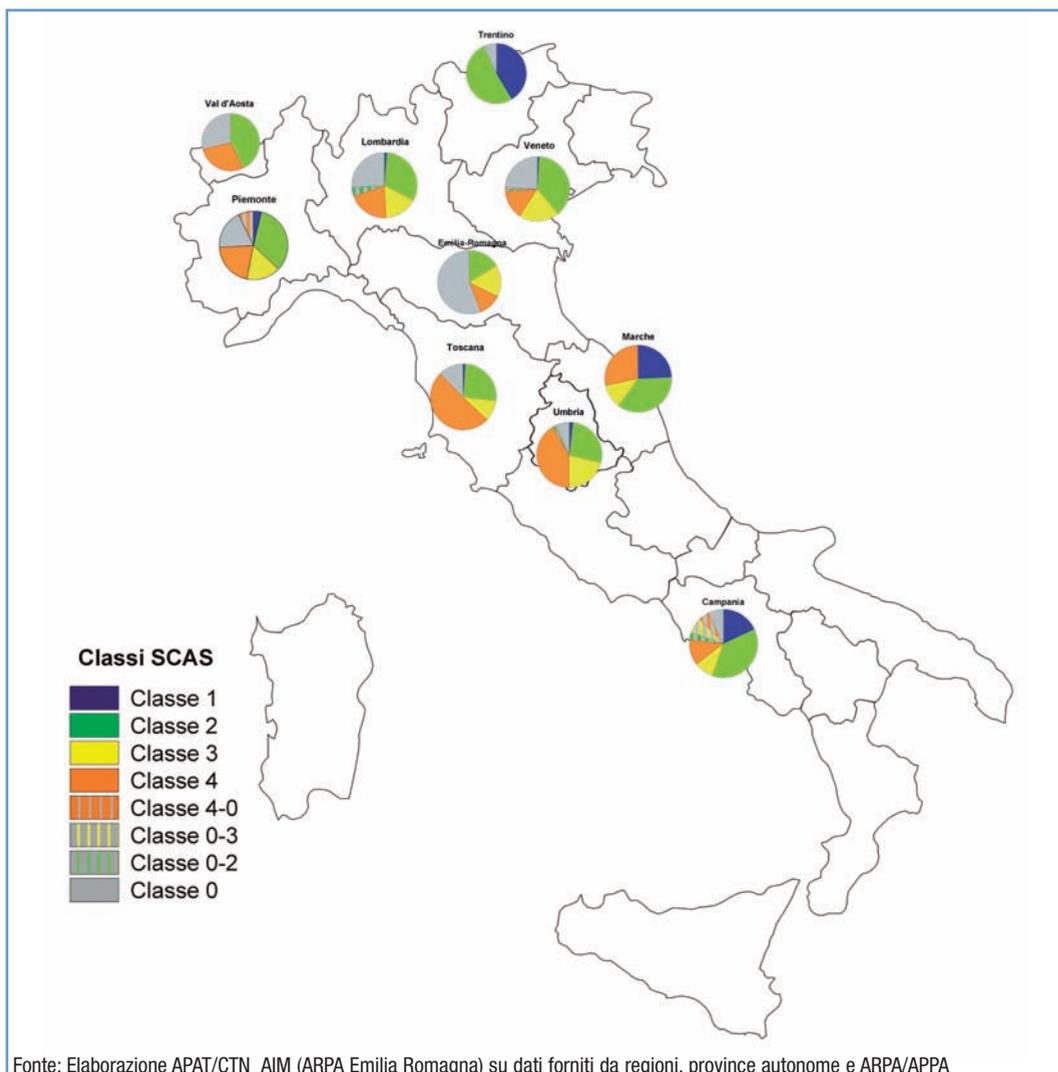
Fonte: APAT/CTN\_AIM (ARPA Emilia Romagna)

**LEGENDA:**

Le classi a doppia classificazione adottate nel caso di inquinamento naturale sono state assegnate alla classe 0

La tabella sotto indicata è disponibile nel CD allegato

Titolo "Tabella aggiuntiva dei parametri di base delle acque sotterranee"



Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM (ARPA Emilia Romagna) su dati forniti da regioni, province autonome e ARPA/APPA

Figura 8.18: Stato qualitativo dei corpi idrici sotterranei, percentuale sul totale dei punti monitorati

## 8.2 RISORSE IDRICHE E USI SOSTENIBILI

Gli indicatori selezionati offrono la rappresentazione di alcuni parametri correlati con la quantità delle risorse idriche. L'indicatore *Prelievo di acqua per uso potabile* offre una misura della pressione sulla quantità delle risorse derivante dalla captazione di acque superficiali e sotterranee per uso potabile. L'indicatore *Portate* è un indicatore di stato che consente di determinare la quantità di risorsa disponibile nel periodo in esame e, assieme ad altri fattori, di valutare la capacità di risposta del bacino sotteso dalla stazione di misura a un evento meteorico, nonché di stimare i carichi di inquinanti trasportati dal corpo idrico.

L'indicatore *Temperatura dell'aria* è un indicatore di stato necessario per monitorare uno dei parametri più significativi nella valutazione dei cambiamenti climati-

ci e dei fenomeni indotti (livello dei mari, siccità, desertificazione) e rappresenta un primo passo per la stima del volume di acqua restituito per evapotraspirazione, che costituisce una componente fondamentale nell'equazione di bilancio idrologico.

L'indicatore *Precipitazioni* è un indicatore di stato atto a determinare l'andamento dei volumi affluiti sul territorio a scala di bacino.

In questa edizione è stato aggiornato solo l'indicatore *Portate*, gli altri saranno oggetto di successive pubblicazioni. Nel quadro Q8.2 sono riportati per gli indicatori suddetti la finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi, tenendo presente il fatto che per gli ultimi tre indicatori la normativa vigente non fissa obiettivi ambientali specifici.

### Q8.2: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI RISORSE IDRICHE E USI SOSTENIBILI

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A03.012	Prelievo di acqua per uso potabile <sup>a</sup>	Misurare l'impatto quantitativo derivante dalla captazione delle acque	P	DPR 24 maggio 1998, n.286 D.Lgs. 31/2001 D.Lgs. 152/99 e s.m.i.
A03.013	Portate	Determinazione dei deflussi	S	L 183/89; D.Lgs. 152/99 Direttiva 2000/60/CE; L 267/98
A03.015	Temperatura dell'aria <sup>a</sup>	Valutazione andamento climatico	S	-
A03.014	Precipitazioni <sup>a</sup>	Determinazione afflussi meteorici	S	L 183/89; L 267/98; DL 279/00; L 365/00

<sup>a</sup> - L'indicatore non è stato aggiornato rispetto all'Annuario 2004, o perché i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, e/o per la non disponibilità degli stessi in tempi utili. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.

## BIBLIOGRAFIA

Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale, *Norme tecniche per la raccolta e l'elaborazione dei dati idrometeorologici*, Roma 1997.

Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale, *Pubblicazione n. 17*, Roma 1970.

Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale, *Annali Idrologici*.

World Meteorological Organization, *Guide to Hydrological Practices*, 1994.



## PORTATE

INDICATORE - A03.013

### DESCRIZIONE

È un indicatore di stato che misura il volume d'acqua (metri cubi) che attraversa una data sezione di un corso d'acqua nell'unità di tempo (secondo). La misura di portata dei corsi d'acqua viene eseguita dalle strutture regionali subentrate agli Uffici periferici del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale secondo *standard* e procedure pubblicate dal SIMN nel quaderno "Norme tecniche per la raccolta e l'elaborazione dei dati idrometeorologici – parte II", conformi alle norme del *World Meteorological Organization* (WMO).

### UNITÀ di MISURA

Metri cubi al secondo (m<sup>3</sup>/s)

### FONTE dei DATI

APAT; ARPA; regioni.

### PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

### QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	1

L'indicatore è fondamentale per gli scopi relativi alla difesa del suolo, alla tutela delle acque e all'approvvigionamento idrico. La qualità dell'informazione è buona, sia per la rispondenza alle norme tecniche sia per la maggiore copertura temporale. Il numero di bacini rappresentati è inferiore allo scorso anno determinando una minore qualità della comparabilità spaziale compensata da una maggiore comparabilità temporale. L'aggiornamento delle scale di deflusso per alcuni corsi d'acqua ha implicato un ricalcolo e una successiva correzione dei dati precedentemente pubblicati.

★ ★ ★

### SCOPO e LIMITI

La misura sistematica delle portate del corso d'acqua riveste un ruolo fondamentale poiché consente: di valutare la capacità di risposta di un bacino a un evento meteorico, indispensabile ai fini di difesa del suolo; di determinare la quantità di risorsa disponibile nel periodo, necessaria alla valutazione del bilancio idrologico; di definire i parametri qualitativi come indicato nel D.Lgs. 152/99 e nella Direttiva 2000/60/CE. La misura della portata in una sezione di un corso d'acqua è un'attività molto onerosa poiché richiede personale altamente specializzato e il contestuale rilievo topografico della sezione. Per tale motivo, quando si ritiene che la sezione (e quindi la scala di deflusso correlata) non abbia subito significative modifiche si preferisce stimare le portate attraverso le misure delle altezze idrometriche, convertendo queste ultime nei corrispondenti valori di portata.

### OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La normativa italiana vigente non fissa obiettivi ambientali specifici per i corsi d'acqua in termini quantitativi; si è in attesa dell'emanazione di un decreto applicativo del D.Lgs. 152/99 per la predisposizione del bilancio idrico di bacino. L'indicatore contribuisce al raggiungimento degli obiettivi fissati dal D.Lgs. 152/99 e dalla Direttiva 2000/60/CE. Le norme di riferimento relative alla conoscenza del territorio sono previste dalla L. 183/89, dal DL 180/98 e dalla L. 267/98.

### STATO e TREND

Per esprimere un giudizio sul *trend* di questo indicatore occorrerebbe risalire alle condizioni naturali, cioè non influenzate dall'azione antropica (prelievi, derivazioni, opere di invaso), pertanto non si assegna alcuna icona di *Chernoff*.

### COMMENTI a TABELLE e FIGURE

I volumi defluiti nel 2002 sono inferiori a quelli del 2001, ad eccezione del Po (figura 8.22). Per avere confronti significativi con il periodo di riferimento occorre tener conto delle azioni antropiche sul regime delle acque dovute a prelievi, derivazioni, opere di invaso, che sono notevolmente cambiate nel corso degli anni. In tal modo, dai dati di portata depurati da questi effetti potrebbero essere ottenute valutazioni sugli effetti dovuti ai cambiamenti climatici. Nella figura 8.19 sono rappresentate le stazioni di portata, alla chiusura dei principali bacini idrografici, per le quali si dispone della serie completa dall'inizio del funzionamento fino al 2002, mentre in tabella 8.17 sono riportate le caratteristiche delle stazioni medesime. Nella figura 8.20 sono riportati gli andamenti delle portate giornaliere per il 2002 in quattro bacini nazionali. Per caratterizzare le variazioni dei deflussi di un corso d'acqua nel lungo periodo, in figura 8.21 è rappresentato il valore normalizzato della portata, ottenuto dal rapporto tra la portata media mensile del 2002 e quella mediata sul periodo di riferimento (1993-2002), per il quale si dispone di una serie continua di dati. La figura 8.22 rappresenta i volumi annui del 2001 e del 2002 rispetto a quelli medi del periodo di riferimento (1993-2002).

Tabella 8.17: Caratteristiche delle stazioni di misura di portata

Corso d'acqua	Compartimento	Nome stazione	Regione	Provincia	Comune	Anno inizio misure disponibili	Area totale bacino idrografico	Area bacino sotteso
							km <sup>2</sup>	
Po	Parma	Po a Pontelagoscuro	Veneto	RO	Occhiobello	1918	70.091,00	70.091,00
Adige	Venezia	Boara Pisani	Veneto	PD	Boara Pisani	1922	12.100,00	11.954,00
Arno	Pisa	Arno a S. Giovanni alla Vena	Toscana	PI	Vicopisano	1924	8.228,09	8.186,00
Tevere	Roma	Tevere a Roma (Ripetta)	Lazio	RM	Roma	1921	17.203,10	16.545,00

Fonte: APAT

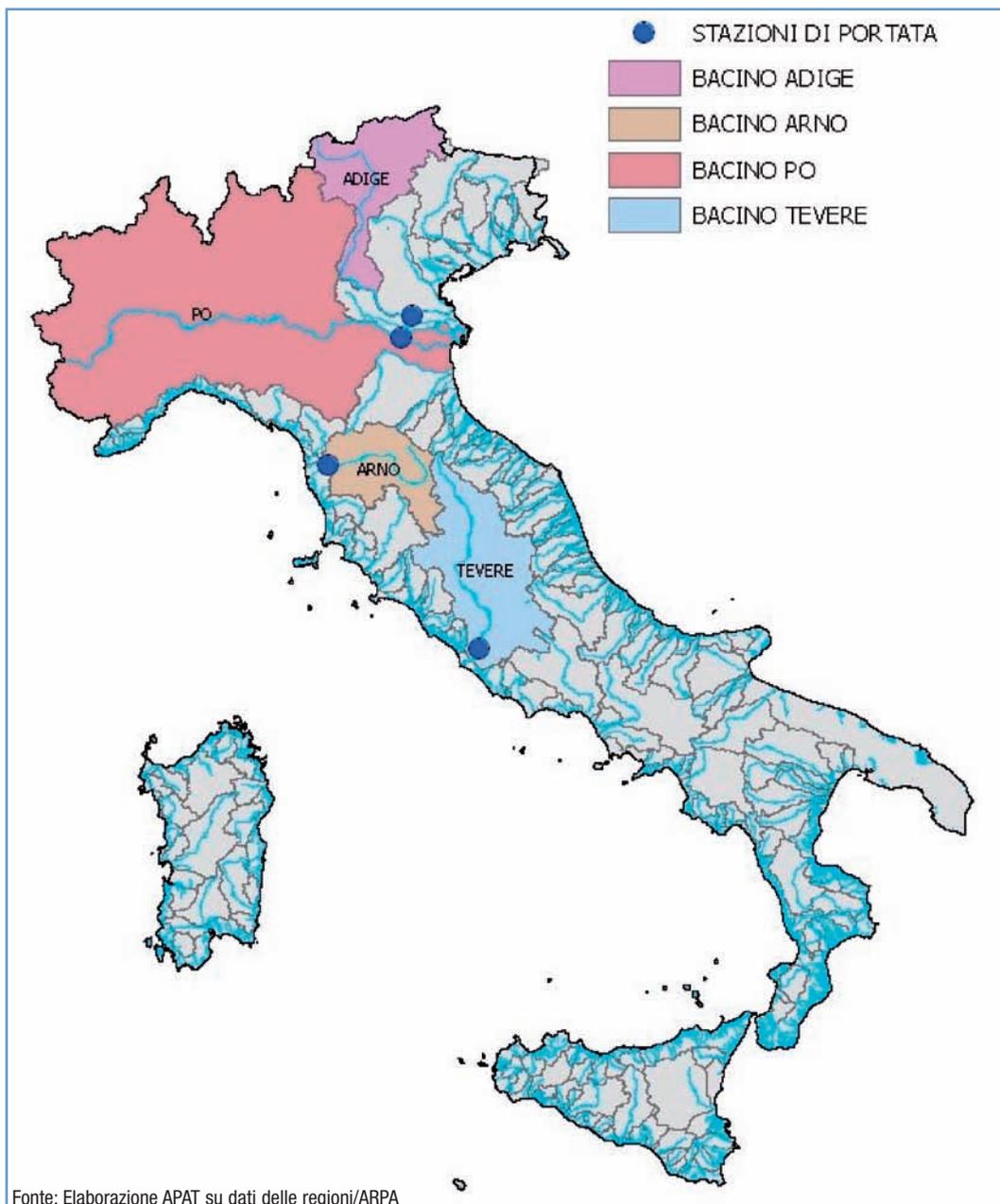


Figura 8.19: Stazioni di misura di portata a chiusura di alcuni bacini idrografici (2002)

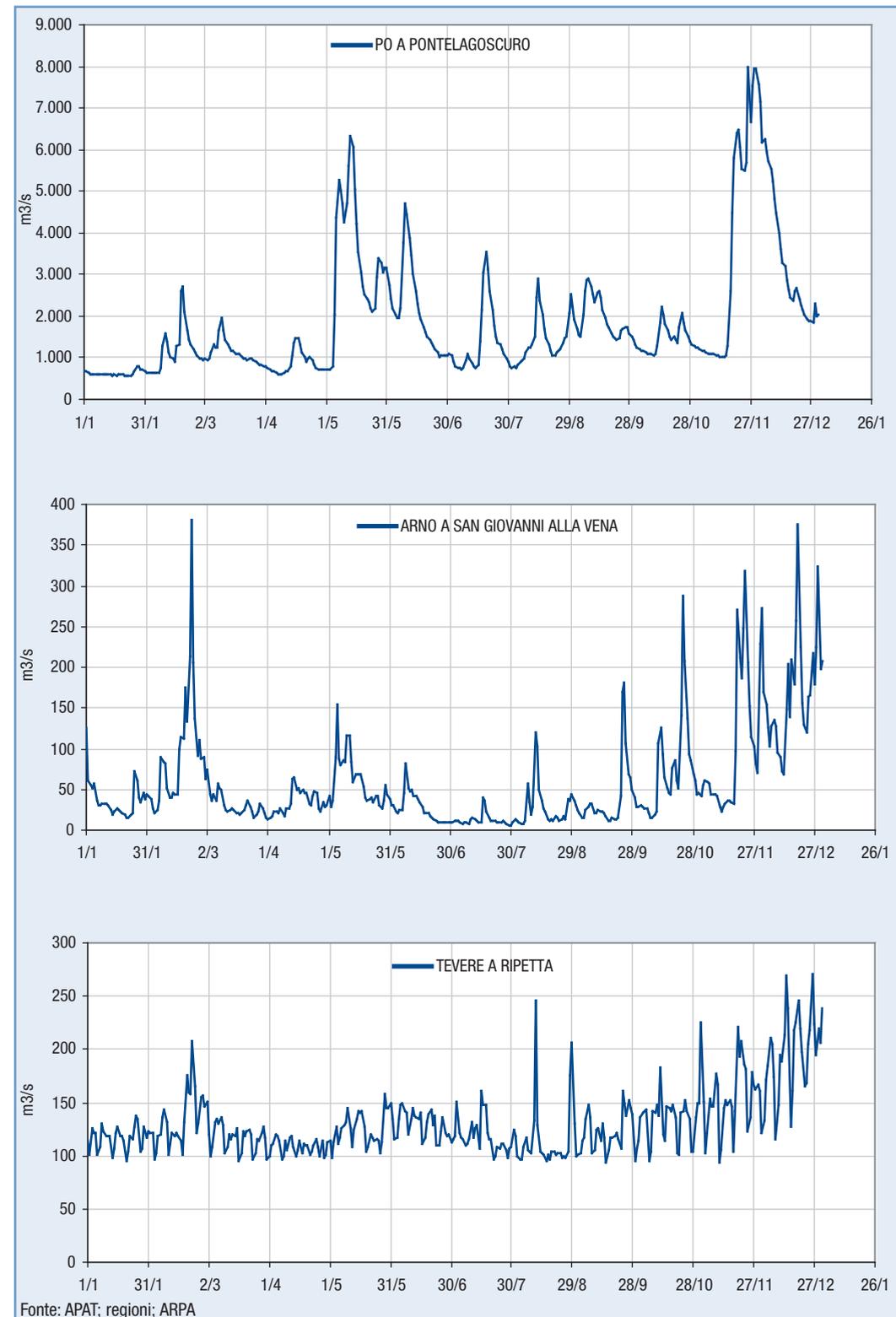
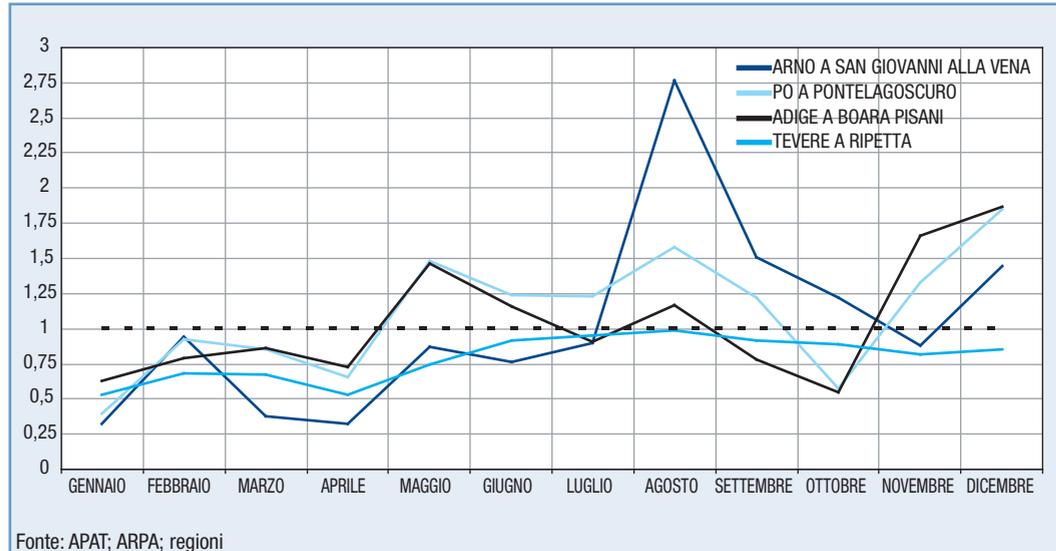


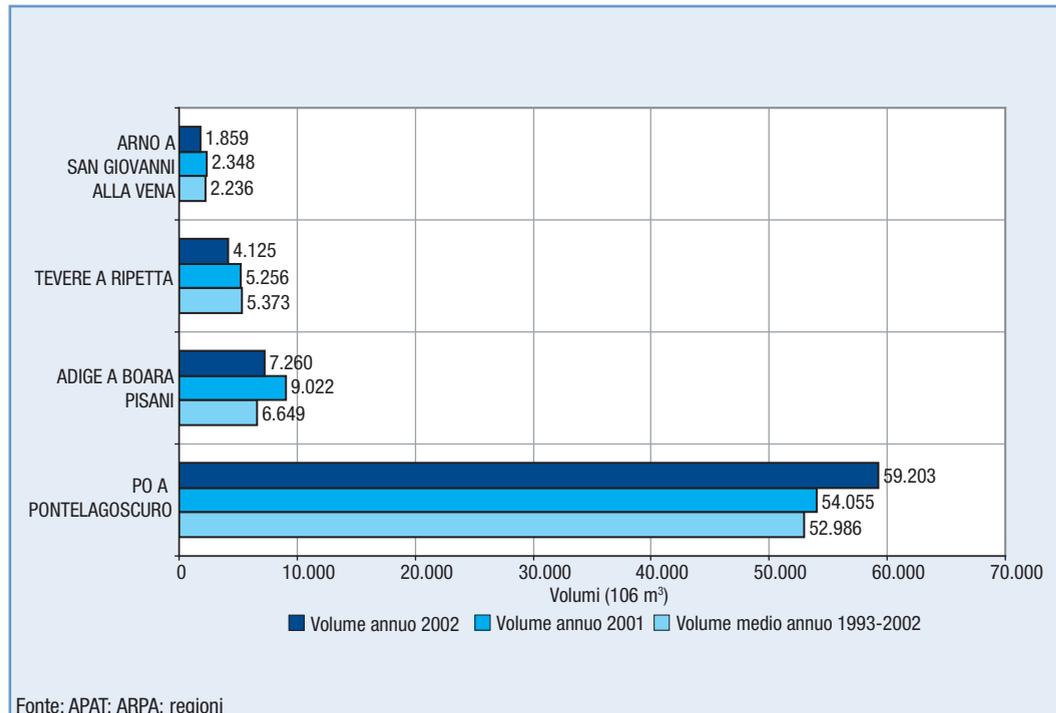
Figura 8.20: Portate giornaliere (m<sup>3</sup>/s) per alcuni bacini nazionali (2002)

### 8.3 INQUINAMENTO DELLE RISORSE IDRICHE



Fonte: APAT; ARPA; regioni

Figura 8.21: Rapporto tra le portate medie mensili del 2002 e quelle del periodo di riferimento (1993-2002) per alcuni bacini nazionali



Fonte: APAT; ARPA; regioni

Figura 8.22: Volumi annui defluiti (m<sup>3</sup>) a chiusura di alcuni bacini nazionali (2002)

L'acquisizione di informazioni riguardanti le fonti di inquinamento, il tipo e l'entità dei pericoli e dei danni in atto, costituiscono il presupposto per la definizione di misure e programmi per la gestione di un determinato ambiente. L'indicatore *Medie dei nutrienti in chiusura di bacino*, rappresenta il carico inquinante trasportato in corpi recettori finali a lento ricambio (mare e laghi), dove potenzialmente i fenomeni di eutrofizzazione possono manifestarsi con maggiore frequenza. L'indicatore consente di definire gli obiettivi dei piani stralcio per l'eutrofizzazione. Il *Carico organico potenziale* (Annuario dei dati ambientali, Edizione 2002), fornisce una stima della quantità dei carichi totali prodotti da diverse fonti, da sottoporre a depurazione nell'area d'interesse e può servire a valutare la pressione esercitata sulla qualità della risorsa idrica dai carichi inquinanti che teoricamente giungono a essa. Inoltre, sono stati presi in considerazione e rappresentati gli indicatori: *Depuratori: conformità del sistema di fognatura delle acque reflue urbane*; *Depuratori: conformità dei sistemi di depurazione delle acque reflue urbane*. I sistemi di depurazione e collettamento considerati sono sia quelli relativi ad agglomerati con carico nominale maggiore di 15.000 a.e., recapitanti le acque reflue depurate in aree definite normali, sia quelli

aventi carico nominale maggiore di 10.000 a.e. con recapito finale degli scarichi in aree definite sensibili. Le informazioni trasmesse da regioni e province autonome in ottemperanza al DM del 18 settembre 2002, n. 198, infatti, hanno riguardato, alla data di riferimento considerata, le predette classi di agglomerati. Con l'entrata in vigore del D.Lgs. 152/99 e s.m.i., è stato fissato il termine del 31 dicembre 2000 per l'adeguamento tecnologico degli scarichi delle acque reflue urbane, provenienti da agglomerati aventi carico nominale maggiore di 15.000 a.e. Relativamente alle risorse idriche a specifica destinazione, sono rappresentati gli indicatori di risposta *Programmi misure corpi idrici ad uso potabile* e *Programmi misure balneazione* (seguito da un box sui programmi di miglioramento relativi ai siti non idonei alla balneazione). L'indicatore *Eventi intensi di prima pioggia*, è proposto per la prima volta al fine di monitorare gli apporti meteorici brevi e intensi. Di seguito a tale indicatore è stato inserito un box che descrive il fenomeno delle acque di prima pioggia, sulla base della normativa e del contesto ambientale in cui si sviluppa. Nel quadro Q8.3 sono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.



## MEDIE DEI NUTRIENTI IN CHIUSURA DI BACINO

INDICATORE - A03.016

### Q8.3: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI INQUINAMENTO DELLE RISORSE IDRICHE

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A03.016	Medie di nutrienti in chiusura di bacino	Informazioni utili per la caratterizzazione dei corsi d'acqua e loro apporto inquinante	P	-
A03.017	Carico organico potenziale <sup>a</sup>	Valutare la pressione esercitata sulla qualità della risorsa idrica dai carichi inquinanti che teoricamente giungono a essa	P	-
A03.018	Depuratori: conformità del sistema di fognatura delle acque reflue urbane	Valutare la conformità dei sistemi fognari ai requisiti richiesti dagli art.3 e 4 della Direttiva 91/271/CEE, recepita in Italia dal D.Lgs. 152/99 e s.m.i.	R	Direttiva 91/271/CEE; D.Lgs. 152/99 e s.m.i.; DM 18 settembre 2002, n.198
A03.019	Depuratori: conformità dei sistemi di depurazione delle acque reflue urbane	Valutare la conformità dei sistemi di depurazione ai requisiti richiesti dagli art.3 e 4 della Direttiva 91/271/CEE, recepita in Italia dal D.Lgs. 152/99 e s.m.i.	R	Direttiva 91/271/CEE; D.Lgs. 152/99 e s.m.i.; DM 18 settembre 2002, n.198; DM 19 agosto 2003, n.152
A03.020	Programmi misure corpi idrici ad uso potabile	Verificare l'efficacia dei programmi di miglioramento per l'utilizzo di acque superficiali ad uso potabile	R	Direttiva 75/440/CEE; D.Lgs. 152/99 e s.m.i.
A03.021	Programmi misure balneazione	Verificare l'efficacia dei programmi di miglioramento per il recupero di zone non idonee alla balneazione	R	Direttiva 76/160/CEE; DPR 8 giugno 1982, n.470; D.Lgs. 152/99 e s.m.i.
	Eventi intensi di prima pioggia	Monitorare gli apporti meteorici brevi e intensi, caratterizzati da un'altezza di pioggia pari a 2,5-5 mm, che cade in un intervallo di 15', preceduti da 48 ore di tempo asciutto	P	Regione Lombardia LR 62/85; LR 26/03; DGR VII/20396/2005. Regione Emilia Romagna DGR 286/2005; D.Lgs. 152/99 e s.m.i.; DM 367/03; Direttiva 2000/60/CE

<sup>a</sup> - L'indicatore non è stato aggiornato rispetto all'Annuario 2004, o perché i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, e/o per la non disponibilità degli stessi in tempi utili. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.

## BIBLIOGRAFIA

C. Fabiani, A. Donati, G. De Gironimo, S. Bernabei, D. Dell'Osso, M. Munafò, G. Cecchi, *Strumenti per la valutazione degli impatti provocati dalle acque di prima pioggia nelle aree urbane*, "Qualità dell'Ambiente urbano", Il Rapporto APAT, pp. 315-56, Roma 2005.

### DESCRIZIONE

Un ulteriore elemento per una valutazione più approfondita dello stato di qualità e delle pressioni esercitate sulla risorsa idrica, può essere dato dalle medie annuali delle concentrazioni di parametri quali: nutrienti (azoto e fosforo), BOD<sub>5</sub> e COD. Sono stati presi in considerazione i seguenti corsi d'acqua: Adige, Arno, Brenta, Bacchiglione, Isonzo, Livenza, Piave, Po, Tagliamento, Tevere, Reno e Fratta-Gorzone, relativamente alla stazione in chiusura di bacino. Sono stati monitorati anche i nutrienti in chiusura di bacini degli immissari dei laghi di Como, Iseo, Garda, Idro e Alleghe, con un coinvolgimento complessivo di sette regioni: Veneto, Friuli Venezia Giulia, Emilia Romagna, Toscana, Lazio e Trentino Alto Adige.

### UNITÀ di MISURA

Milligrammi per litro (mg/l)

### FONTI dei DATI

ARPA/APPA; regioni; province autonome.

### PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

### QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	2

La rilevanza dell'informazione è connessa con la valutazione dei carichi inquinanti apportati dai corsi d'acqua. L'informazione non è specificamente richiesta dalla normativa, ma s'inserisce in un quadro di conoscenze necessarie per la pianificazione, gestione e riqualificazione della risorsa idrica, nell'ambito della programmazione delle misure di tutela e miglioramento. L'informazione desumibile dai dati è sufficiente in quanto si basa su metodologie acquisite, anche se non è disponibile una copertura spaziale completa, a causa della disomogeneità delle misure di portate in molti bacini significativi.

★★★

### SCOPO e LIMITI

Fornire ulteriori informazioni per la caratterizzazione dei corsi d'acqua e loro apporto inquinante. I parametri scelti, anche se utilizzati per il calcolo del Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (LIM), mantengono un loro intrinseco significato, dal momento che l'aumento della loro concentrazione rappresenta uno dei principali fattori di inquinamento delle acque superficiali. Si tratta, prevalentemente, di inquinamento di tipo organico, proveniente da attività agricole e/o zootecniche, spesso responsabile dei fenomeni di eutrofizzazione delle acque marine immediatamente adiacenti allo sbocco delle acque fluviali inquinate.

La media annuale dei singoli parametri dovrebbe essere correlata ai dati di portata per ottenere il carico inquinante trasportato dal corso d'acqua.

### OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Nel D.Lgs. 152/99 si fa riferimento ai carichi inquinanti apportati dai corsi d'acqua; per ottenere queste informazioni sono necessari da una parte i valori di portata e dall'altra i valori della media annuale dei principali inchi-

nanti. Non sono disponibili dati aggiornati sulle portate, ma al momento si dispone dei valori di concentrazione media dei principali inquinanti.

### STATO e TREND

La distribuzione degli stati di qualità dei siti monitorati indica una situazione complessiva disomogenea. La situazione in chiusura di bacino dell'Adige si mantiene costante nel periodo analizzato, mentre si ha un aumento di nitrati sul Bacchiglione, e lieve per il Brenta. Garzone, Piave, Tagliamento, Reno, Arno e Tevere presentano una situazione piuttosto compromessa e costante nel tempo. Si può notare una certa variabilità nel dato di COD per il Livenza e l'Arno. Complessivamente i dati, per quanto incompleti, mostrano un *trend* abbastanza costante negli anni.

### COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Sono stati analizzati i valori medi di COD, BOD<sub>5</sub>, azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale e ortofosfato. I valori relativi sono riportati nei due formati: tal quale e normalizzato (tabelle 8.18 e 8.19, figure 8.23 e 8.24). Sono calcolate le medie dei cinque anni, dal 2000 al 2005, delle concentrazioni degli stessi macrodescrittori anche per gli immissari dei principali laghi naturali italiani: Mera e Adda per il lago di Como, Sarca per il lago di Garda, Oglio per il lago d'Iseo, Chiese per il lago di Idro e Cordevole per il lago di Alleghe (tabella 8.19). Le figure 8.23 e 8.24 riportano i valori di BOD<sub>5</sub>, COD, azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale e ortofosfato normalizzati secondo l'equazione  $y = \log(1 + x)$ , in modo da avere la scala delle ordinate sempre uguale nonostante i valori molto variabili nelle singole stazioni.

Tabella 8.18: Medie annuali dei nutrienti in chiusura di bacino dei corsi d'acqua nazionali (2000 - 2005)

Regione/Provincia autonoma	Bacino	Fiume	Comune	Località	Provincia	Anno	BOD <sub>5</sub> O <sub>2</sub> mg/l	COD O <sub>2</sub> mg/l	N-NH <sub>4</sub> mg/l	N-NO <sub>3</sub> mg/l	P tot mg/l	P-PO <sub>4</sub> mg/l	
Veneto	Adige	Adige	Albaredo	Ponte di Albaredo	VR	2000	-	4,83	0,18	1,19	0,05	0,03	
	Adige	Adige	Albaredo	Ponte di Albaredo	VR	2001	-	4,45	0,09	1,25	0,03	0,02	
	Adige	Adige	Albaredo	Ponte di Albaredo	VR	2002	1,66	3,33	0,15	1,41	0,03	0,03	
	Adige	Adige	Albaredo	Ponte di Albaredo	VR	2003	1,51	4,55	0,14	1,26	0,02	0,02	
	Adige	Adige	Albaredo	Ponte di Albaredo	VR	2004	2,36	4,60	0,21	1,47	0,03	0,03	
	Adige	Adige	Albaredo	Ponte di Albaredo	VR	2005	1,98	4,67	0,12	1,22	0,03	0,03	
	Bacchiglione	Bacchiglione	Longare	Ponte di Longare	VI	2000	-	12,42	0,28	4,01	0,25	-	-
	Bacchiglione	Bacchiglione	Longare	Ponte di Longare	VI	2001	-	9,46	0,22	4,11	0,06	-	-
	Bacchiglione	Bacchiglione	Longare	Ponte di Longare	VI	2002	2,63	9,25	0,28	4,07	0,05	0,26	0,26
	Bacchiglione	Bacchiglione	Longare	Ponte di Longare	VI	2003	2,39	8,33	0,43	4,25	0,15	0,05	0,05
	Bacchiglione	Bacchiglione	Longare	Ponte di Longare	VI	2004	3,38	7,40	0,23	4,77	0,13	0,13	0,13
	Bacchiglione	Bacchiglione	Longare	Ponte di Longare	VI	2005	3,20	8,73	0,27	5,32	0,15	0,15	0,15
	Brenta	Brenta	Padova	Ponte SS15 Ponte di Brenta	PD	2000	-	9,63	0,16	1,53	0,07	0,06	0,06
	Brenta	Brenta	Padova	Ponte SS15 Ponte di Brenta	PD	2001	-	9,04	0,14	1,75	0,07	0,06	0,06
	Brenta	Brenta	Padova	Ponte SS15 Ponte di Brenta	PD	2002	1,79	5,42	0,18	1,67	0,07	0,07	0,06
	Brenta	Brenta	Padova	Ponte SS15 Ponte di Brenta	PD	2003	4,63	16,63	0,14	1,91	0,24	-	-
	Brenta	Brenta	Padova	Ponte SS15 Ponte di Brenta	PD	2004	4,04	11,50	0,13	1,94	0,13	0,13	0,13
	Brenta	Brenta	Padova	Ponte SS15 Ponte di Brenta	PD	2005	3,00	9,63	0,14	2,18	0,15	0,15	0,15
	Frattra-Gorzone	Gorzone	Stanghella	Ponte Gorzone	PD	2000	-	19,55	0,23	4,22	0,25	0,21	0,21
	Frattra-Gorzone	Gorzone	Stanghella	Ponte Gorzone	PD	2001	-	15,83	0,19	4,10	0,18	0,16	0,16
	Frattra-Gorzone	Gorzone	Stanghella	Ponte Gorzone	PD	2002	2,75	20,00	0,30	4,64	0,30	0,23	0,23
	Frattra-Gorzone	Gorzone	Stanghella	Ponte Gorzone	PD	2003	2,00	21,00	0,31	4,46	0,38	-	-
	Frattra-Gorzone	Gorzone	Stanghella	Ponte Gorzone	PD	2004	2,42	15,88	0,23	5,61	0,32	0,07	0,07
	Frattra-Gorzone	Gorzone	Stanghella	Ponte Gorzone	PD	2005	2,75	19,17	0,19	4,46	0,32	2,24	2,24
	Livenza	Livenza	Motta di Livenza	Gonfo di Sopra	TV	2000	-	9,04	0,10	0,02	0,19	0,03	0,03
	Livenza	Livenza	Motta di Livenza	Gonfo di Sopra	TV	2001	-	9,67	0,12	2,50	0,33	0,04	0,04
	Livenza	Livenza	Motta di Livenza	Gonfo di Sopra	TV	2002	2,42	8,42	0,16	2,21	0,09	0,03	0,03
	Livenza	Livenza	Motta di Livenza	Gonfo di Sopra	TV	2003	2,47	4,14	0,13	2,45	0,06	0,03	0,03
	Livenza	Livenza	Motta di Livenza	Gonfo di Sopra	TV	2004	3,10	9,75	0,30	2,48	0,16	0,05	0,05
	Livenza	Livenza	Motta di Livenza	Gonfo di Sopra	TV	2005	3,15	6,82	0,14	2,49	0,07	0,05	0,05
	Piave	Piave	Susegana	Ponte Priula SS13	TV	2000	-	8,45	0,02	1,45	0,07	0,01	0,01
	Piave	Piave	Susegana	Ponte Priula SS14	TV	2001	-	6,83	0,03	1,51	0,11	0,01	0,01
Piave	Piave	Susegana	Ponte Priula SS15	TV	2002	1,29	6,38	0,03	1,37	0,07	0,01	0,01	
Piave	Piave	Susegana	Ponte Priula SS13	TV	2003	2,63	4,46	0,08	1,41	0,02	0,01	0,01	
Piave	Piave	Susegana	Ponte Priula SS14	TV	2004	2,11	3,46	0,03	1,57	0,02	0,01	0,01	
Piave	Piave	Susegana	Ponte Priula SS15	TV	2005	2,74	7,20	0,04	1,49	0,06	0,01	0,01	

continua

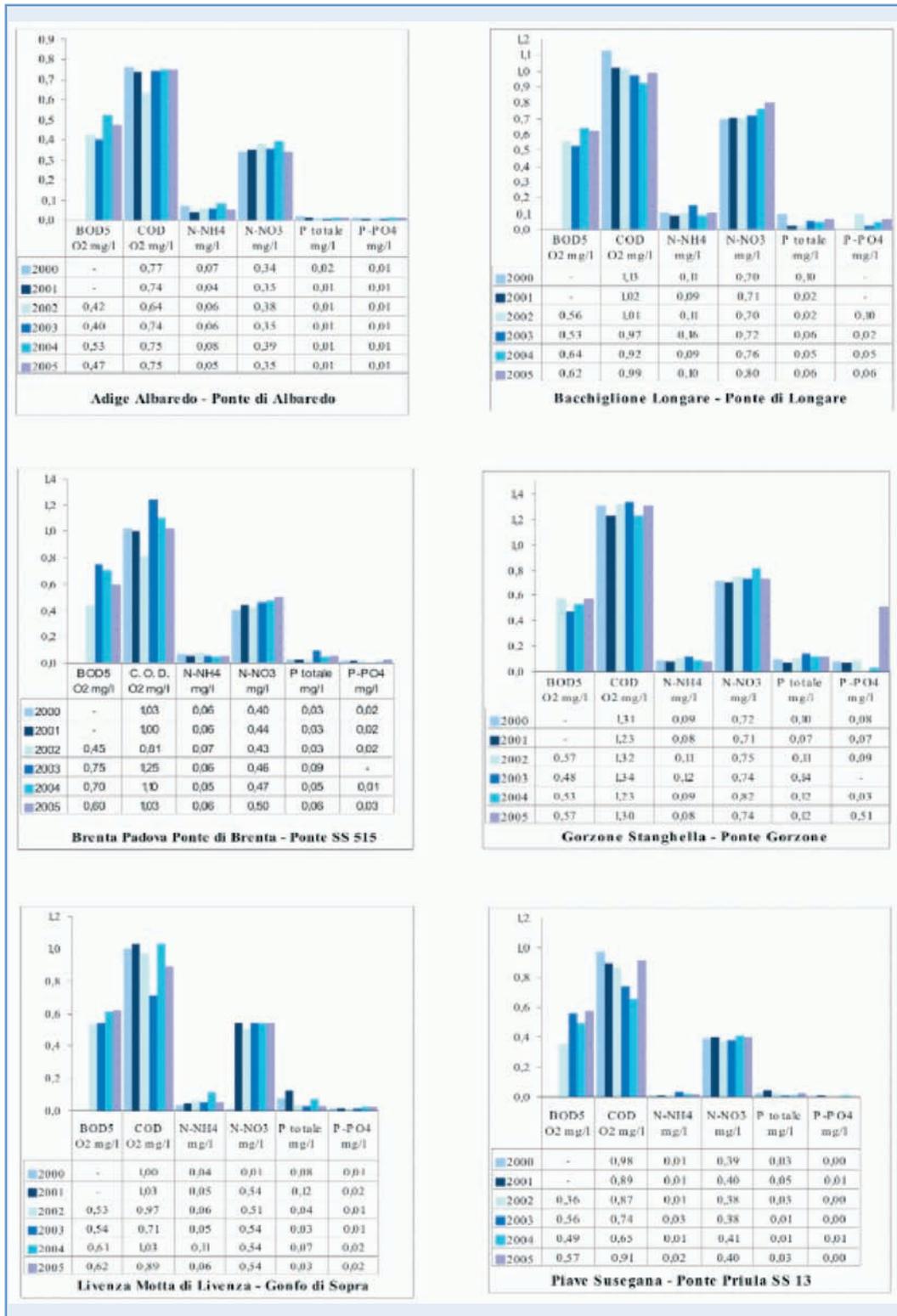
Regione/Provincia autonoma	Bacino	Fiume	Comune	Località	Provincia	Anno	BOD <sub>5</sub> O <sub>2</sub> mg/l	COD O <sub>2</sub> mg/l	N-NH <sub>4</sub> mg/l	N-NO <sub>3</sub> mg/l	P tot mg/l	P-PO <sub>4</sub> mg/l	
Friuli Venezia Giulia	Isonzo	Isonzo	S. Canzian d'Isonzo	Pieris	GO	2000	-	-	0,06	-	0,03	-	
	Isonzo	Isonzo	S. Canzian d'Isonzo	Pieris	GO	2001	-	3,08	0,02	1,15	0,01	0,00	
	Isonzo	Isonzo	S. Canzian d'Isonzo	Pieris	GO	2002	2,73	3,58	0,02	2,01	0,01	0,01	
	Isonzo	Isonzo	S. Canzian d'Isonzo	Pieris	GO	2003	2,72	3,73	0,03	2,50	0,01	0,01	
	Isonzo	Isonzo	S. Canzian d'Isonzo	Pieris	GO	2004	1,75	2,91	0,05	1,62	0,01	0,01	
	Isonzo	Isonzo	S. Canzian d'Isonzo	Pieris	GO	2005	1,53	2,74	0,03	1,33	0,02	0,01	
	Tagliamento	Tagliamento	Latisana	Ponte ferroviario	UD	2000	-	5,09	0,05	1,34	0,00	0,00	
	Tagliamento	Tagliamento	Latisana	Ponte ferroviario	UD	2001	-	3,73	0,04	1,33	0,02	0,01	
	Tagliamento	Tagliamento	Latisana	Ponte ferroviario	UD	2002	1,34	2,50	0,03	1,30	0,06	0,06	
	Tagliamento	Tagliamento	Latisana	Ponte ferroviario	UD	2003	1,20	2,00	0,06	1,40	0,02	0,01	
	Tagliamento	Tagliamento	Latisana	Ponte ferroviario	UD	2004	1,56	2,33	0,03	1,64	0,04	0,03	
	Tagliamento	Tagliamento	Latisana	Ponte ferroviario	UD	2005	1,03	2,17	0,03	1,52	0,04	0,03	
	Emilia Romagna	Po	Po	Ferrara	Pontelagoscuro	FE	2000	-	17,23	0,11	2,08	0,37	0,05
		Po	Po	Ferrara	Pontelagoscuro	FE	2001	-	8,25	0,08	2,19	0,14	0,06
		Po	Po	Ferrara	Pontelagoscuro	FE	2002	1,39	9,29	0,03	2,84	0,17	0,06
Po		Po	Ferrara	Pontelagoscuro	FE	2003	1,83	6,70	0,14	2,32	0,16	0,07	
Po		Po	Ferrara	Pontelagoscuro	FE	2004	1,75	6,42	0,08	2,31	0,20	0,06	
Po		Po	Ferrara	Pontelagoscuro	FE	2005	2,67	13,25	0,11	2,57	0,23	0,08	
Reno		Reno	Ravenna	Volta Scirocco	RA	2000	-	11,42	0,46	2,02	0,12	0,09	
Reno		Reno	Ravenna	Volta Scirocco	RA	2001	-	9,75	0,43	1,89	0,13	0,10	
Reno		Reno	Ravenna	Volta Scirocco	RA	2002	4,26	13,25	0,64	1,76	0,18	0,11	
Reno		Reno	Ravenna	Volta Scirocco	RA	2003	3,91	14,42	0,29	1,76	0,16	0,09	
Reno		Reno	Ravenna	Volta Scirocco	RA	2004	3,32	11,25	0,26	2,23	0,12	0,09	
Reno		Reno	Ravenna	Volta Scirocco	RA	2005	4,73	11,72	0,39	2,06	0,12	0,09	
Arno		Arno	Pisa	Ponte della Vittoria	PI	2000	-	29,51	2,11	2,33	0,28	-	
Arno		Arno	Pisa	Ponte della Vittoria	PI	2001	-	32,61	2,26	2,71	0,22	0,11	
Arno		Arno	Pisa	Ponte della Vittoria	PI	2002	4,87	43,16	0,93	2,36	0,26	0,17	
Arno	Arno	Pisa	Ponte della Vittoria	PI	2003	3,02	23,00	0,73	2,24	0,21	0,13		
Arno	Arno	Pisa	Ponte della Vittoria	PI	2004	2,50	15,13	0,54	1,99	0,20	0,14		
Arno	Arno	Pisa	Ponte della Vittoria	PI	2005	2,50	22,89	0,39	2,87	0,30	0,14		
Lazio	Tevere	Tevere	Roma	Ponte Ripetta	Roma	2000	-	6,56	0,84	16,58	0,27	-	
	Tevere	Tevere	Roma	Ponte Ripetta	Roma	2001	-	4,88	0,66	10,77	0,20	-	
	Tevere	Tevere	Roma	Ponte Ripetta	Roma	2002	3,15	4,23	0,72	1,59	0,18	-	
	Tevere	Tevere	Roma	Ponte Ripetta	Roma	2003	4,85	7,62	0,91	1,69	0,25	-	
	Tevere	Tevere	Roma	Ponte Ripetta	Roma	2004	4,40	7,81	0,60	2,17	0,26	-	
	Tevere	Tevere	Roma	Ponte Ripetta	Roma	2005	4,68	7,92	0,69	2,79	0,24	-	

Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM (APPA Trento) su dati forniti da regioni, province autonome e ARPA/APPA

Tabella 8.19: Medie annuali dei nutrienti in chiusura di bacino degli immissari dei laghi (2000 - 2005)

Regione/Provincia autonoma	Lago	Fiume	Comune	Località	Prov.	Anno	BOD <sub>5</sub> O <sub>2</sub> mg/l	COD O <sub>2</sub> mg/l	N-NH <sub>4</sub> mg/l	N-NO <sub>3</sub> mg/l	P tot mg/l	P-PO <sub>4</sub> mg/l	
Lombardia	Como	Mera	Sorico	Madonnina	CO	2000	2,00	6,14	0,05	0,72	0,02	0,01	
	Como	Mera	Sorico	Madonnina	CO	2001	1,58	5,00	0,03	0,57	0,03	0,00	
	Como	Mera	Sorico	Madonnina	CO	2002	1,27	7,91	0,05	0,61	0,07	0,02	
	Como	Mera	Sorico	Madonnina	CO	2003	2,75	4,21	0,11	0,64	0,04	0,02	
	Como	Mera	Sorico	Madonnina	CO	2004	1,83	4,71	0,12	0,59	0,05	0,01	
	Como	Mera	Sorico	Madonnina	CO	2005	2,00	4,88	0,08	0,65	0,05	0,01	
	Como	Adda	Gera Lario	Santagata 100 m a monte del ponte SS36	SO	2000	1,00	3,13	0,06	0,62	0,03	0,01	
	Como	Adda	Gera Lario	Santagata 100 m a monte del ponte SS37	SO	2001	1,33	3,71	0,05	0,54	0,02	0,01	
	Como	Adda	Gera Lario	Santagata 100 m a monte del ponte SS38	SO	2002	1,33	2,71	0,09	0,71	0,03	0,02	
	Como	Adda	Gera Lario	Santagata 100 m a monte del ponte SS39	SO	2003	1,00	4,58	0,06	0,57	0,03	0,02	
	Como	Adda	Gera Lario	Santagata 100 m a monte del ponte SS40	SO	2004	1,00	3,17	0,11	0,64	0,04	0,03	
	Como	Adda	Gera Lario	Santagata 100 m a monte del ponte SS41	SO	2005	1,17	3,96	0,13	0,66	0,04	0,03	
	Iseo	Oglio	Costa Volpino	Fraz. Piano Ponte Barcotto 10 m a valle del ponte della strada comunale prima dell'immissione nel lago d'Iseo	BG	2001	2,00	4,42	0,15	1,12	0,04	0,02	
	Iseo	Oglio	Costa Volpino	Fraz. Piano Ponte Barcotto 10 m a valle del ponte della strada comunale prima dell'immissione nel lago d'Iseo	BG	2002	1,92	3,63	0,39	1,13	0,04	0,02	
	Iseo	Oglio	Costa Volpino	Fraz. Piano Ponte Barcotto 10 m a valle del ponte della strada comunale prima dell'immissione nel lago d'Iseo	BG	2003	1,00	5,14	0,05	0,85	0,02	0,01	
Iseo	Oglio	Costa Volpino	Fraz. Piano Ponte Barcotto 10 m a valle del ponte della strada comunale prima dell'immissione nel lago d'Iseo	BG	2004	1,53	4,78	0,05	1,43	0,13	0,02		
Iseo	Oglio	Costa Volpino	Fraz. Piano Ponte Barcotto 10 m a valle del ponte della strada comunale prima dell'immissione nel lago d'Iseo	BG	2005	1,50	3,25	0,04	1,13	0,03	0,01		
Trentino Alto Adige Trento	Garda	Sarca	Nago/Torbole	Pescaia	TN	2000	1,21	2,83	0,03	0,88	0,03	0,01	
	Garda	Sarca	Nago/Torbole	Pescaia	TN	2001	1,40	0,00	0,02	0,81	0,02	0,01	
	Garda	Sarca	Nago/Torbole	Pescaia	TN	2002	1,67	0,00	0,04	0,91	0,03	0,01	
	Garda	Sarca	Nago/Torbole	Pescaia	TN	2003	2,10	0,00	0,23	0,93	0,03	0,01	
	Garda	Sarca	Nago/Torbole	Pescaia	TN	2004	1,36	1,12	0,03	0,82	0,02	0,01	
	Garda	Sarca	Nago/Torbole	Pescaia	TN	2005	1,78	0,92	0,05	0,98	0,02	0,01	
	Idro	Chiese	Storo	Ponte dei Tedeschi	TN	2000	1,28	2,38	0,04	0,81	0,01	0,01	
	Idro	Chiese	Storo	Ponte dei Tedeschi	TN	2001	1,15	0,00	0,02	0,73	0,01	0,01	
	Idro	Chiese	Storo	Ponte dei Tedeschi	TN	2002	1,47	0,47	0,03	0,88	0,02	0,01	
	Idro	Chiese	Storo	Ponte dei Tedeschi	TN	2003	1,25	0,00	0,02	0,78	0,02	0,01	
	Idro	Chiese	Storo	Ponte dei Tedeschi	TN	2004	1,65	0,45	0,01	1,04	0,02	0,01	
	Idro	Chiese	Storo	Ponte dei Tedeschi	TN	2005	0,98	0,00	0,02	0,77	0,01	0,00	
	Veneto	Alleghe	Cordevole	Alleghe	Ponte le Grazie	BL	2000	1,40	2,50	0,03	0,51	0,04	-
		Alleghe	Cordevole	Alleghe	Ponte le Grazie	BL	2001	1,05	2,50	0,03	0,39	0,04	-
		Alleghe	Cordevole	Alleghe	Ponte le Grazie	BL	2002	1,29	2,50	0,04	0,47	0,05	0,05
Alleghe		Cordevole	Alleghe	Ponte le Grazie	BL	2003	1,54	2,69	0,03	0,45	0,05	-	
Alleghe		Cordevole	Alleghe	Ponte le Grazie	BL	2004	1,58	2,50	0,02	0,49	0,03	0,01	
Alleghe	Cordevole	Alleghe	Ponte le Grazie	BL	2005	1,58	2,50	0,04	0,50	0,02	0,01		

Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM (APPA Trento) su dati forniti da regioni, province autonome e ARPA/APPA



Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM (APPA Trento) su dati forniti da regioni, province autonome e ARPA/APPA

LEGGENDA:

I valori riportati in figura si riferiscono alla tabella 8.22, normalizzati secondo l'equazione  $y = \log(1+x)$  dove x è la media delle concentrazioni del parametro in esame

Figura 8.23: Andamento delle medie dei nutrienti dei fiumi in chiusura di bacino (2000 - 2005)

## DEPURATORI: CONFORMITÀ DEL SISTEMA DI FOGNATURA DELLE ACQUE REFLUE URBANE

INDICATORE - A03.018



### DESCRIZIONE

Indicatore di risposta che fornisce informazioni circa il grado di copertura della rete fognaria all'interno dell'agglomerato e, quindi, della capacità di garantire il fabbisogno di collettamento dell'agglomerato. La presenza o meno della rete fognaria, e il suo grado di copertura espresso in percentuale, indicano il grado di conformità del sistema ai requisiti di legge. È ritenuto: conforme, l'agglomerato provvisto di rete fognaria e con grado di copertura uguale o superiore al 90%; parzialmente conforme, l'agglomerato provvisto di rete fognaria, ma con grado di copertura inferiore al 90%; conforme con riserva, l'agglomerato in cui è presente la rete fognaria, ma con grado di copertura non definito; non conforme, l'agglomerato non provvisto di rete fognaria.

### UNITÀ di MISURA

Percentuale (%)

### FONTI dei DATI

ARPA/APPA; regioni, province autonome.

### PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Biennale

### QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

La qualità dell'informazione è da ritenersi adeguata alle richieste della normativa vigente.

★★★

### SCOPO e LIMITI

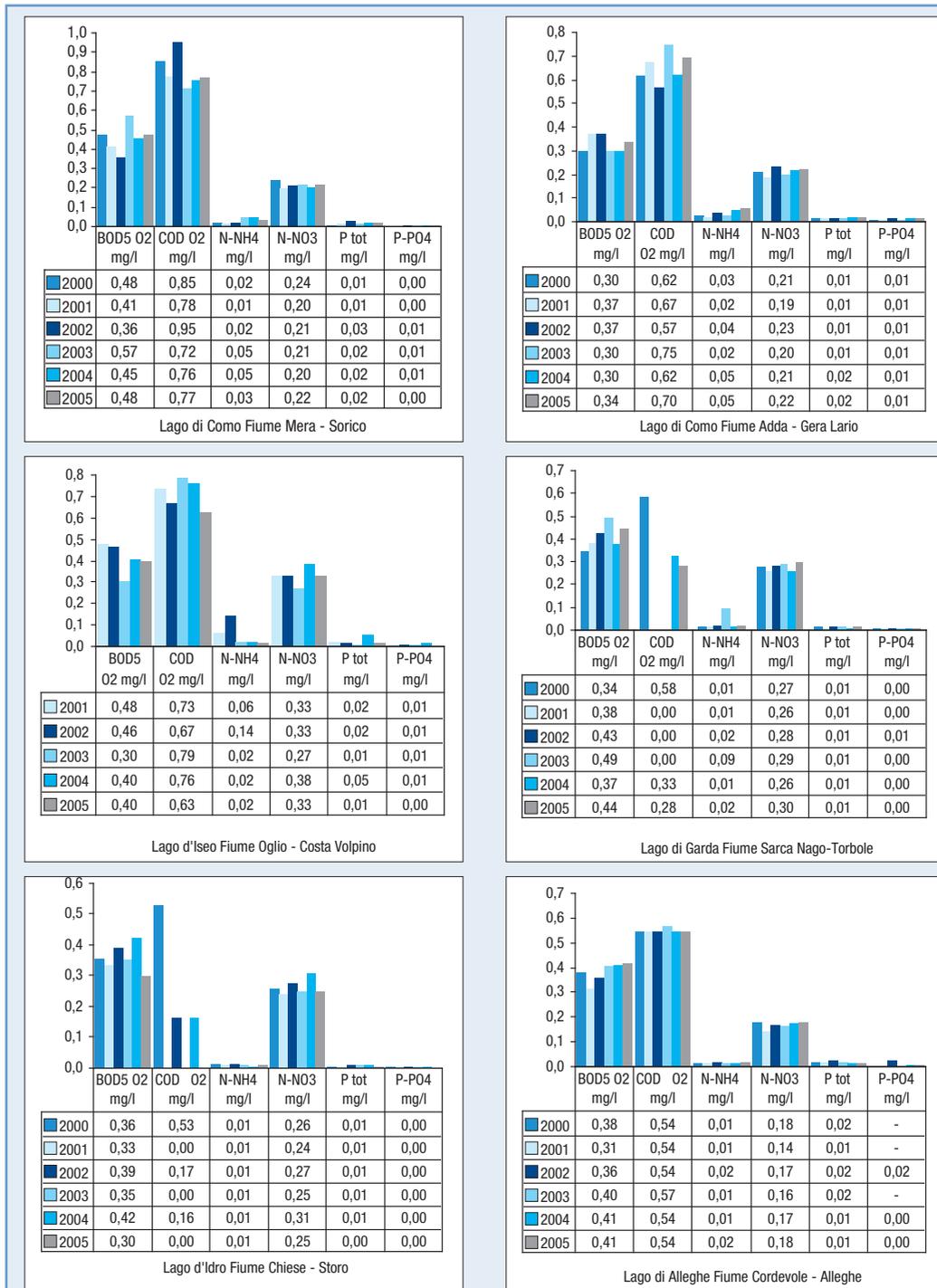
Verificare la conformità del sistema di fognatura di un agglomerato ai requisiti stabiliti dal D.Lgs. 152/99 e s.m.i.

### OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il raggiungimento degli obiettivi principali fissati dal D.Lgs. 152/99 e s.m.i., che definisce la disciplina generale per la tutela delle acque, dovrà essere conseguito attraverso l'adeguamento dei sistemi di fognatura e depurazione degli scarichi idrici nell'ambito del servizio idrico integrato, come previsto dalla Legge 5 gennaio 1994, n. 36 "Disposizioni in materia di risorse idriche".

### STATO e TREND

Rispetto al 2001 si segnala, innanzitutto, che è stato possibile completare il quadro nazionale di riferimento, in quanto sono state acquisite ulteriori informazioni in merito al grado di copertura delle reti fognarie presenti sul territorio nazionale. Per il 2005, infatti, sono disponibili anche le informazioni relative agli agglomerati con oltre 10.000 a.e. che recapitano i reflui in area sensibile. In relazione agli agglomerati recapitanti in area normale si rileva, rispetto al 2001, un numero maggiore di sistemi di fognatura stimati sia conformi sia parzialmente conformi. L'indice nazionale di conformità dei sistemi di fognatura raggiunge mediamente il 78% nelle aree normali e l'82% nelle aree sensibili. Per il 2005, pertanto, il trend si può ritenere positivo.



Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM (APPA Trento) su dati forniti da regioni, province autonome e ARPA/APPA

#### LEGENDA:

I valori riportati in figura si riferiscono alla tabella 8.23, normalizzati secondo l'equazione  $y = \log(1+x)$  dove x è la media delle concentrazioni del parametro in esame

Figura 8.24: Andamento delle medie dei nutrienti degli immissari dei laghi in chiusura di bacino (2000 – 2005)

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Sulla base delle informazioni pervenute all'APAT in ottemperanza al DM del 18/09/2002, n. 198, recante "Modalità di informazione sullo stato di qualità delle acque, ai sensi dell'art.3, comma 7, del D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152", è stato possibile completare e aggiornare i dati relativi agli agglomerati in area normale e rappresentare i dati relativi agli agglomerati in area sensibile. Per quanto riguarda le aree normali, sono disponibili i dati sulla presenza e sul grado di copertura delle reti fognarie da parte di 18 regioni (escluse Calabria e Basilicata). Come si evince dalla tabella 8.20, su 704 agglomerati con scarico in area normale, 366 risultano conformi, 246 parzialmente conformi e 2 non conformi. Non sono disponibili i dati sul grado di copertura delle reti fognarie di 90 agglomerati. L'indice di conformità per ciascuna regione è quasi sempre superiore all'80%. Rispetto al 2001 si registra, a livello nazionale, un maggior numero di sistemi di fognatura considerati conformi. Per quanto riguarda le aree sensibili (tabella 8.21), su 160 agglomerati, 98 risultano conformi e 44 parzialmente conformi. Solo per 18 agglomerati non è stato possibile determinare la conformità per mancanza di dati.

Tabella 8.20: Grado di conformità dei sistemi di fognatura delle acque reflue urbane relativi ad agglomerati con carico nominale maggiore di 15.000 a.e., recapitanti in aree normali (2005)

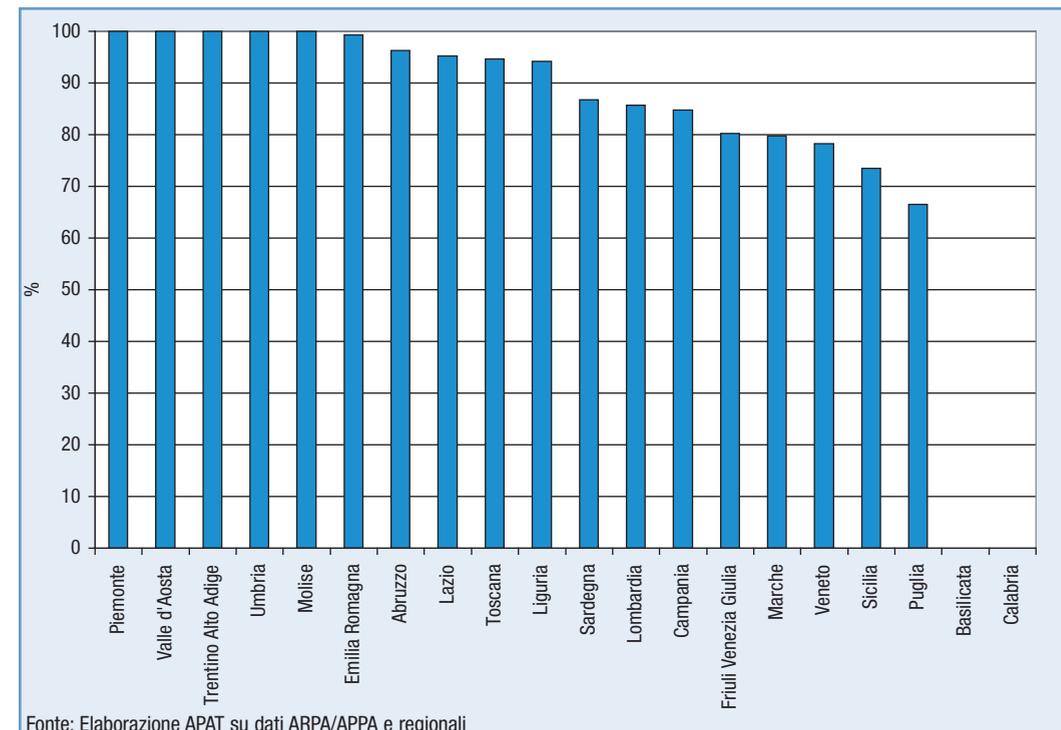
Regione/Provincia autonoma	TOTALE agglomerati	Conformi (Peso 1)	Non Conformi (Peso 0)	Conformi con riserva (Peso 0,50)	Parzialmente Conformi (Peso 0,75)	Dato non disponibile (Peso 0)	Conformità %	
	n.							
Piemonte	39	39					100	
Valle d'Aosta	2	2					100	
Lombardia	114	55	2		57		86	
Trentino Alto Adige	1	1					100	
<i>Bolzano</i>	1	1					100	
<i>Trento</i>	0							
Veneto	62	11			50	1	78	
Friuli Venezia Giulia	19	4			15		80	
Liguria	26	20			6		94	
Emilia Romagna	35	34			1		99	
Toscana	47	43			2	2	95	
Umbria	2	2					100	
Marche	21	4			17		80	
Lazio	37	30			7		95	
Abruzzo	20	17			3		96	
Molise	5	5					100	
Campania	23	9			14		85	
Puglia	83	29			35	19	67	
Basilicata	5	-	-	-	-	5	-	
Calabria	46	-	-	-	-	46	-	
Sicilia	85	37			34	14	74	
Sardegna	32	24			5	3	87	
<b>TOTALE</b>	<b>704</b>	<b>366</b>	<b>2</b>		<b>246</b>	<b>90</b>	<b>78</b>	

Fonte: Elaborazione APAT su dati ARPA/APPA e regionali

Tabella 8.21: Grado di conformità dei sistemi di fognatura relativi ad agglomerati con carico nominale maggiore di 10.000 a.e., recapitanti le acque reflue depurate in area sensibile (2005)

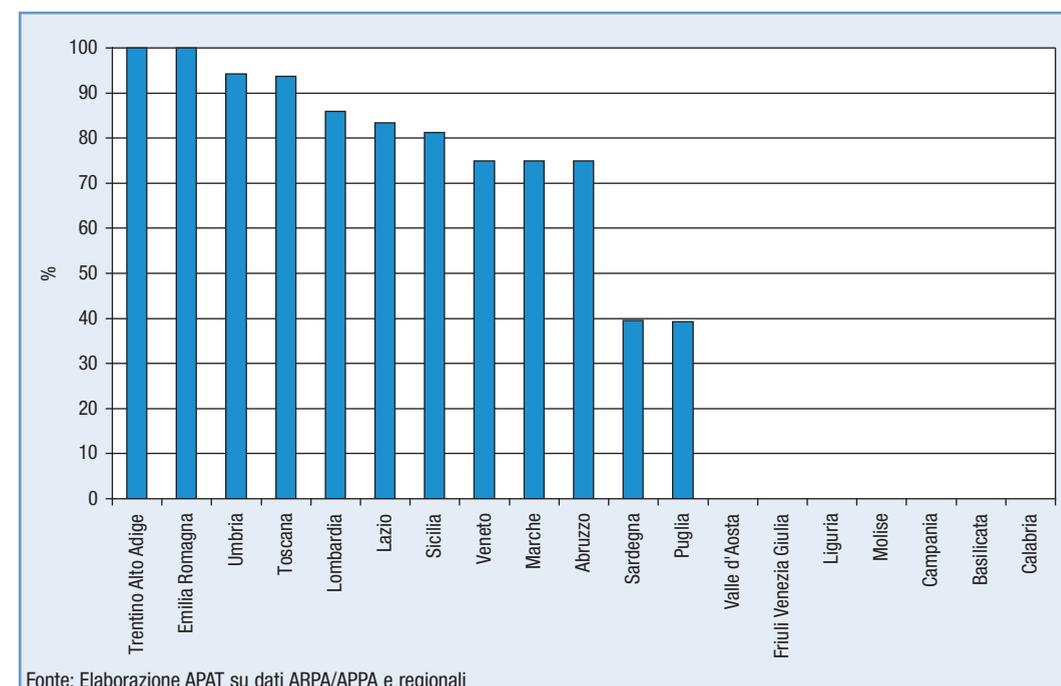
Regione/Provincia autonoma	TOTALE agglomerati	Conformi (Peso 1)	Non Conformi (Peso 0)	Conformi con riserva (Peso 0,50)	Parzialmente Conformi (Peso 0,75)	Dato non disponibile (Peso 0)	Conformità
	n.						%
Piemonte	7	7	-	-	-	-	100
Valle d'Aosta	0	-	-	-	-	-	-
Lombardia	23	10	-	-	13	-	86
Trentino Alto Adige	42	42	-	-	-	-	100
<i>Bolzano Bozen</i>	18	18	-	-	-	-	100
<i>Trento</i>	24	24	-	-	-	-	100
Veneto	8	-	-	-	8	-	75
Friuli Venezia Giulia	-	-	-	-	-	-	-
Liguria	-	-	-	-	-	-	-
Emilia Romagna	11	11	-	-	-	-	100
Toscana	4	3	-	-	1	-	94
Umbria	13	10	-	-	3	-	94
Marche	3	-	-	-	3	-	75
Lazio	9	3	-	-	6	-	83
Abruzzo	1	-	-	-	1	-	75
Molise	-	-	-	-	-	-	-
Campania	-	-	-	-	-	-	-
Puglia	7	2	-	-	1	4	39
Basilicata	-	-	-	-	-	-	-
Calabria	-	-	-	-	-	-	-
Sicilia	8	2	-	-	6	-	81
Sardegna	24	8	-	-	2	14	40
<b>TOTALE</b>	<b>160</b>	<b>98</b>			<b>44</b>	<b>18</b>	<b>82</b>

Fonte: Elaborazione APAT su dati ARPA/APPA e regionali



Fonte: Elaborazione APAT su dati ARPA/APPA e regionali

Figura 8.25: Conformità sistemi di fognatura di agglomerati maggiori di 15.000 a.e., con recapito finale degli scarichi in area normale - dettaglio regionale (2005)



Fonte: Elaborazione APAT su dati ARPA/APPA e regionali

Figura 8.26: Conformità sistemi di fognatura di agglomerati maggiori di 10.000 a.e., con recapito finale degli scarichi in area sensibile - dettaglio regionale (2005)

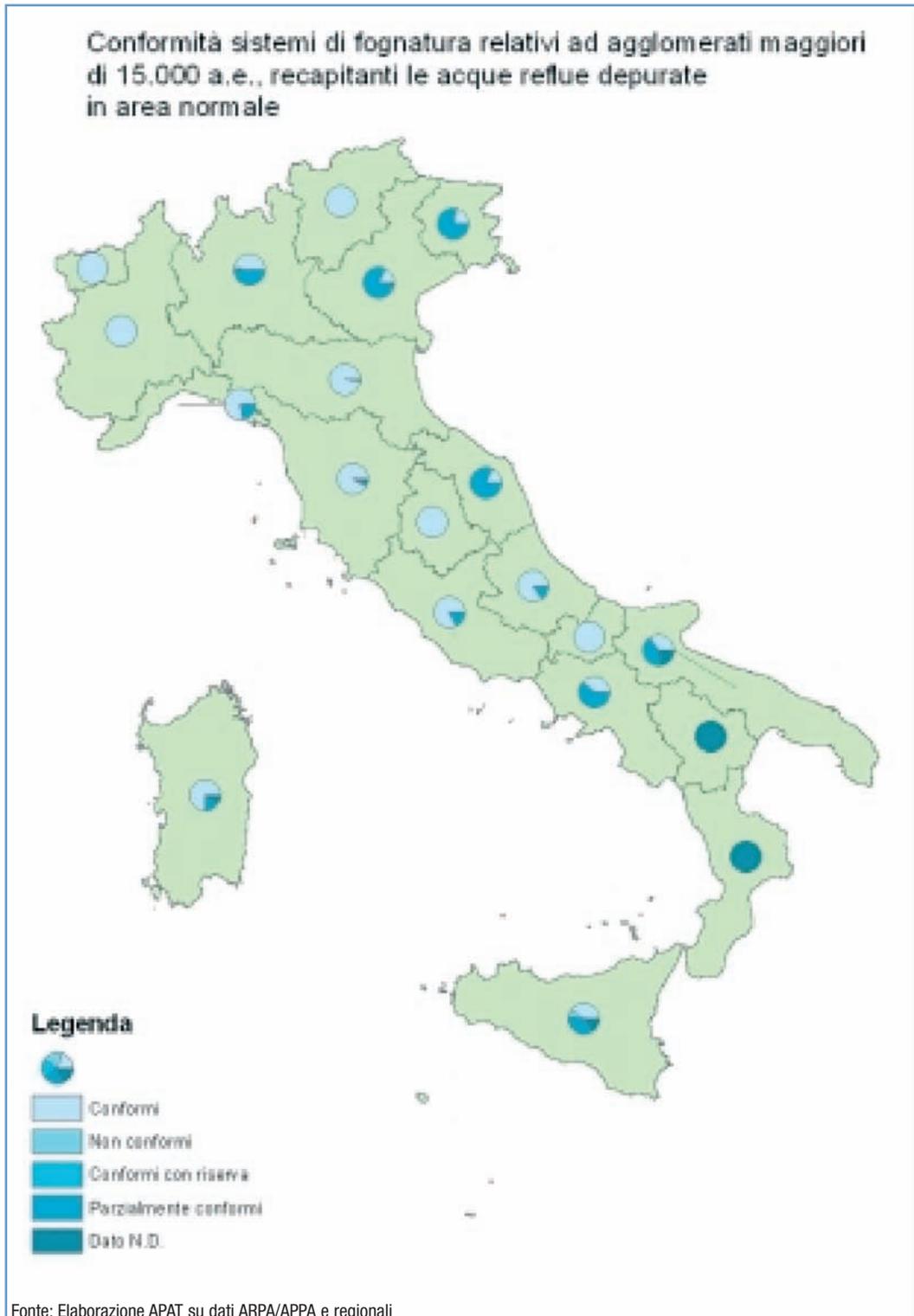


Figura 8.27: Conformità sistemi di fognatura relativi ad agglomerati maggiori di 15.000 a.e., recapitanti le acque reflue depurate in area normale (2005)

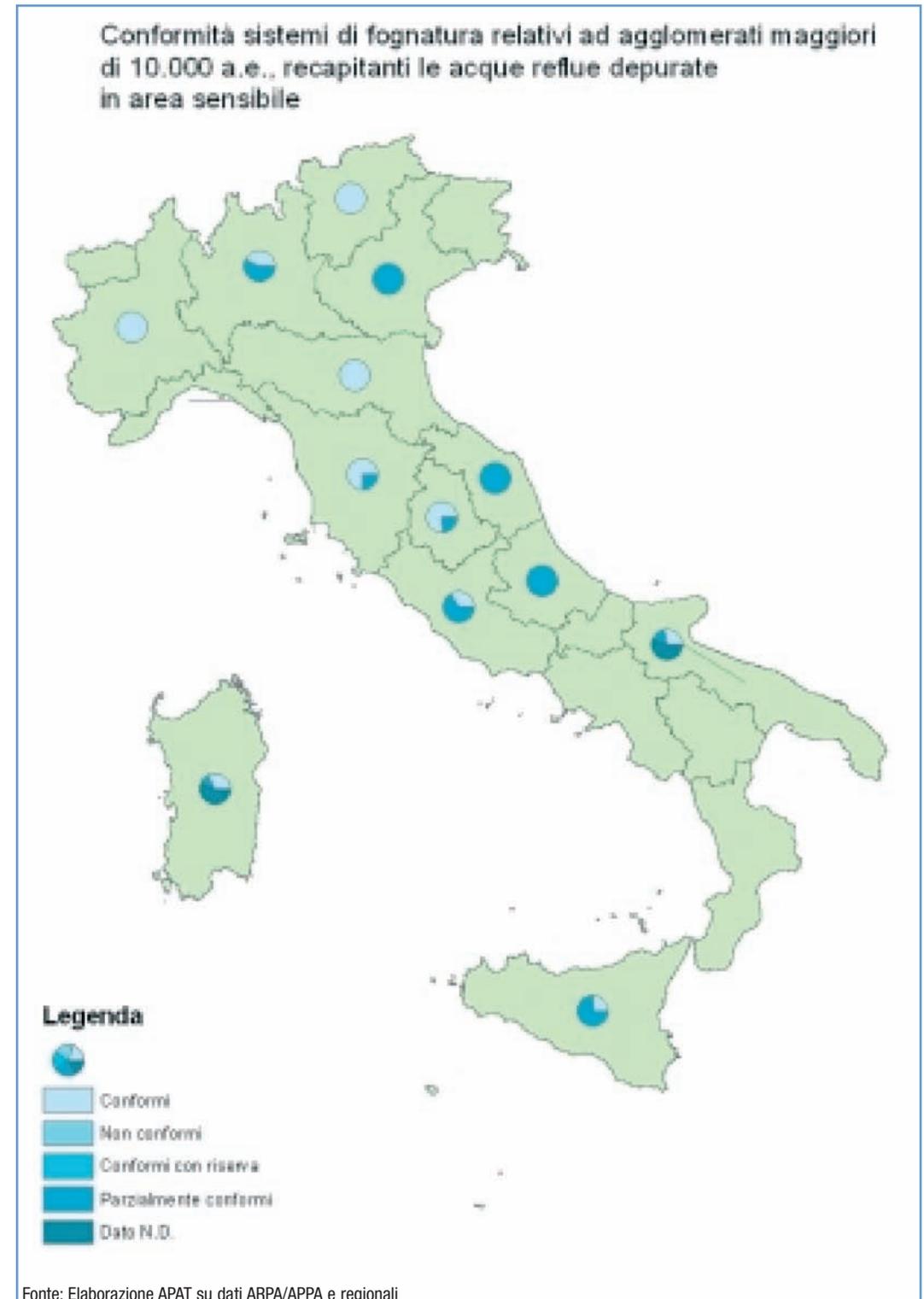


Figura 8.28: Conformità sistemi di fognatura relativi ad agglomerati maggiori di 10.000 a.e., recapitanti le acque reflue depurate in area sensibile (2005)

## DEPURATORI: CONFORMITÀ DEI SISTEMI DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE URBANE

INDICATORE - A03.019

### DESCRIZIONE

Indicatore di risposta che fornisce informazioni sul grado di conformità ai requisiti di legge dei sistemi di trattamento delle acque reflue urbane relativi ad agglomerati con carico nominale maggiore di 15.000 a.e., che recapitano le acque reflue in aree definite "normali" e ad agglomerati con carico nominale maggiore di 10.000 a.e., recapitanti in aree definite "sensibili". La conformità è determinata confrontando i valori dei parametri di emissione degli impianti di depurazione con i limiti di emissione stabiliti dalla tabella 1 (per le aree normali) e dalle tabelle 1 e 2 (per le aree sensibili) dell'Allegato 5 al D.Lgs. 152/99 e s.m.i. Tale valutazione è stata eseguita sulla base dei criteri stabiliti dalla Commissione Europea.

### UNITÀ di MISURA

Percentuale (%).

### FONTE dei DATI

ARPA/APPA; regioni; province autonome.

### PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Biennale

### QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

La qualità dell'informazione è da ritenersi nel complesso buona in relazione alle richieste della normativa nazionale e comunitaria vigente. I dati sono acquisiti e validati secondo procedure omogenee a livello nazionale e consentono una buona comparabilità temporale e spaziale.

★ ★ ★

### SCOPO e LIMITI

Verificare la conformità del sistema di depurazione delle acque reflue urbane di un agglomerato ai requisiti stabiliti dal D.Lgs. 152/99 e s.m.i.

### OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il D.Lgs. 152/99 ha previsto l'adeguamento tecnologico dei sistemi di depurazione delle acque reflue urbane provenienti da agglomerati con carico nominale maggiore di 15.000 a.e. entro il 31/12/2000.

### STATO e TREND

Rispetto al 2004 si segnala, innanzitutto, che è stato possibile completare il quadro nazionale di riferimento, in quanto sono state acquisite ulteriori informazioni in merito agli agglomerati e depuratori presenti sul territorio nazionale. Per il 2005, infatti, sono disponibili anche le informazioni inerenti agli agglomerati con oltre 10.000 a.e. e relativi depuratori recapitanti i reflui in area sensibile. In relazione agli agglomerati recapitanti in area normale, si rileva rispetto al 2004 una leggera flessione del numero di quelli stimati conformi e un incremento dei non conformi, in quanto in molti casi sono in corso interventi di adeguamento e/o potenziamento delle infrastrutture esistenti, che consentiranno a breve l'adeguamento dei sistemi depurativi ai requisiti di legge. Per gli agglomerati

ti recapitanti in area sensibile, la conformità è pari a 80%. Nel 2005, la situazione nazionale è pressoché invariata rispetto all'anno precedente.

### COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Sulla base delle informazioni pervenute all'APAT in ottemperanza al DM del 18/09/2002, n. 198, recante "Modalità di informazione sullo stato di qualità delle acque, ai sensi dell'art.3, comma 7, del D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152", è stato possibile aggiornare i dati relativi agli agglomerati recapitanti in area normale e rappresentare i dati relativi agli agglomerati recapitanti in area sensibile. Per quanto riguarda le aree normali, sono state apportate modifiche al numero di agglomerati da parte di alcune regioni, in quanto l'individuazione e la delimitazione degli agglomerati è strettamente connessa con lo sviluppo dell'urbanizzazione del territorio, con i programmi di interconnessione dei sistemi fognario-depurativi effettuati dagli Enti competenti, nonché con specifiche esigenze territoriali e, pertanto, soggetta a modifiche a fronte di una pianificazione dinamica. Risultano presenti (tabella 8.22) 704 agglomerati, di cui 532 conformi ai requisiti della normativa, 15 parzialmente conformi, 117 non conformi. Per 40 agglomerati non è stato possibile valutare la conformità, per assenza di dati di monitoraggio degli effluenti. Nel 2005 il numero di agglomerati conformi è di poco inferiore a quello dell'anno precedente. Rispetto al 2004, si registra un incremento del numero di agglomerati non conformi, dovuto in particolare alle regioni Puglia e Sicilia che, a seguito di interventi di adeguamento/potenziamento in corso su molti degli impianti di depurazione presenti sul territorio regionale, hanno reso temporaneamente le infrastrutture esistenti non idonee a garantire il fabbisogno depurativo. L'indice di conformità nazionale del sistema di depurazione relativo agli agglomerati in area normale è pari al 77%. Va segnalato, inoltre, che in 13 regioni su 20 il valore dell'indice è compreso tra 80% e 100%, in 5 regioni tra 50% e 80% e solo in due regioni presenta valori inferiori al 50%. Per quanto riguarda le aree sensibili (tabella 8.23), risultano presenti 160 agglomerati aventi carico nominale maggiore di 10.000 a.e., di cui 125 conformi alla normativa, 4 parzialmente conformi e 25 non conformi. Per 6 agglomerati non è stato possibile determinare la conformità per mancanza di dati. L'indice di conformità è pari al 100% in sei regioni su 13 e maggiore del 70% in quattro regioni. Solo in due regioni, Toscana e Sardegna, è inferiore al 70%, con valori rispettivamente del 50% e del 48%.

Tabella 8.22: Conformità agglomerati aventi carico nominale maggiore di 15.000 a.e., recapitanti le acque reflue depurate in area normale (2005)

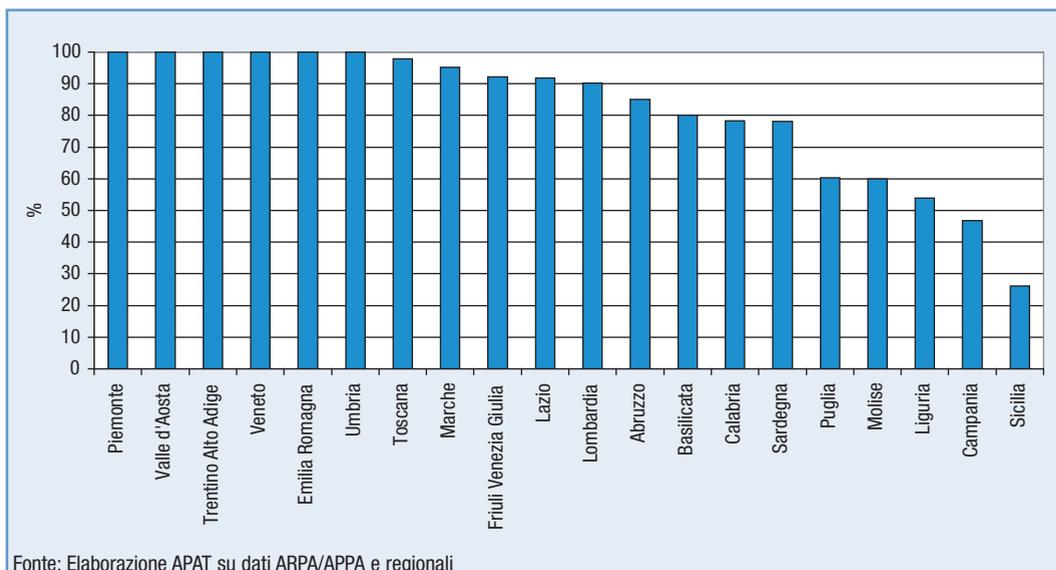
Regione/Provincia autonoma	TOTALE	Conformi	Non conformi	Conformi	Parzialmente	Dato	Conformità
	agglomerati	(Peso 1)	(Peso 0)	con riserva (Peso 0,50)	conformi (Peso 0,75)	non disponibile (Peso 0)	%
	n.						
Piemonte	39	39	0	0	0	0	100
Valle d'Aosta	2	2	0	0	0	0	100
Lombardia	114	102	8	0	1	3	90
Trentino Alto Adige	1	1	0	0	0	0	100
<i>Bozano Bozen</i>	1	1	0	0	0	0	100
<i>Trento</i>	0	0	0	0	0	0	0
Veneto	62	62	0	0	0	0	100
Friuli Venezia Giulia	19	16	1	0	2	0	92
Liguria	26	14	12	0	0	0	54
Emilia Romagna	35	35	0	0	0	0	100
Toscana	47	46	1	0	0	0	98
Umbria	2	2	0	0	0	0	100
Marche	21	20	0	0	0	1	95
Lazio	37	31	2	0	4	0	92
Abruzzo	20	17	3	0	0	0	85
Molise	5	3	1	0	0	1	60
Campania	23	10	8	0	1	4	47
Puglia	83	50	33	0	0	0	60
Basilicata	5	4	0	0	0	1	80
Calabria	46	36	8	0	0	2	78
Sicilia	85	17	33	0	7	28	26
Sardegna	32	25	7	0	0	0	78
<b>TOTALE</b>	<b>704</b>	<b>532</b>	<b>117</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>40</b>	<b>77</b>

Fonte: Elaborazione APAT su dati ARPA/APPA e regionali

Tabella 8.23: Conformità sistemi di depurazione di agglomerati maggiori di 10.000 a.e., con recapito finale degli scarichi in area sensibile (2005)

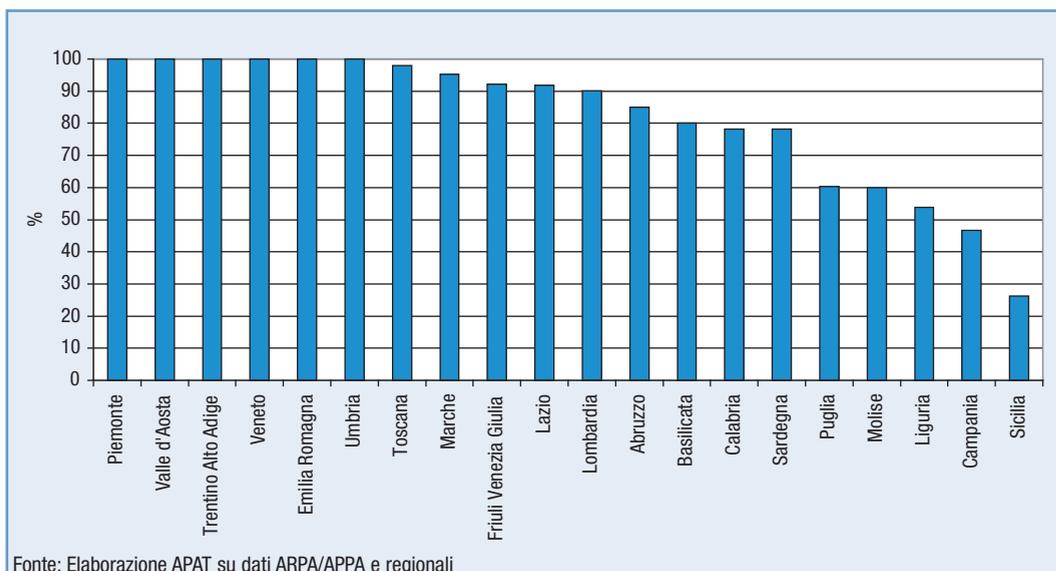
Regione/Provincia autonoma	TOTALE	Conformi	Non conformi	Conformi	Parzialmente	Dato	Conformità
	agglomerati	(Peso 1)	(Peso 0)	con riserva (Peso 0,50)	conformi (Peso 0,75)	non disponibile (Peso 0)	%
	n.						
Piemonte	7	7	0	0	0	0	100
Valle d'Aosta	0	0	0	0	0	0	0
Lombardia	23	20	3	0	0	0	87
Trentino Alto Adige	42	42	0	0	0	0	100
<i>Bozano Bozen</i>	18	18	0	0	0	0	100
<i>Trento</i>	24	24	0	0	0	0	100
Veneto	8	8	0	0	0	0	100
Friuli Venezia Giulia	0	0	0	0	0	0	0
Liguria	0	0	0	0	0	0	0
Emilia Romagna	11	11	0	0	0	0	100
Toscana	4	2	2	0	0	0	50
Umbria	13	8	1	0	2	2	73
Marche	3	3	0	0	0	0	100
Lazio	9	7	2	0	0	0	78
Abruzzo	1	1	0	0	0	0	100
Molise	0	0	0	0	0	0	0
Campania	0	0	0	0	0	0	0
Puglia	7	6	1	0	0	0	86
Basilicata	0	0	0	0	0	0	0
Calabria	0	0	0	0	0	0	0
Sicilia	8	0	8	0	0	0	0
Sardegna	24	10	8	0	2	4	48
<b>TOTALE</b>	<b>160</b>	<b>125</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>80</b>

Fonte: Elaborazione APAT su dati ARPA/APPA e regionali



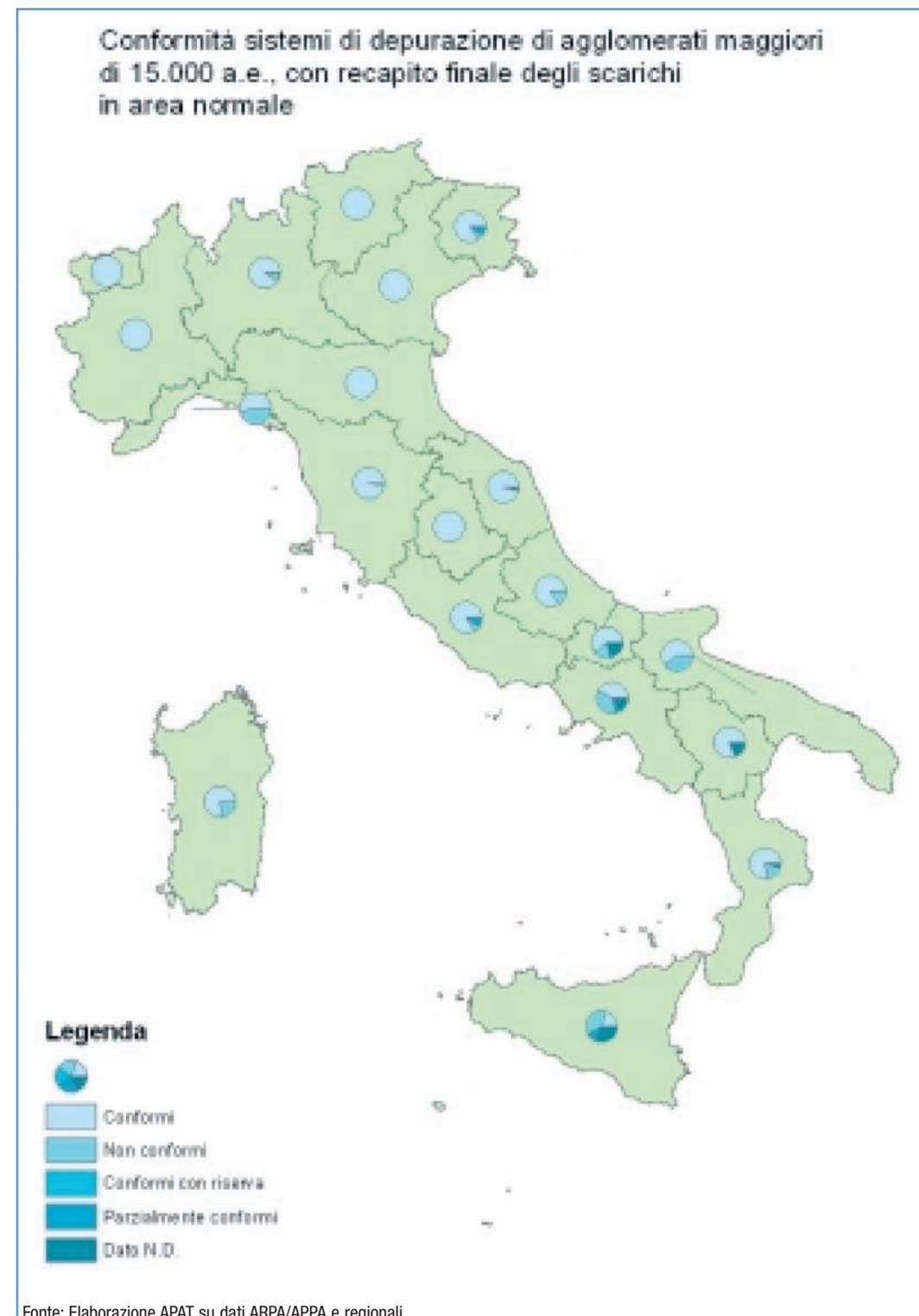
Fonte: Elaborazione APAT su dati ARPA/APPA e regionali

Figura 8.29: Conformità sistemi di depurazione di agglomerati maggiori di 15.000 a.e., con recapito finale degli scarichi in area normale - dettaglio regionale (2005)



Fonte: Elaborazione APAT su dati ARPA/APPA e regionali

Figura 8.30: Conformità sistemi di depurazione di agglomerati maggiori di 10.000 a.e., con recapito finale degli scarichi in area sensibile - dettaglio regionale (2005)



Fonte: Elaborazione APAT su dati ARPA/APPA e regionali

Figura 8.31: Conformità sistemi di depurazione di agglomerati maggiori di 15.000 a.e., con recapito finale degli scarichi in area normale (2005)

Conformità sistemi di depurazione di agglomerati maggiori di 10.000 a.e.,  
recapito finale degli scarichi in area sensibile



Fonte: Elaborazione APAT su dati ARPA/APPA e regionali

Figura 8.32: Conformità sistemi di depurazione di agglomerati maggiori di 10.000 a.e., con recapito finale degli scarichi in area sensibile (2005)

**PROGRAMMI MISURE CORPI IDRICI AD USO POTABILE**

INDICATORE - A03.020



**DESCRIZIONE**

Indicatore di risposta mette in relazione l'efficacia delle misure di miglioramento per poter disporre di acque superficiali di qualità sempre migliore da utilizzare per uso potabile. Le acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile, precedentemente normate dal DPR 3 luglio 1982 n. 515, sono attualmente disciplinate dal D.Lgs. 11 maggio 1999 n. 152, e più precisamente all'art. 6, 7 e 8 del capo II relativo alle "acque a specifica destinazione" e all'allegato 2 sezione A, che recepisce la Direttiva 75/440/CEE. Tale disciplina ha per oggetto la protezione e il miglioramento della qualità delle acque dolci superficiali al fine di mantenerle, o renderle idonee, all'approvvigionamento idrico potabile. Le acque superficiali per essere utilizzate o destinate alla produzione di acqua potabile sono classificate dalle regioni in A1, A2, A3 a seconda delle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche di cui alla tabella 1/A dell'allegato 2 del citato D.Lgs. 152/99. Sono classificate come: A1 le acque superficiali che richiedono un trattamento fisico semplice e di disinfezione; A2 quelle che richiedono un trattamento fisico e chimico normale e di disinfezione; A3 quelle che richiedono un trattamento fisico e chimico spinto, affinazione e disinfezione. Le regioni possono derogare ai valori di questi parametri in caso di inondazioni o catastrofi naturali e in caso di circostanze meteorologiche eccezionali o condizioni geografiche particolari, o per arricchimento naturale di alcune sostanze con superamento dei valori limite fissati (sub A3). Tali deroghe non sono ammesse ove ne derivi un concreto pericolo per la salute umana. La Direttiva 75/440/CEE, finalizzata alla riduzione dell'inquinamento idrico nonché alla protezione delle acque da ulteriore degrado anche a tutela della salute umana, verrà abrogata nel 2007 così come previsto dall'art. 22 dalla Direttiva 2000/60/CE. L'applicazione della direttiva, che prevede la tutela della qualità delle acque e degli ecosistemi acquatici con l'obiettivo del raggiungimento del buono stato di qualità, avverrà successivamente all'attuazione dei programmi di misure, anch'esse previsti dalla suddetta direttiva, necessari per il raggiungimento degli obiettivi. Nell'indicatore è previsto l'elenco, a livello regionale, del numero complessivo dei corpi idrici utilizzati a fini potabili con la relativa classificazione in categorie A1, A2, A3 e sub A3, con i relativi piani di miglioramento presentati relativi ai trienni 1996-1998, 1999-2001 e 2002-2004.

**UNITÀ di MISURA**

Numero (n.)

**FONTE dei DATI**

Ministero della salute

**PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO**

Triennale

**QUALITÀ dell'INFORMAZIONE**

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	1

La rilevanza dell'indicatore è data dalla capacità di misurare l'efficacia dei piani di miglioramento in funzione della fruizione di acqua ad uso potabile proveniente da corpi idrici superficiali di qualità sempre migliore. La qualità dell'informazione è alta per la rispondenza a norme nazionali e comunitarie di consolidata attuazione, per la copertura territoriale e per la periodicità. L'efficacia dei programmi di miglioramento non può essere misurata in un arco temporale definito, poiché ogni tipo di intervento (costruzione depuratori, collettamento, costruzione fognature) ha dei tempi di attuazione che dipendono dalla complessità dell'intervento stesso.

★★★

## SCOPO e LIMITI

Verificare l'efficacia delle risposte, in termini di piani di miglioramento, per le acque superficiali utilizzate uso potabile.

Disomogeneità dei dati relativi alle diverse unità territoriali.

## OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Utilizzo di acque superficiali ad uso potabile di qualità sempre migliore.

## STATO e TREND

Dal raffronto dei dati dei trienni 2002/2004 e 1999/2001 si denota una diminuzione di qualità dei corpi idrici destinati ad uso potabile. Diminuiscono i corpi idrici classificati A1 e A2, quelli di migliore qualità, e pur in presenza di una diminuzione dei classificati A3, si registra un aumento di corpi idrici in sub A3, che passano da 25 nel triennio 1999/2001 a 35 nel triennio successivo. La maggior parte dei corpi idrici sub A3 sono localizzati in Sardegna, che presenta la maggiore criticità relativamente alla qualità. L'applicazione di programmi di miglioramento adottati in base alla qualità risultante dal monitoraggio relativo al triennio precedente, non ha raggiunto l'obiettivo di migliorarne la qualità.

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Il monitoraggio effettuato dalle ARPA/APPA sui corpi idrici superficiali destinati alla produzione di acqua potabile, ha permesso la classificazione di 494 corpi idrici, 81 sono stati classificati A1, 265 A2, 113 A3 e 35 sub A3 (tabella 8.24, figura 8.33). Rispetto al monitoraggio del triennio precedente vi è un notevole aumento dei corpi idrici classificati sub A3. La Sardegna con 30 corpi idrici sub A3 è la regione con maggiore criticità. Altre regioni con corpi idrici sub A3 sono Liguria ed Emilia Romagna (2 corpi idrici ognuna), e l'Umbria con un punto di monitoraggio sul lago Trasimeno che viene utilizzato solamente in situazioni di emergenza idrica. La Liguria presenta un peggioramento generalizzato con diminuzione dei corpi idrici in A1 e un aumento di quelli classificati A3. Piccoli scostamenti dai dati del triennio precedente riguardano le altre regioni che mantengono una qualità stabile nel tempo (tabella 8.25). In base ai dati sulla qualità hanno presentato programmi di miglioramento 7 regioni: Lombardia, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Emilia Romagna, Toscana, Lazio e Sardegna. I programmi presentati sono 110 e riguardano 78 corpi idrici (tabella 8.24).

Tabella 8.24: Corpi idrici superficiali utilizzati ad uso potabile per il triennio 2002 -2004 e programmi d'azione presentati

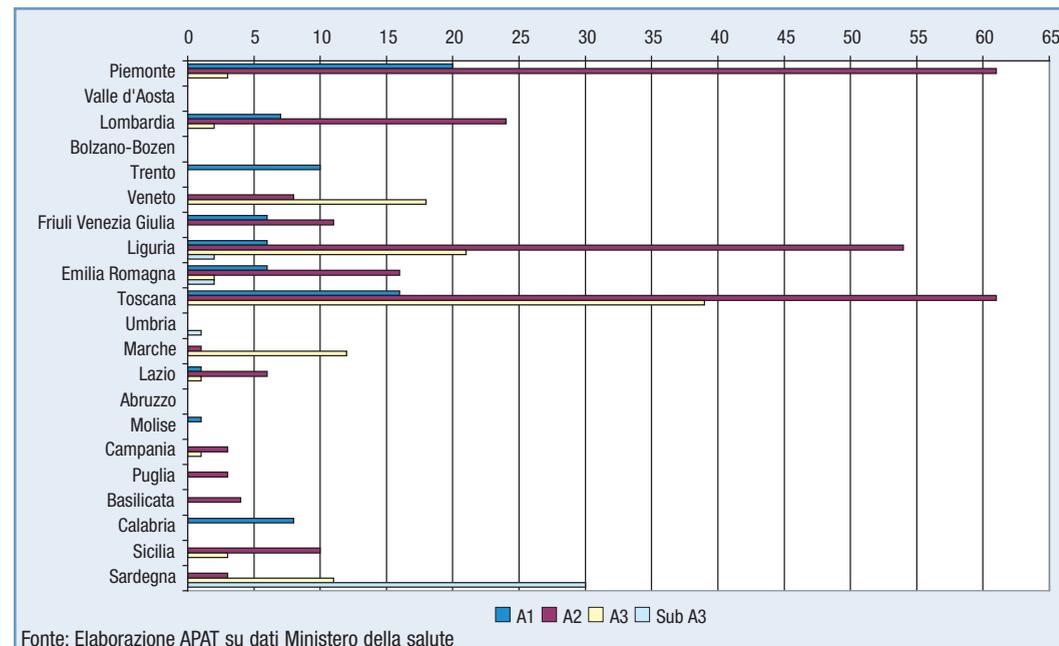
Regione/Provincia autonoma	A1	A2	A3	Sub A3	TOTALE	Corpi idrici soggetti a miglioramento	Programmi d'azione (Progetti presentati)
	n.						
Piemonte	20	61	3	0	84	0	0
Valle d'Aosta	0	0	0	0	0	0	0
Lombardia	7	24	2	0	33	7	23
<i>  Bolzano Bozen</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>  Trento</i>	10	0	0	0	10	0	0
Veneto	0	8	18	0	26	2	8
Friuli Venezia Giulia	6	11	0	0	17	9	10
Liguria	6	54	21	2	83	-	-
Emilia Romagna	6	16	2	2	26	3	4
Toscana	16	61	39	0	116	35	39
Umbria	0	0	0	1	1	0	0
Marche	0	1	12	0	13	-	-
Lazio	1	6	1	0	8	8	9
Abruzzo	0	0	0	0	0	0	0
Molise	1	0	0	0	1	1	0
Campania	0	3	1	0	4	-	-
Puglia	0	3	0	0	3	0	0
Basilicata	0	4	0	0	4	0	0
Calabria	8	0	0	0	8	0	0
Sicilia	0	10	3	0	13	-	-
Sardegna	0	3	11	30	44	13	17
<b>TOTALE</b>	<b>81</b>	<b>265</b>	<b>113</b>	<b>35</b>	<b>494</b>	<b>78</b>	<b>110</b>

Fonte: Elaborazione APAT su dati Ministero della salute

Tabella 8.25: Confronto trienni 1996-1998, 1999-2001 e 2002-2004 della classificazione dei corpi idrici superficiali destinati alla produzione di acqua potabile – dettaglio regionale

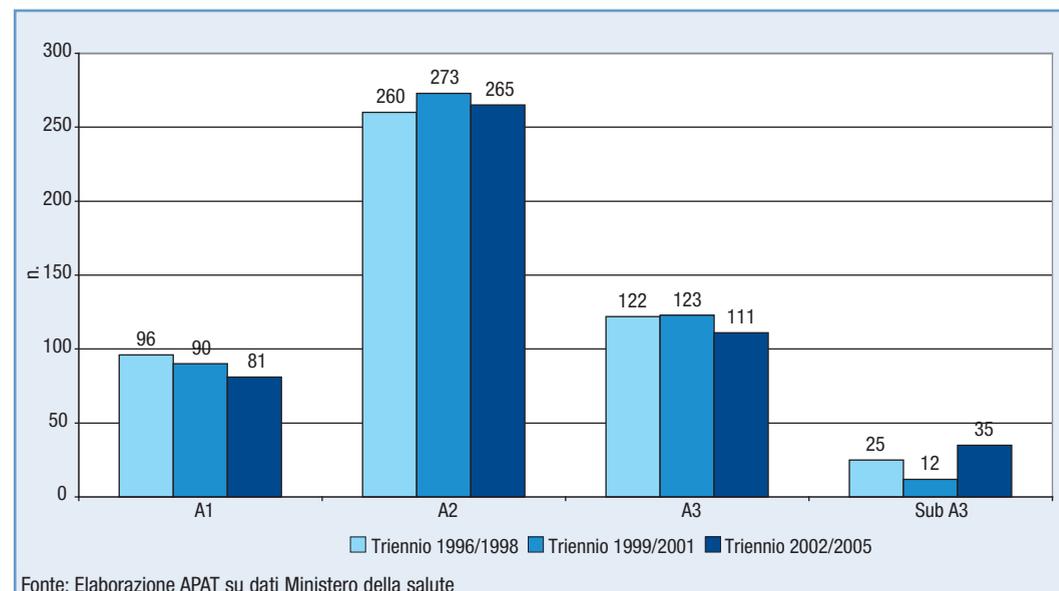
Regione/Provincia autonoma	Triennio 1996/1998				Triennio 1999/2001				Triennio 2002/2004			
	A1	A2	A3	Sub A3	A1	A2	A3	Sub A3	A1	A2	A3	Sub A3
	n.											
Piemonte	20	61	3	0	22	59	3	0	20	61	3	0
Valle d'Aosta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lombardia	7	22	2	0	7	23	2	0	7	24	2	0
<i>Bolzano Bozen</i>	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trento</i>	10	0	0	0	10	0	0	0	10	0	0	0
Veneto	0	10	20	0	0	10	20	0	0	8	18	0
Friuli Venezia Giulia	14	11	0	0	6	11	0	0	6	11	0	0
Liguria	11	58	14	0	11	56	13	0	6	54	21	2
Emilia Romagna	6	11	5	4	6	14	2	3	6	16	2	2
Toscana	15	54	41	0	15	67	37	0	16	61	39	0
Umbria	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Marche	0	0	12	0	0	1	12	0	0	1	12	0
Lazio	1	6	1	0	1	6	1	0	1	6	1	0
Abruzzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Molise	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Campania	0	2	0	0	0	2	0	0	0	3	1	0
Puglia	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0
Basilicata	0	3	1	0	0	3	1	0	0	4	0	0
Calabria	8	0	0	0	8	0	0	0	8	0	0	0
Sicilia	0	10	5	0	0	11	4	0	0	10	3	0
Sardegna	0	10	17	21	0	8	27	9	0	3	11	30
<b>TOTALE</b>	<b>96</b>	<b>260</b>	<b>122</b>	<b>25</b>	<b>90</b>	<b>273</b>	<b>123</b>	<b>12</b>	<b>81</b>	<b>265</b>	<b>113</b>	<b>35</b>

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero della salute



Fonte: Elaborazione APAT su dati Ministero della salute

Figura 8.33: Numero dei corpi idrici ad uso potabile suddivisi per classe (2002-2004)



Fonte: Elaborazione APAT su dati Ministero della salute

Figura 8.34: Confronto trienni 1996-1998, 1999-2001 e 2002-2004 della classificazione dei corpi idrici superficiali destinati alla produzione di acqua potabile

**DESCRIZIONE**

È un indicatore di risposta che verifica l'efficacia delle misure di miglioramento adottate per il recupero delle zone non idonee alla balneazione. Le acque destinate alla balneazione sono normate dal Decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 1982 n. 470 e successive modifiche (L 422/00 e L 121/03) in attuazione della Direttiva 76/160/CEE, e dal D.Lgs. 152/99, più precisamente, dall'art. 6 e dall'art. 9, del capo II relativo alle acque a specifica destinazione. Il DPR 470/82 definisce le acque di balneazione come "le acque dolci, correnti o di lago e le acque marine in cui la balneazione è espressamente autorizzata ovvero non vietata", inoltre (allegato 1) individua i requisiti di qualità chimici, fisici e microbiologici delle acque medesime. Le regioni, in base alle attività di monitoraggio da effettuare durante la stagione balneare (da aprile a settembre), verificano la conformità delle acque a quanto prescritto dalla norma. Per le zone non idonee in modo temporaneo, così come previsto dall'art. 6, e permanenti, art. 7, le regioni devono presentare programmi di miglioramento atti al recupero. La trasmissione delle informazioni viene regolamentata dal D.Lgs. 152/99 che all'art. 9 comma 2, declama "Per le acque che risultano ancora non idonee alla balneazione ai sensi del citato decreto Presidente della Repubblica n. 470 del 1982, le regioni, entro l'inizio della stagione balneare successiva alla data in vigore del presente decreto e, successivamente, prima dell'inizio della stagione balneare, con periodicità annuale, comunicano al Ministero dell'ambiente secondo le modalità indicate con il decreto di cui all'art. 3 comma 7, tutte le informazioni relative alle cause ed alle misure che intendono adottare". Le informazioni vengono inviate all'APAT secondo i criteri stabiliti dal DM del 18 settembre 2002, n.198 "Modalità di informazione sullo stato delle acque", ai sensi dell'art. 3, comma 7, del D.Lgs. 152/99. Le informazioni sulle misure di miglioramento adottate per il recupero dei siti non idonei alla balneazione, sono inviate alla Comunità Europea. L'indicatore prevede l'elenco, a livello regionale, del numero complessivo dei siti monitorati, del numero suddiviso per tipologia di corpi idrici, del valore complessivo di quelli non idonei alla balneazione e del valore percentuale.

**UNITÀ di MISURA**

Numero (n.); percentuale (%).

**FONTE dei DATI**

Ministero della salute; APAT.

**PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO**

Annuale

**QUALITÀ dell'INFORMAZIONE**

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

La rilevanza dell'indicatore è data dalla capacità di misurare l'efficacia dei piani di miglioramento in funzione del recupero delle zone non balenabili in rapporto al tempo e alla tipologia d'intervento. La qualità dell'informazione è buona per rispondenza alle norme nazionali e comunitarie di consolidata attuazione, per copertura territoriale e per periodicità. L'efficacia dei programmi di miglioramento ha il limite di non poter essere misurata in un arco temporale definito, poiché ogni intervento (costruzione depuratori, collettamento, costruzione fognature, ecc.) ha dei tempi di attuazione e di verifica dell'effetto prodotto che dipendono dalla complessità dell'intervento, che non è programmabile in un tempo predeterminato e comune per tutte le tipologie d'intervento simili nelle varie realtà locali.

★ ★ ★

**SCOPO e LIMITI**

Verificare la risposta, in termini di piani di miglioramento, al recupero di zone non idonee alla balneazione. Disomogeneità dei dati relativi alle diverse unità territoriali.

**OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA**

Recupero dei siti non idonei alla balneazione.

**STATO e TREND**

Dai dati di monitoraggio del 2004, si registra un notevole aumento dei siti non idonei rispetto a quelli monitorati nel 2003 (268 rispetto ai 196 del 2003). Questo peggioramento è dovuto in gran parte all'aumento dei siti non idonei per insufficiente monitoraggio (art. 7/2), per i quali non è comunque richiesto la presentazione di programmi di miglioramento. In particolare, la Calabria ha 60 siti non idonei per insufficiente monitoraggio ma, relativamente ai campioni effettuati (11 rispetto ai 12 previsti), tutti i parametri rientrano nei valori prescritti dalla norma. Il totale complessivo dei siti non idonei per i quali vanno presentati programmi di miglioramento è in continuo aumento poiché a quelli del monitoraggio dell'anno in corso vanno aggiunti i siti sospesi negli anni precedenti, non monitorati ma comunque non idonei alla balneazione e per i quali vanno predisposti programmi che portino al recupero dei siti stessi. Le regioni, in gran parte, non comunicano gli eventuali piani per il recupero di questi siti.

**COMMENTI a TABELLE e FIGURE**

Il monitoraggio 2004 effettuato dalle ARPA/APPA sulle acque da destinare alla balneazione, ha riguardato 5.260 siti suddivisi in 4.698 punti di monitoraggio per le acque marine, 554 per i laghi e 8 per i fiumi (tabella 8.26). I punti di monitoraggio relativi alle acque fluviali, sono passati da 59 nel 2001, a 49 nel 2002, 9 nel 2003 e 8 nel 2004. Non sono risultati idonei alla balneazione 268 siti: 119 in base all'art. 6 del DPR 470/82, 72 in base all'art. 7.1A e 7.1B e 77 per insufficiente monitoraggio, art 7.2 (tabella 8.27). La Valle d'Aosta non ha punti di monitoraggio per la balneazione. Il Molise e la Provincia autonoma di Bolzano non hanno siti non idonei alla balneazione per il 2004. I programmi di miglioramento inviati riguardano 104 siti, e per 25 siti, pur non presentando programmi, le regioni hanno inviato informazioni sulle cause di non conformità. Rispetto al monitoraggio 2003, e in base ai programmi inviati in quell'anno, sono stati recuperati alla balneazione, per il 2004, 69 siti.

Tabella 8.26: Siti di monitoraggio e relativi siti non idonei (2004)

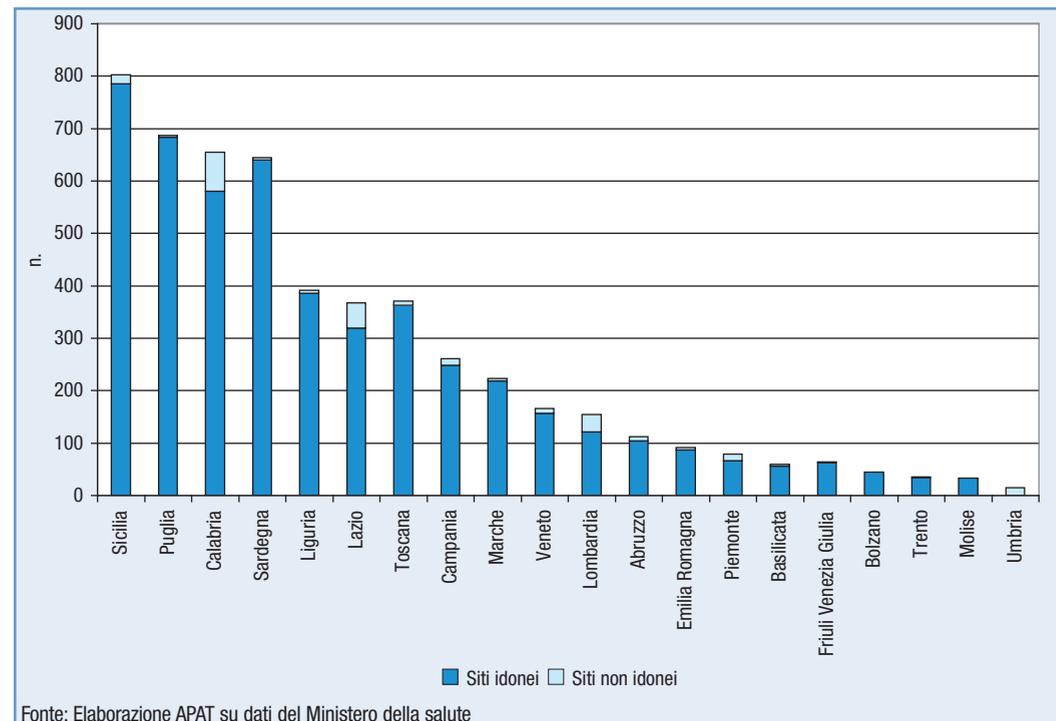
Regione/Provincia autonoma	Siti di monitoraggio				Siti non idonei	
	TOTALE	Acque marine	Acque lacustri	Acque fluviali	n.	%
	n.				n.	%
Piemonte	79		78	1	13	16,5
Valle d'Aosta	0	0	0	0	0	0
Lombardia	155		153	2	34	21,9
<i>Bolzano Bozen</i>	45		45		0	0,0
<i>Trento</i>	35		35		1	2,9
Veneto	166	94	72		9	5,4
Friuli Venezia Giulia	64	55	4	5	1	1,6
Liguria	392	392			6	1,5
Emilia Romagna	92	92			5	5,4
Toscana	371	363	8		8	2,2
Umbria	15		15		15	100,0
Marche	223	217	6		4	1,8
Lazio	367	258	109		47	12,8
Abruzzo	112	107	5		8	7,1
Molise	33	33			0	0
Campania	261	261			12	4,6
Puglia	687	663	24		3	0,4
Basilicata	60	60			4	6,7
Calabria	655	655			75	11,5
Sicilia	803	803			18	2,2
Sardegna	645	645			5	0,8
<b>ITALIA</b>	<b>5.260</b>	<b>4.698</b>	<b>554</b>	<b>8</b>	<b>268</b>	<b>5,1</b>

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero della salute

Tabella 8.27: Siti di monitoraggio: siti non idonei e programmi di miglioramento presentati (2004)

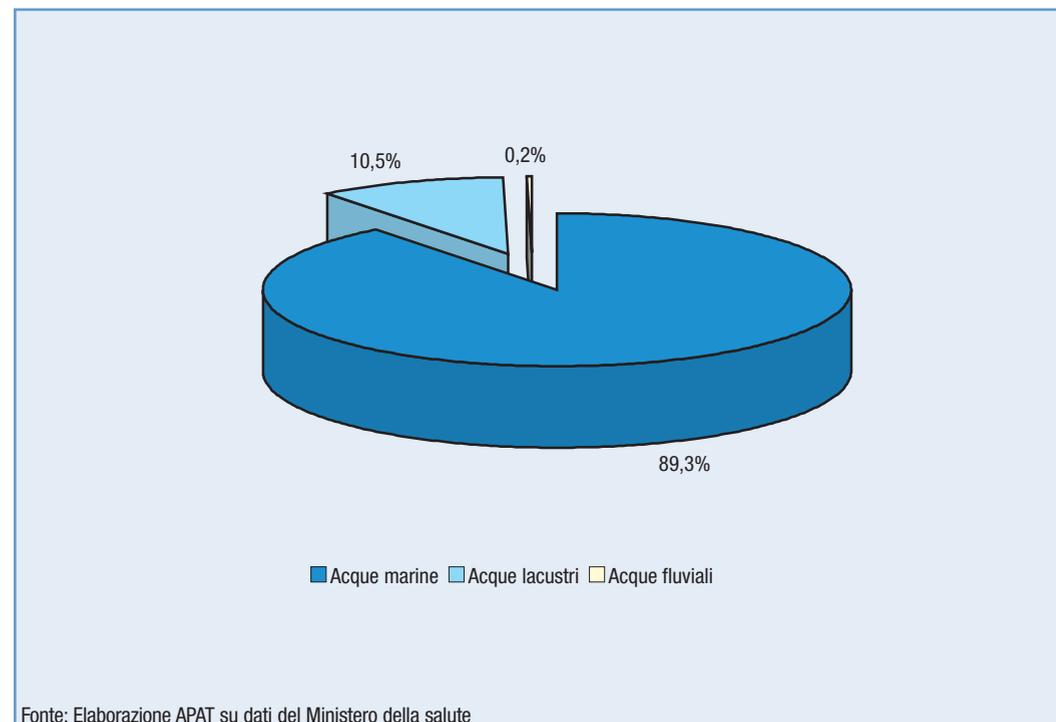
Regione/Provincia autonoma	Punti di monitoraggio	Siti non idonei				Siti per i quali vanno presentati programmi di miglioramento per il monitoraggio 2004	Siti per i quali vanno presentati programmi compresi siti soppressi 2002/2004	Siti per i quali sono stati presentati programmi di miglioramento
		TOTALE	Permanenti il monitoraggio Art. 7.1/A Art. 7.1/B	Temporanei Art. 6	Insufficiente monitoraggio Art. 7.2			
	n.							
Piemonte	79	13	3	9	1	12	42	19/18
Valle d'Aosta	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
Lombardia	155	34	21	9	4	30	160	27
Trentino Alto Adige	80	1	0	1	0	1	3	0
<i>Bolzano</i>	45	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trento</i>	35	1	0	1	0	1	3	0
Veneto	166	9	3	6	0	9	17	9
Friuli Venezia Giulia	64	1	0	1	0	1	6	2
Liguria	392	6	1	4	1	5	23	0
Emilia Romagna	92	5	0	5	0	5	7	0
Toscana	371	8	3	2	3	5	8	3
Umbria	15	15	13	2	0	15	25	8
Marche	223	4	1	3	0	4	19	0
Lazio	367	47	8	39	0	47	98	22/5
Abruzzo	112	8	5	2	1	7	18	12
Molise	33	0	0	0	0	0	0	0
Campania	261	12	5	7	0	12	95	0
Puglia	687	3	0	3	0	3	31	0
Basilicata	60	4	0	4	0	4	4	0
Calabria	655	75	7	8	60	15	31	0
Sicilia	803	18	1	10	7	11	26	0
Sardegna	645	5	1	4	0	5	9	2/2
<b>ITALIA</b>	<b>5.260</b>	<b>268</b>	<b>72</b>	<b>119</b>	<b>77</b>	<b>191</b>	<b>622</b>	<b>104/25</b>

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero della salute



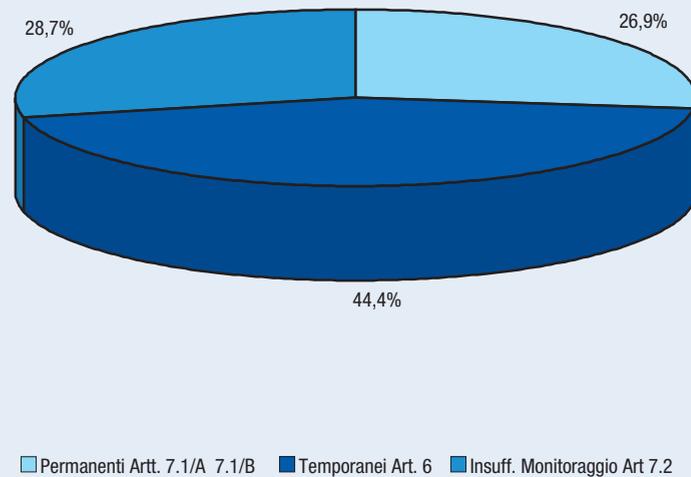
Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero della salute

Figura 8.35: Siti non idonei alla balneazione rispetto al totale di siti monitorati



Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero della salute

Figura 8.36: Tipologia siti di monitoraggio (2004)



Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero della salute

**Figura 8.37: Tipologie di siti non idonei alla balneazione**

### Importanza delle misure di miglioramento

Una buona qualità delle acque di balneazione non può essere ottenuta senza l'applicazione di efficaci azioni atte a intervenire sulle cause che compromettono, o potrebbero compromettere, le caratteristiche qualitative di idoneità. La non conformità, e il conseguente divieto di balneazione, comporta un danno per la collettività sia per l'impossibilità della fruizione del corpo idrico ai fini ricreativi, sia per l'influenza negativa che determina sul turismo e sulle attività economiche connesse.

In tale contesto risulta chiara l'importanza, sia dal punto di vista sociale sia economico, della previsione e applicazione di adeguate misure per la tutela e il ripristino della qualità delle acque di balneazione non idonee.

L'APAT, in collaborazione con il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, al fine di comprendere l'efficacia delle misure di miglioramento, relative ai siti non idonei alla balneazione che le regioni devono adottare secondo i criteri della legislazione vigente, ha effettuato delle elaborazioni per valutare l'efficacia dei programmi presentati e i relativi costi economici. Il criterio seguito è quello di vedere se, dopo attuazione di una misura di miglioramento, un sito non idoneo viene recuperato alla balneazione.

I programmi presentati hanno caratteristiche, sia di tipologia di intervento sia di durata, molto diverse tra loro, che rendono difficile una valutazione omogenea dell'efficacia. È stato perciò scelto il criterio di verificare se i siti non idonei in un certo anno di monitoraggio, a seguito dell'attuazione delle misure previste risultano recuperati in base ai dati del monitoraggio degli anni successivi.

Il periodo di riferimento scelto è relativo ai monitoraggi del 2003, 2004 e 2005.

### Regioni oggetto dell'analisi

Non tutte le regioni italiane sono oggetto dell'analisi, in quanto: una regione non ha acque destinate alla balneazione; cinque, tra regioni e province autonome, non hanno per il 2003 siti non idonei, pertanto non hanno presentato programmi; cinque, pur in presenza di siti non idonei alla balneazione, non hanno presentato alcun programma di miglioramento. Sono considerate, pertanto, 10 regioni che hanno presentato programmi, anche se in modo incompleto.

### Siti non idonei in base al monitoraggio 2003

In base ai dati pubblicati dal Ministero della salute nel rapporto sulla qualità della balneazione sono risultati non idonei complessivamente 169 siti, di cui 83 in base all'art.6 del DPR 470/82, 20 in base all'articolo 7.1/A, 39 all'articolo 7.1/B e 27 all'articolo 7.2.

### Classificazione 2004 dei siti non idonei nel 2003

Dei 169 siti non idonei, 67 sono stati recuperati alla balneazione, 63 sono stati sospesi dal monitoraggio fino a quando non verranno intraprese misure che portino al recupero di questi siti e, pertanto esclusi dal monitoraggio, e 39 sono non idonei: 2 in base all'art. 6, 22 per l'art. 7.1/A, 11 per l'articolo 7.1/B e 4 per l'articolo 7.2.

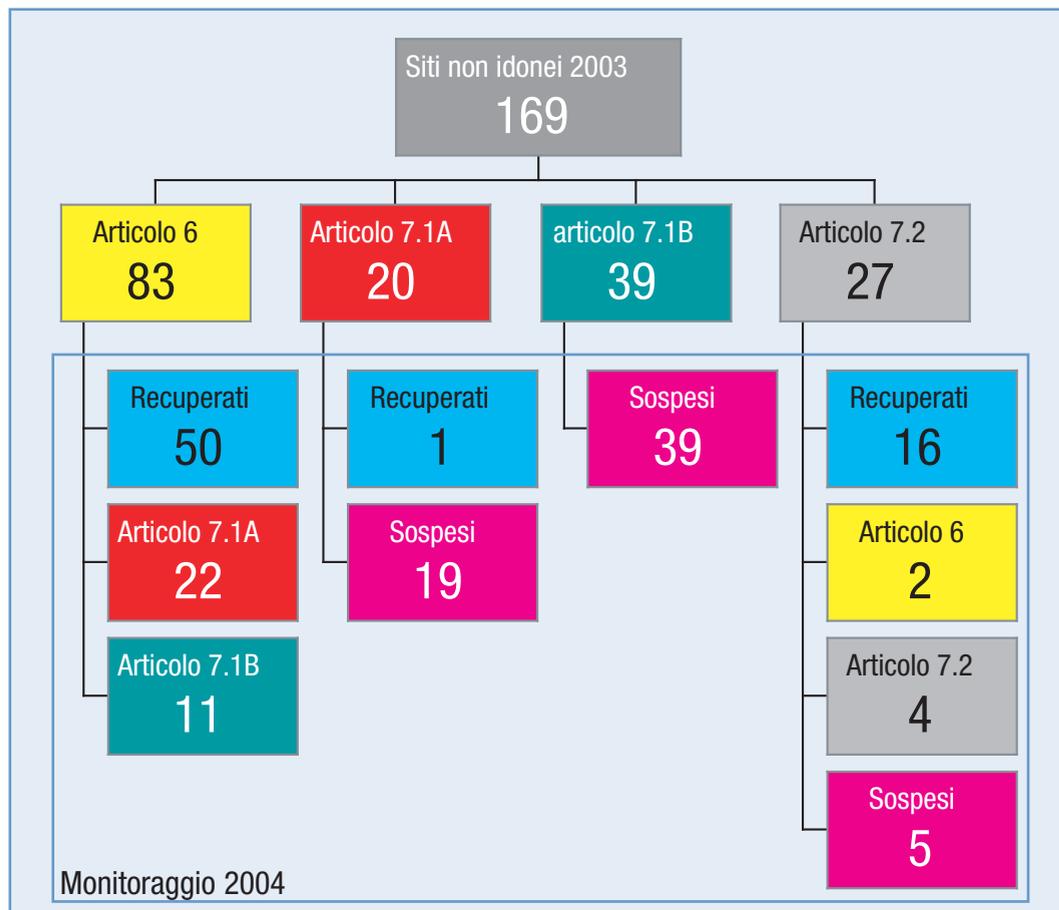


Figura 1: Siti non idonei nel monitoraggio 2003 e loro classificazione nel monitoraggio 2004

Nella figura 1 sono rappresentati i siti non idonei nel monitoraggio 2003, secondo le tipologie di non idoneità e la classificazione degli stessi nel monitoraggio 2004.

È stato recuperato il 39,6% dei siti (67 su 169 non idonei).

Dall'esame dei programmi presentati è possibile verificare se, e in che modo, essi contribuiscono a tali risultati. È importante ricordare che alcuni programmi hanno tempi tecnici di attuazione piuttosto lunghi, specie quelli più complessi, e la valutazione della loro efficacia richiede tempi superiori al periodo preso in esame.

Nel 2004, 10 regioni hanno presentato programmi per un totale complessivo pari a 106: 71 riguardano siti sospesi negli anni precedenti e non ancora riammessi al monitoraggio, 14 si riferiscono ai siti in art. 6, 2 per il 7.1/A e 19 per il 7.1/B.

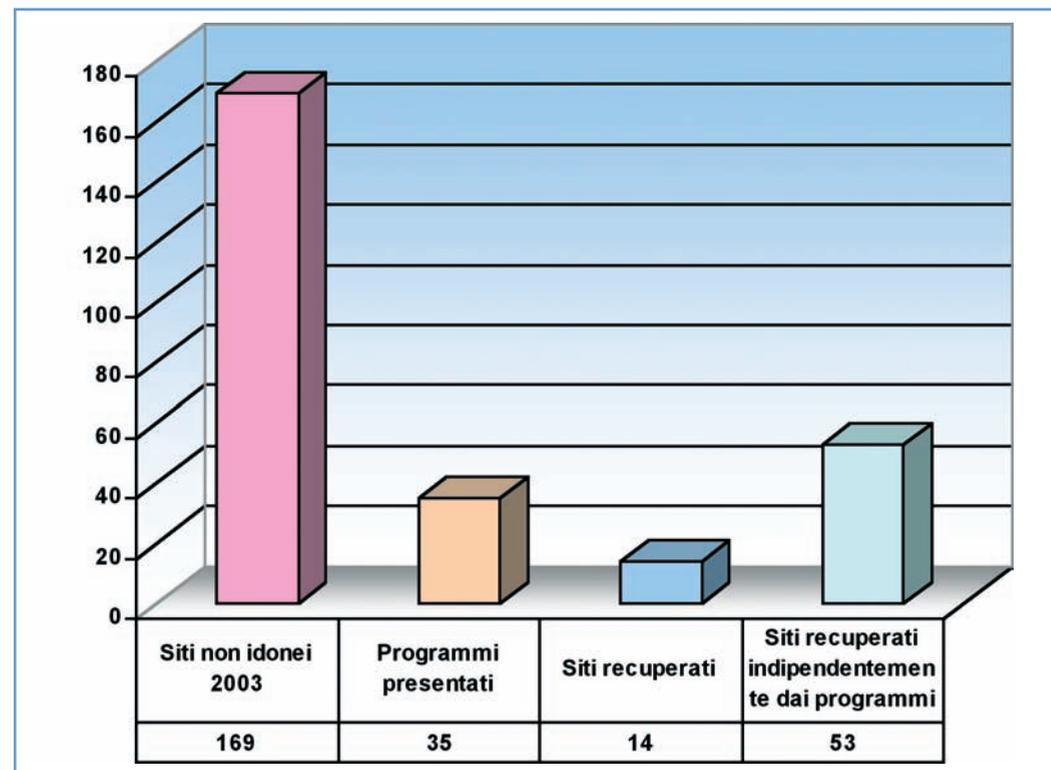


Figura 2: Siti non idonei 2003, programmi presentati e siti recuperati

Dei 169 siti non idonei, per 35 sono stati presentati dei programmi, 14 sono stati recuperati e altri 53 risultano recuperati indipendentemente dalla presentazione di programmi. Questi 53 siti sono rappresentati da: siti non idonei per insufficiente monitoraggio senza particolari criticità, in quanto risultati idonei in tutti i campionamenti effettuati (anche se inferiori a quelli prescritti per legge); siti non idonei per circostanze particolari indipendenti dall'inquinamento; siti situati in regioni che non hanno inviato informazioni, pertanto non sono note le motivazioni del recupero.

Dai dati del monitoraggio 2005, risultano recuperati altri 18 siti, portando il totale a 85, pari al 50% dei siti recuperati.

Relativamente ai siti per i quali sono stati presentati programmi, 11 sono stati recuperati, per un totale di 25, pari al 71%.

Non appena disponibili i dati del monitoraggio 2006, si potrà verificare se prosegue il trend di recupero, attualmente positivo.

### Oneri economici dei programmi presentati

È stata effettuata l'analisi degli impegni economici comunicati dalle regioni all'APAT, secondo le modalità previste dalla normativa vigente, per la realizzazione complessiva dei singoli programmi di miglioramento atti al recupero dei siti non idonei.

Sono presi in esame solo i programmi completi di tutte le informazioni richieste e, soprattutto, indicanti il costo complessivo del programma presentato.

## PROGRAMMI DI MIGLIORAMENTO RELATIVI AI SITI NON IDONEI ALLA BALNEAZIONE: EFFICACIA E COSTI ECONOMICI

BOX DI APPROFONDIMENTO

I valori riportati sono, quindi, da considerarsi indipendenti dalla conclusione dei lavori di ripristino e dal fatto che l'area rientri già nei parametri di legge e, pertanto, idonea alla balneazione.

Si fa riferimento, per la valutazione degli oneri economici, ai dati inviati nel 2005, relativi ai siti non idonei nel 2004 e negli anni precedenti. Per Puglia e Campania, che non hanno presentato programmi per il 2005, i dati sono rispettivamente quelli del 2004 e del 2003. La scelta di inserire anche i dati di queste due regioni, seppur trasmessi negli anni precedenti, è stata fatta per ampliare il campo di applicazione dell'indagine.

### Tipologie di interventi

I programmi presentati dalle regioni possono essere suddivisi in 5 tipologie di intervento: costruzione di depuratori; potenziamento di depuratori già esistenti; opere di collettamento; costruzione di rete fognaria; altri tipi di interventi inseriti nella voce "altro".

In quest'ultima tipologia, piuttosto esigua, rientrano progetti che prevedono manutenzione straordinaria di depuratori, bonifica igienico-sanitaria, costruzione di condotte sottomarine, applicazione di biotecnologie ecocompatibili, intervento di riutilizzo di acque reflue di depuratori, che rappresenta una novità nel panorama generale.

Complessivamente i programmi per cui è possibile fare una valutazione economica sono 90, nella figura 3 si riporta la tipologia e il numero di interventi. Il totale della tipologia di interventi è superiore al numero di progetti presentati, poiché un progetto può prevedere più tipologie, come, ad esempio, potenziamento del depuratore e costruzione rete fognaria insieme.

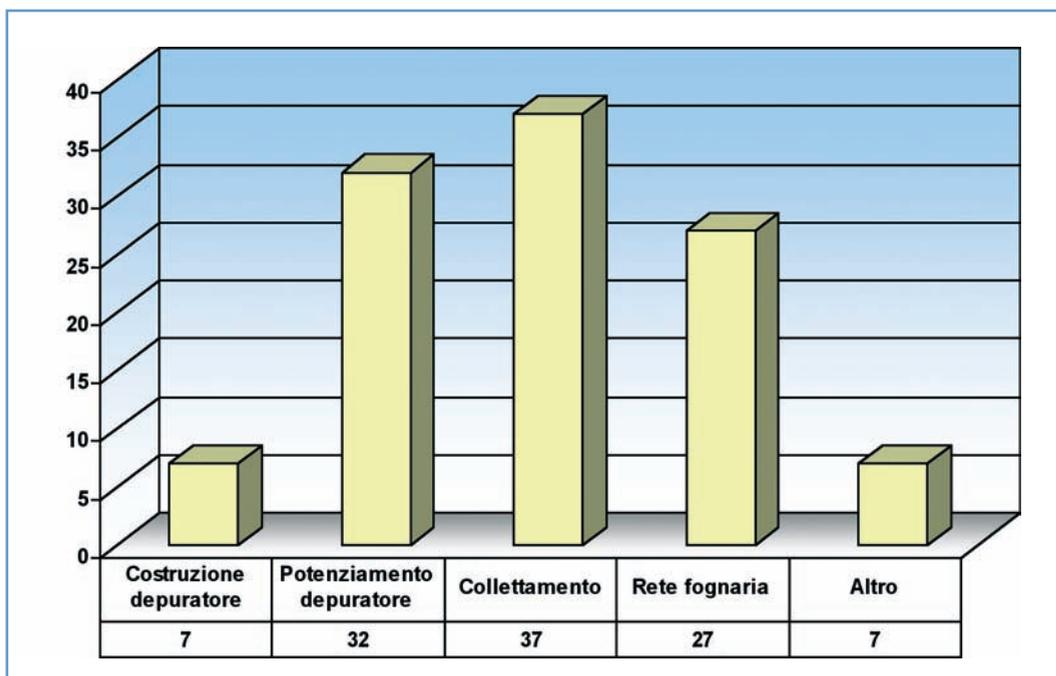


Figura 3: Tipologie di interventi previste dai programmi presentati dalle regioni

## PROGRAMMI DI MIGLIORAMENTO RELATIVI AI SITI NON IDONEI ALLA BALNEAZIONE: EFFICACIA E COSTI ECONOMICI

BOX DI APPROFONDIMENTO

Nella figura 4 è riportato il numero di progetti presentati per fascia di costo. Ad eccezione di alcuni, gran parte degli investimenti è inferiore 10 milioni di Euro. Ciò è dovuto alla tipologia di interventi previsti, che riguardano specialmente opere di costruzione di rete fognaria, di collettamento, di potenziamento, e in minima parte la costruzione di nuovi depuratori.

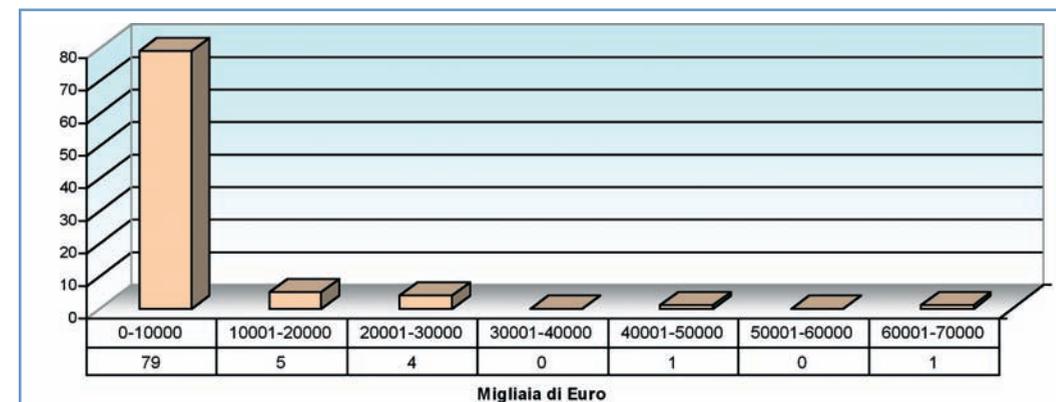


Figura 4: Numero di progetti presentati per fascia di costo

Tabella 1: Stanziamenti indicati dai programmi per tipologia di corpo idrico

	Complessivo	Acque marine	Acque lacustri	Acque fluviali
Regioni	11	8	6	2
N. Progetti	90	46	41	3
Siti	111	50	54	7
Costo Totale €	437.177.000	333.510.000	99.194.000	4.473.000
Costo medio per progetto €	4.857.000	7.250.000	2.419.000	1.491.000
Costo medio per sito €	3.938.000	6.670.000	1.836.000	639.000

In tabella 1 si riportano il numero di regioni che hanno presentato i programmi, le tipologie di corpi idrici, il numero di siti a cui sono riferiti, e il costo medio di un progetto.

Da una prima analisi, si evince che per il risanamento di un sito non idoneo per le acque marine sono stanziati più fondi che per quelli delle acque lacustri e fluviali.

Si ricorda, comunque, che la valutazione effettuata è parziale e non esaustiva, e dovrà essere integrata con informazioni più ampie e complete.

### Conclusioni

Con i dati in possesso non è ancora possibile effettuare una valutazione definitiva dell'efficacia dei programmi in quanto, considerati i tempi di realizzazione, occorrerebbe prendere in esame un periodo più lungo e una base di dati più ampia.

Effetti positivi si avranno con la piena attuazione della normativa sulle acque reflue urbane. Inoltre, altri miglioramenti si potranno avere con l'applicazione della Direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE, che pone le acque di balneazione nell'ambito delle aree protette, e della nuova Direttiva sulle acque di balneazione 2006/7/CE che, dando un maggiore rilievo alla conoscenza delle caratteristiche delle aree di balneazione, consentirà una corretta e razionale identificazione, non solo delle misure di miglioramento da adottare, ma anche della prevenzione.

**DESCRIZIONE**

Indicatore che misura il numero di eventi meteorici intensi caratterizzati da un'altezza di pioggia pari a 2,5-5 mm, che cade in un intervallo di 15', preceduti da 48 ore di tempo asciutto, se battenti su suolo urbano. Le acque meteoriche con queste caratteristiche sono definite "acque di prima pioggia", in quanto costituite dai primi apporti che dilavano il suolo (fenomeno del *first flush*) sul quale sono dispersi inquinanti prodotti dalle attività antropiche. Esse possono comportare una notevole alterazione della qualità dei corpi idrici recettori.

**UNITÀ di MISURA**

Numero/anno (n./a); millimetri (mm); millimetri orari (mm/h).

**FONTE dei DATI**

APAT; ARPA/APPA; regioni.

**PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO**

-

**QUALITÀ dell'INFORMAZIONE**

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
-----------	-------------	-------------------------	----------------------------

I dati pluviometrici contenuti negli annali dei compartimenti idrografici dell'ex Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale sono disponibili in formato cartaceo. Gli anni, cui si riferiscono i dati, variano secondo i compartimenti dal 1916 al 1999. Parte dei dati è già disponibile in un archivio digitale. È in corso d'opera un progetto APAT per la digitalizzazione di tutti i dati presenti negli annali. A partire dal 1995 è stato attivato un secondo archivio digitale in cui è disponibile parte dei dati di pioggia registrati in tempo reale dalla rete in telemisura (APAT).

**SCOPO e LIMITI**

Monitorare gli apporti meteorici brevi e intensi aventi le caratteristiche riportate nella descrizione.

**OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA**

L'art. 39, del D.Lgs. 152/99, rimanda alle regioni la disciplina delle acque di prima pioggia. Il comma 3 dello stesso articolo fa esplicito riferimento alla messa in atto della disciplina necessaria al raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici. Ad oggi, le regioni che hanno regolamentato le acque di prima pioggia sono: Lombardia (LR 62/85; LR 26/03; DGR VII/20396/2005) ed Emilia Romagna (DGR 286/05). Le norme di riferimento per lo svolgimento del monitoraggio pluviometrico sono: L 183/89, DL 180/98, L 267/98, L 365/00 e la Direttiva 2000/60/CE.

**Inquadramento normativo delle acque di prima pioggia (APP)**

La normativa ambientale, che definisce le politiche di tutela e gestione sostenibile delle acque si pone l'obiettivo strategico di conseguire un buono stato ecologico per tutti i corpi idrici entro il 2016. Questo obiettivo deve essere incluso nei piani di gestione dei bacini idrici e nei relativi piani di tutela delle acque, che dovranno considerare, quindi, anche la prevenzione e la riduzione degli effetti inquinanti sui corpi idrici dovuti alla presenza di significative aree metropolitane nei bacini suddetti.

Con l'emanazione del D.Lgs. 152/99 e s.m.i., il legislatore si occupa per la prima volta del problema degli impatti legati alle APP e rimanda alle regioni la regolamentazione dei casi in cui le acque meteoriche di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, annesse agli insediamenti produttivi, siano raccolte e depurate, in relazione alle attività svolte, qualora vi sia rischio di inquinamento da sostanze pericolose o comunque da sostanze che possano influire negativamente al raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici. Ad oggi, le regioni che hanno normato le APP sono la Lombardia e l'Emilia Romagna.

Dalla normativa sulla tutela delle acque emergono due importanti aspetti da considerare nel valutare gli effetti delle acque di prima pioggia sui corpi idrici recettori. Il primo riguarda l'apporto del carico inquinante che incide negativamente sul raggiungimento dello stato ecologico buono, definito in funzione della capacità dei corpi idrici di mantenere i processi naturali di autodepurazione e di supportare comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate; il secondo riguarda il rispetto degli Standard di Qualità Ambientale (SQA) previsti dal DM 367/03, per gli inquinanti pericolosi.

**Inquadramento ambientale delle APP**

Gli inquinanti presenti nell'aria, determinati dall'attività antropica in quantità più rilevante nelle zone ove la popolazione è più concentrata, producono per ricaduta e per trascinamento da parte delle acque meteoriche un impatto sul suolo che, tramite percolamenti e dilavamenti, si trasmette ai corpi idrici superficiali e sotterranei.

La spinta urbanizzazione, e la conseguente mancata filtrazione delle acque, fa perdere al suolo una delle sue funzioni principali: quella di scambio tra lo strato più basso dell'atmosfera e il sottosuolo. Ciò in parte protegge le falde ma favorisce il dilavamento delle superfici e il trascinamento di inquinanti che confluiscono soprattutto sulle acque superficiali.

È intuibile che nel corso di un evento piovoso molto prolungato, specialmente dopo un periodo di assenza di precipitazioni, i primi apporti che dilavano le superfici più o meno impermeabili generano acque reflue con una concentrazione di inquinanti più elevata rispetto a quella degli apporti successivi, per cui è usuale distinguere varie tipologie di piogge e concentrare l'attenzione sulle cosiddette "acque di prima pioggia", che hanno assunto il carattere di un fenomeno tipico delle aree fortemente antropizzate. Esse vengono distinte dalle acque meteoriche battenti sui tetti e sui piani di copertura degli edifici, che sono meno inquinate e, per questo, dovrebbero essere fatte confluire in reti bianche per essere poi smaltite sul suolo o nelle acque superficiali.

Esiste, inoltre, differenza tra le acque di dilavamento del suolo urbano e le acque di lavaggio delle aree annesse ad attività produttive (autofficine, distributori di carburante, autolavaggi, ecc.), ritenute più inquinate e, quindi, soggette ad autorizzazione allo scarico subordinata alla depurazione delle stesse prima di essere immesse in fognatura. Al problema del dilavamento degli inquinanti dal suolo urbano e dalle aree annesse agli insediamenti produttivi si aggiunge quello dell'inquinamento prodotto a seguito della raccolta delle acque meteoriche nelle reti miste che causano lo sfioro degli scolmatori e scaricatori di piena in prossimità dei depuratori. Per tale problema gli interventi adottati o da adottare prevedono la separazione delle reti, oppure la realizzazione di invasi fuori linea (vasche di prima pioggia) rispetto al collettore fognario, dove viene temporaneamente accumulata una parte della portata

affluente in occasione degli eventi meteorici più intensi; successivamente durante le condizioni di basso deflusso, le portate invasate vengono immesse nuovamente nell'impianto di depurazione.

Il fenomeno delle APP assume aspetti diversi a seconda della natura (struttura, pendenza, permeabilità e tipo di superficie) e degli usi (civile, produttivo, dei servizi, a verde) del suolo.

L'inquinamento causato dalle APP sarà più o meno critico a seconda della presenza o meno di significativi corpi idrici (fiumi, laghi, aree costiere) che possano subire l'impatto inquinante, perché strettamente connessi con il suolo urbanizzato.

### Eventi brevi e intensi

Il regime delle precipitazioni assume caratteri peculiari nell'atmosfera delle aree urbane dove, negli ultimi decenni, l'intensa attività antropica ha causato sostanziali alterazioni. Il tipico surriscaldamento dell'atmosfera urbana rende più intensi i moti ascensionali di tipo convettivo, i quali sono tra le cause dell'aumento della frequenza dei temporali violenti sulle metropoli. Tale fenomeno di causa-effetto trova conferma nello studio realizzato dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare su 7 delle maggiori città italiane. Dal confronto delle frequenze degli eventi di pioggia superiori a 50 mm/g, osservate nei due distinti periodi 1961-1975 e 1976-1990, emerge che la percentuale dei giorni con piogge intense è cresciuta negli ultimi anni nelle città analizzate (tabella 1).

Tabella 1: Incremento delle intensità di pioggia registrato negli ultimi anni su alcune città italiane

MILANO	BARI	NAPOLI	ROMA	BOLOGNA	TORINO	PALERMO
380%	250%	220%	190%	190%	190%	150%

Fonte: Servizio Meteorologico dell'Aeronautica

Alla luce di quanto espresso sugli eventi intensi e sulle acque di prima pioggia, dall'archivio elettronico (*Data Warehouse* Idrologico) dell'APAT, sono state ricercate le stazioni di misura ricadenti sul suolo comunale dei capoluoghi di provincia; ne sono risultate 36. Con l'ausilio della base dati *Corine Land Cover* 2000, si è verificato che gli strumenti di misura ricadessero su aree impermeabilizzate o a elevato grado di impermeabilizzazione.

Nelle 36 stazioni sono risultati 4.877 eventi di durata massima fino a 24 ore, dai quali sono stati selezionati gli eventi di durata fino a 60', ottenendone 2.965.

Per ciascuno di quest'ultimi eventi si è verificato se:

- l'intensità di precipitazione fosse superiore a 10 mm/h (tale condizione era verificata per 2.815 dei 2.965 eventi);
- fossero presenti, tra i dati disponibili, le misurazioni cumulate relative alle 48 ore precedenti all'evento (condizione verificata per 2.091 dei 2.965 eventi);
- l'evento stesso fosse preceduto da 48 ore di tempo asciutto, oppure che nelle stesse ore non fossero caduti più di 5 mm di pioggia (condizione verificata per 1.481 dei 2.965 eventi).

Pertanto, sul totale dei 2.965 eventi intensi ottenuti, 1.422 verificano tutte le tre condizioni di cui sopra e possono essere ritenuti significativi.

Tabella 2: Elenco delle stazioni idrometriche analizzate

Regione	Capoluogo di provincia	Stazione di misura	Intervallo Temporale	Intensità media	Eventi intensi (durata fino a 24 ore)	Eventi intensi (durata fino a 60')	Eventi intensi di prima pioggia
			Anni	mm/h	n.		
Toscana	Arezzo	Arezzo	48	52,9	146	90	48
	Firenze	Firenze Rep. Idrogr.	33	47,1	107	72	33
	Firenze	Firenze Genio Civile	-	-	50	27	-
	Firenze	Firenze Museo	-	-	15	13	-
	Firenze	Firenze Università	-	-	2	1	-
	Firenze	Firenze Ximeniano	48	45,9	125	68	48
	Grosseto	Grosseto	39	58,6	170	94	39
	Livorno	Livorno	32	74,9	149	82	32
	Lucca	Lucca	39	65,7	153	92	39
	Pisa	Pisa Facoltà Agraria	70	58,1	142	91	70
	Pisa	Pisa Seminario	-	-	1	1	-
	Pistoia	Pistoia Vivaio	-	-	14	10	-
	Pistoia	Pistoia	7	63,4	72	38	7
	Prato	Prato Galcei	7	93,7	70	26	7
	Umbria	Perugia	Perugia (I.S.A.)	60	27,5	394	209
Terni		Terni	67	27,9	209	118	67
Lazio	Viterbo	Viterbo	124	32,0	585	310	124
	Rieti	Rieti	48	26,0	268	145	48
	Roma	Roma Flam. (Lab. Prec. El.)	63	29,5	291	155	63
	Roma	Roma (Macao Sez. Idrog.)	44	28,5	272	154	44
	Roma	Roma Coll. Romano U.C.M.	31	31,0	60	46	31
	Roma	Roma EUR Tre Fontane	57	33,9	198	114	57
	Roma	Roma Officina R.T.	-	-	56	30	-
	Roma	Roma Monte Mario Millerose	11	35,5	42	25	11
	Latina	Latina già Littoria	4	33,0	6	6	4
Abruzzo	Pescara	Pescara	33	31,2	65	57	33
	Teramo	Teramo	29	35,2	75	66	29
	Chieti	Chieti	28	35,6	69	59	28
Molise	Campobasso	Campobasso	29	34,1	57	51	29
Basilicata	Matera	Matera	94	51,6	136	116	94
	Potenza	Potenza	89	43,6	172	128	89
Calabria	Catanzaro	Catanzaro	96	66,8	219	148	96
	Catanzaro	Santa Maria di Catanzaro	8	43,8	23	11	8
	Cosenza	Cosenza	69	46,8	161	111	69
	Crotone	Crotone	58	66,0	159	111	58
	Vibo Valentia	Vibo Valentia	57	62,2	144	90	57
<b>TOTALE</b>					<b>4.877</b>	<b>2.965</b>	<b>1.422</b>

Fonte: APAT

Dalla tabella 2 si può osservare la suddivisione geografica degli eventi conteggiati. Poiché la digitalizzazione dei dati dagli annali al *Data Warehouse* Idrologico è ancora in atto, la copertura dei dati a livello nazionale è incompleta.

## Conclusioni

L'analisi degli eventi intensi di prima pioggia realizzata suggerisce di utilizzare il numero degli eventi significativi e l'intensità di pioggia, per un primo approccio all'identificazione di dati e informazioni di base per la formulazione di indici utili a stimare le pressioni e gli impatti sui corpi idrici recettori del carico inquinante associato alle APP. Tale fenomeno inizia a essere affrontato, con crescente partecipazione, dagli enti preposti alla programmazione delle misure necessarie alla tutela qualitativa del sistema idrico da inserire nei Piani di Tutela delle Acque.

## BIBLIOGRAFIA

Ex-Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale, *Annali Idrologici degli Uffici Compartimentali*, Tabelle III - Precipitazioni di massima intensità registrate dai pluviografi

APAT, *Data Warehouse Idrologico (DWI)*, (<http://www.annali.apat.gov.it>)

C. Fabiani, A. Donati, G. De Gironimo, S. Bernabei, D. Dell'Osso, M. Munafò, G. Cecchi, *Strumenti per la valutazione degli impatti provocati dalle acque di prima pioggia nelle aree urbane*, "Qualità dell'Ambiente urbano", Il Rapporto APAT, pp. 315-56, Roma 2005

N.G. Grillo, D. Signorotti, *Acque di prima pioggia da insediamenti produttivi*, Serie Ambiente e Territorio, Maggioli Editore, 2004

M. Giuliacci, S. Abelli, G. Dipierro, *Il clima d'Italia nell'ultimo ventennio*, Alpha Test, 2001

## 8.4 STATO FISICO DEL MARE

La *Temperatura delle acque marine* è un indicatore di stato necessario a valutare i fenomeni di cambiamento climatico. Essa è un fattore essenziale per i movimenti delle masse oceaniche, alla stessa stregua di quanto lo sono la temperatura e l'umidità dell'aria per i movimenti atmosferici.

Le variazioni temporali della temperatura hanno periodo giornaliero, mensile, stagionale e annuale, e le loro massime escursioni si verificano alle medie latitudini, mentre ai poli si smorzano. I valori medi sono prossimi al punto di congelamento ai poli (-2°C) e attorno ai 27°C all'equatore.

In profondità, alle medie e basse latitudini, la temperatura decresce rapidamente tanto che, verso i 100-150 m, si raggiunge in pratica l'omoterminia (-12°C).

L'indicatore *Ondosità* offre una misura dello stato di agitazione del mare rappresentato in una scala convenzionale (scala Douglas) per misurarne la forza e lo stato.

La superficie del mare assorbe gran parte dell'energia radiata dal sole generando gradienti di temperatura che producono i venti superficiali. Questi venti così generati soffiando sull'acqua restituiscono parte dell'energia attraverso la generazione del moto ondoso. Le onde viaggiano quindi sui mari e, una volta raggiunte le terre emerse, spendono la restante energia sulla spiaggia. La potenza delle onde può variare da 1,4 MW/km in un giorno di calma (onde non più alte di 0,5m), a 25-30 volte questo valore in un giorno di mareggiata.

I movimenti del mare che contribuiscono alla modellazione dei litorali comprendono anche le maree, le correnti e gli *tsunami*, tuttavia, il maggior contributo energetico al sistema mare-spiaggia è fornito dalle onde generate dal vento.

La raccolta di lunghe serie temporali di dati meteo-oceanografici in mare aperto ha, da sempre, costituito un'esigenza dei meteorologi e degli oceanografi, interessati a chiarire i meccanismi degli scambi tra il mare e l'atmosfera e la loro influenza nel comportamento dei due mezzi.

Le boe strumentate rappresentano l'unico sistema in

grado di fornire elementi diretti per la comprensione dei processi meteo-oceanografici in mare aperto. Esse costituiscono un riferimento essenziale per gli studi climatici e per quelli previsionali legati sia all'ambiente atmosferico sia a quello marino.

Ciò risulta ancor più vero nel Mediterraneo, in cui, a fronte di una sostanziale maturità dello stato della ricerca, l'acquisizione diretta dei dati in mare aperto ha portato a progressi sostanziali nella quantificazione delle connessioni esistenti tra questi due mezzi e nel funzionamento dell'intero bacino. Ciò contribuirà a un sensibile miglioramento delle previsioni meteorologiche, a breve e medio termine, e porterà informazioni dirette per lo studio dei cambiamenti climatici che gli studi recenti hanno evidenziato essere molto attivi nel Mediterraneo.

L'intensità dei processi che avvengono all'interfaccia con l'atmosfera durante l'inverno fa sì che il Mar Mediterraneo si comporti come un bacino "negativo", o "di concentrazione", nel senso che le perdite d'acqua causate dall'evaporazione eccedono il guadagno indotto dalle piogge e dall'apporto dei fiumi. Da questo bilancio dipendono, a loro volta, l'intensità degli scambi a Gibilterra e, in generale, le caratteristiche della circolazione del bacino. Lo stesso meccanismo regola il rapporto tra il Mediterraneo Orientale e quello Occidentale che, e sua volta, determina gli scambi nel Canale di Sicilia. Solo pochi termini di questo bilancio hanno ottenuto una verifica sperimentale, essendo gli altri principalmente ricavati dai diversi modelli esistenti. Anche il bilancio di calore del Mediterraneo è regolato da questi scambi, e la sua definizione è affetta dalle stesse incertezze del bilancio di acqua. I valori esistenti sono derivati dai modelli disponibili (essenzialmente ECMWF di Reading), mentre mancano stime dirette dei flussi all'interfaccia.

Gli indicatori selezionati offrono la rappresentazione dei due parametri che rappresentano lo stato fisico del mare.

Nel quadro Q8.4 sono riportati per ciascun indicatore proposto le finalità e la classificazione nel modello DPSIR.

Q8.4: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI STATO FISICO DEL MARE				
Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A03.022	Temperature acque marine	Valutare i cambiamenti climatici	S	-
A03.023	Ondosità	Valutare gli scambi mare-atmosfera	S	-

## BIBLIOGRAFIA

APAT, CD-ROM: *Osservazioni delle reti Meteomarine fino al 2001. Sistema di visualizzazione ed elaborazione grafica del clima marino*, Roma, 2004

APAT – Università degli Studi di Roma Tre, *Atlante delle onde nei mari italiani*, Roma, 2004

World Meteorological Organization, *Guide to wave analysis and forecasting*, WMO-No.702, Ginevra, 1998

## TEMPERATURA ACQUE MARINE

INDICATORE – A03.022

### DESCRIZIONE

Il mare svolge una funzione termoregolatrice che influenza il clima su scala globale; la temperatura del mare, che dipende prevalentemente dall'energia termica che le acque ricevono dall'irraggiamento solare, è estremamente variabile nel tempo e nello spazio. È un indicatore di stato dei mari italiani che rappresenta, in modalità quantitativa, la media mensile della temperatura superficiale delle acque marine al mattino. La misura della temperatura superficiale dell'acqua del mare al mattino è eseguita direttamente dall'APAT secondo *standard* e procedure conformi alle norme WMO.

### UNITÀ di MISURA

Gradi Celsius (°C)

### FONTE dei DATI

APAT

### PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

### QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

L'indicatore è in grado di descrivere con notevole dettaglio spaziale e temporale lo stato fisico del mare. I dati sono comparabili e affidabili, in quanto il monitoraggio è condotto in maniera standardizzata e sono previste procedure di validazione dei dati. L'ambito temporale offre una serie storica di circa 15 anni per otto punti di misura (oltre il 50% del totale), e la copertura dei mari è quasi completa.

★★★

### SCOPO e LIMITI

L'indicatore è di interesse per le attività turistiche e per quelle legate alla pesca, nonché per lo studio dei cambiamenti climatici (considerata l'influenza della temperatura delle acque del mare sulla variazione del potenziale di umidità dell'atmosfera). Significatività limitata nello spazio.

### OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non esistono obiettivi specifici fissati dalla normativa.

### STATO e TREND

Le variazioni annuali dell'indicatore assumono carattere di periodicità con un tipico andamento armonico, che segue il ciclo stagionale: esso raggiunge valori elevati nei mesi estivi e subisce in generale una brusca caduta a fine estate, fino al minimo invernale. Nel corso del 2004, per tutti i mari monitorati durante la stagione estiva, le temperature delle acque marine sono risultate inferiori alla media del periodo di osservazione.

### COMMENTI a TABELLE e FIGURE

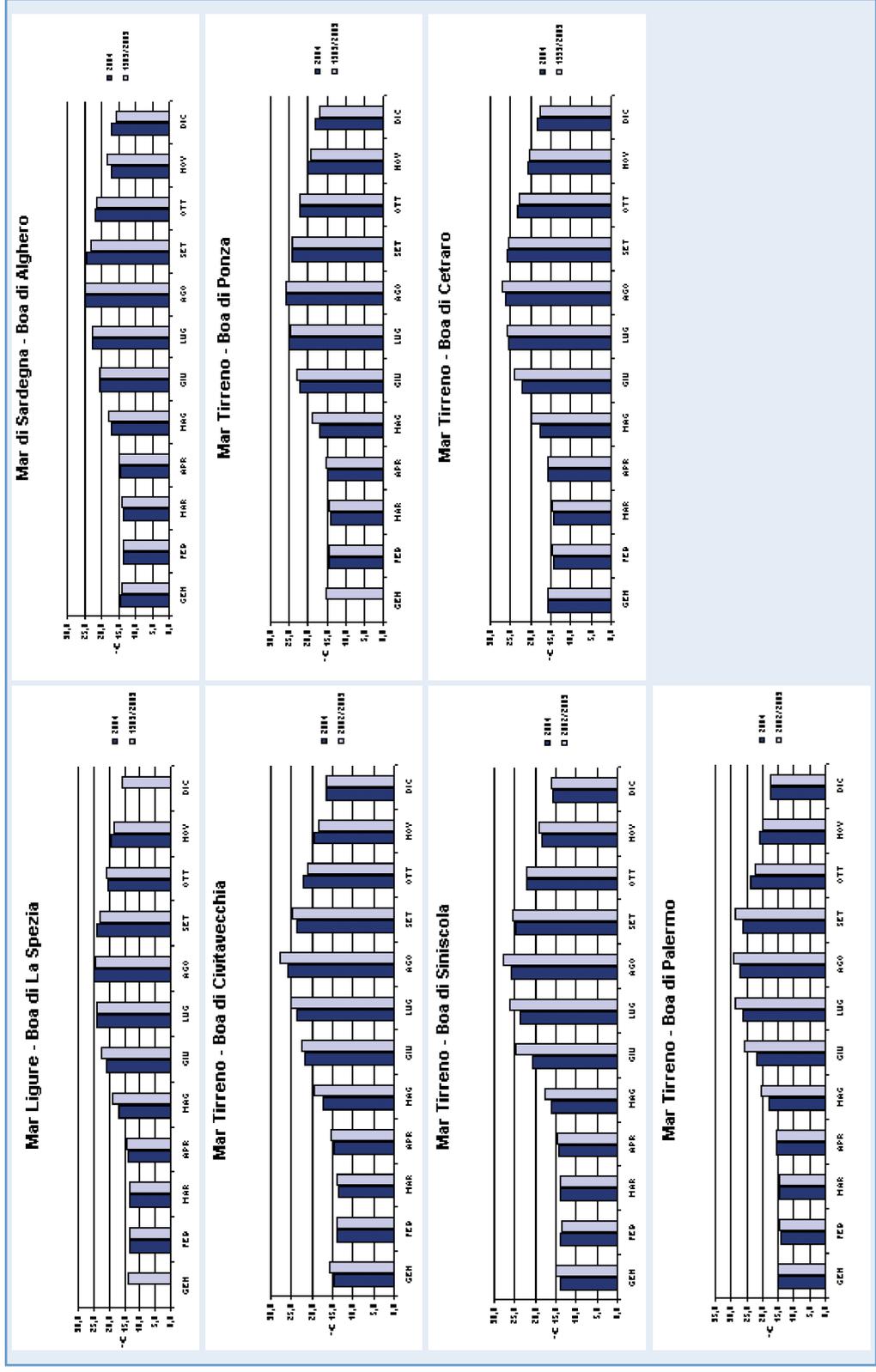
I valori delle temperature superficiali del Mar Mediterraneo, durante la stagione estiva 2004, sono tornati, dopo l'anomalia termica verificatasi nell'estate del 2003, a valori in linea con le medie di lungo periodo.



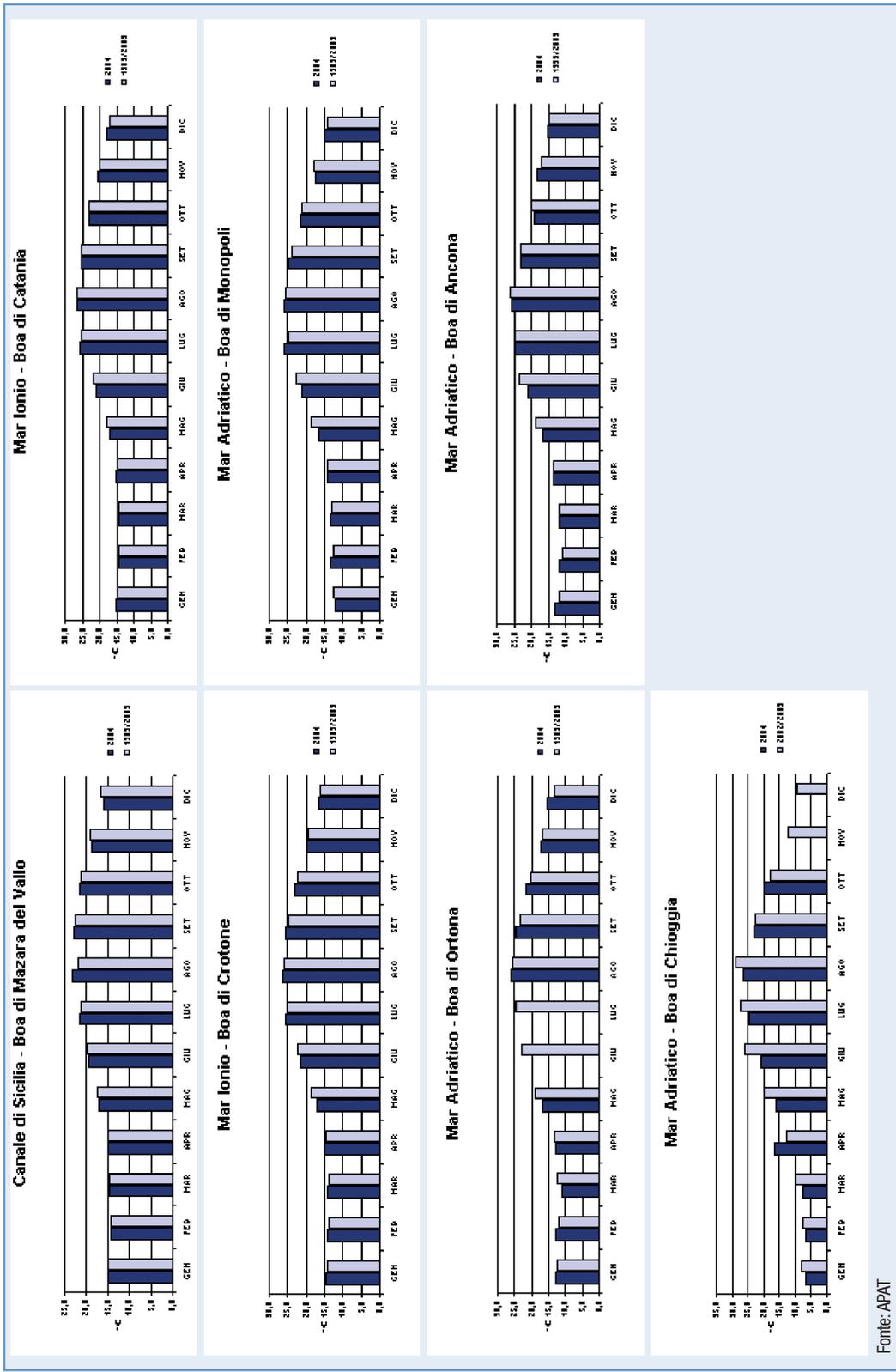
Tabella 8.28: Temperatura acque marine (medie mensili)

Mare	Stazione	Anno	°C												
			gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	
Ligure	La Spezia	2004	13,1	13,1	13,1	13,8	16,8	21,1	23,9	25,1	24,0	20,3	19,5		
		1989/2003	14,0	13,1	13,3	14,1	18,7	22,4	24,0	24,0	24,2	22,7	21,1	18,3	15,7
		2004	14,4	13,5	13,5	14,4	16,9	20,5	22,6	24,7	24,3	21,8	16,9	16,9	
Di Sardegna	Alghero	1989/2003	13,9	13,5	14,0	14,7	17,6	20,6	22,6	24,7	23,0	21,3	18,1	15,6	
		2004	14,7	13,9	13,4	14,7	17,4	21,8	23,7	25,7	23,8	22,1	19,6	16,4	
		2002/2003	15,6	14,1	14,0	15,3	19,4	22,6	25,2	27,8	24,7	21,2	18,5	16,5	
Tirreno	Civitaavecchia	2004	14,2	14,2	13,8	14,8	16,9	22,1	25,0	25,7	24,1	22,3	20,0	17,9	
		1989/2003	15,0	14,3	14,4	15,1	18,9	22,9	24,6	26,0	24,3	22,1	19,3	16,9	
		2004	13,9	13,7	13,7	14,3	16,2	20,5	23,6	25,9	24,7	22,1	18,5	15,7	
Canale di Sicilia	Mazara del Vallo	2002/2003	15,0	13,6	14,0	14,8	17,7	24,7	26,3	27,8	25,6	22,0	19,0	16,2	
		2004	15,6	14,1	14,1	15,7	17,5	22,3	25,4	26,4	26,0	23,2	20,6	18,4	
		1989/2003	15,6	14,7	14,6	15,7	20,0	24,1	26,0	27,1	25,3	22,9	20,1	17,5	
Ionio	Palermo	2004	15,1	14,2	14,4	15,4	17,8	22,0	26,2	27,2	26,2	23,7	20,8	17,6	
		2002/2003	15,3	14,4	14,5	15,6	20,4	25,9	28,5	29,1	28,6	22,2	20,0	17,5	
		2004	14,8	14,4	14,5	15,1	17,1	19,4	21,7	23,4	23,0	21,7	18,7	16,0	
Adriatico	Mazara del Vallo	1989/2003	14,9	14,3	14,4	15,0	17,4	19,7	21,0	21,9	22,5	21,2	19,2	16,7	
		2004	15,2	14,3	14,2	15,2	16,8	21,0	25,5	26,7	25,4	23,2	20,6	17,8	
		1989/2003	14,8	14,2	14,5	15,0	17,7	21,6	25,0	26,4	25,1	22,9	19,8	16,8	
Adriatico	Crotone	2004	14,6	14,2	14,2	15,1	17,0	21,3	25,7	26,2	25,5	23,3	19,8	16,7	
		1989/2003	14,3	13,9	13,9	14,8	18,6	22,5	25,0	26,0	24,7	22,4	19,4	16,3	
		2004	12,1	13,4	13,4	14,0	16,6	21,2	26,1	26,0	24,6	21,3	17,6	15,2	
Adriatico	Monopoli	1989/2003	12,4	12,5	13,1	14,1	18,5	22,7	24,8	25,7	24,1	20,9	17,8	14,2	
		2004	13,0	12,6	11,1	12,9	16,6			26,1	24,9	21,7	17,2	15,6	
		1989/2003	12,3	11,9	12,2	13,3	19,1	23,1	24,7	25,7	23,4	20,1	16,8	13,3	
Adriatico	Ancona	2004	12,9	11,6	11,6	13,3	16,5	20,7	24,6	25,5	23,2	19,0	18,1	15,1	
		1989/2003	11,6	11,1	11,6	13,4	18,7	23,3	24,7	25,9	22,9	20,1	16,8	14,9	
		2004	6,7	6,5	7,8	16,4	16,2	20,7	24,4	26,6	23,0	19,8			
2002/2003	8,0	7,4	10,1	12,9	19,7	26,2	27,5	28,9	22,6	18,1	12,3	9,3			

Fonte: APAT



continua



Fonte: APAT

Figura 8.38: Temperatura acque marine

# ONDOSITÀ

INDICATORE – A03.023

### DESCRIZIONE

Indicatore di stato dei mari italiani che rappresenta, in modalità qualitativa ordinale, il moto ondoso misurato in termini di altezza significativa d'onda. Il moto ondoso è provocato dalla spinta del vento sulla superficie marina. Le onde sono movimenti superficiali e irregolari che non producono spostamenti orizzontali di masse d'acqua, ma semplicemente un'oscillazione delle particelle lungo un'orbita circolare o ellittica (in prossimità della costa dove le onde si frangono). La misura del moto ondoso è eseguita direttamente dall'APAT secondo *standard* e procedure conformi alle norme WMO. I dati sono stati elaborati in funzione dell'ampiezza del moto ondoso, secondo una scala convenzionale per misurare la forza e lo stato del mare.

### UNITÀ di MISURA

Il dato rilevato è l'altezza d'onda espressa in metri (m). L'indicatore è elaborato in percentuale (%).

### FONTI dei DATI

APAT

### PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

### QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

L'indicatore è in grado di descrivere con notevole dettaglio spaziale e temporale lo stato fisico del mare. I dati sono comparabili e affidabili, in quanto il monitoraggio è condotto in maniera standardizzata e sono previste procedure di validazione dei dati. L'ambito temporale offre una serie storica di circa 15 anni per otto punti di misura (oltre il 50% del totale), e la copertura dei mari è quasi completa.

★★★

### SCOPO e LIMITI

L'indicatore è di interesse per gli studi sui cambiamenti climatici, per il trasporto marittimo, per le attività legate alla pesca, per lo studio dell'erosione costiera e per la progettazione delle opere marittime, nonché per il controllo della propagazione degli inquinanti in mare. Significatività limitata nello spazio.

### OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non esistono obiettivi fissati dalla normativa.

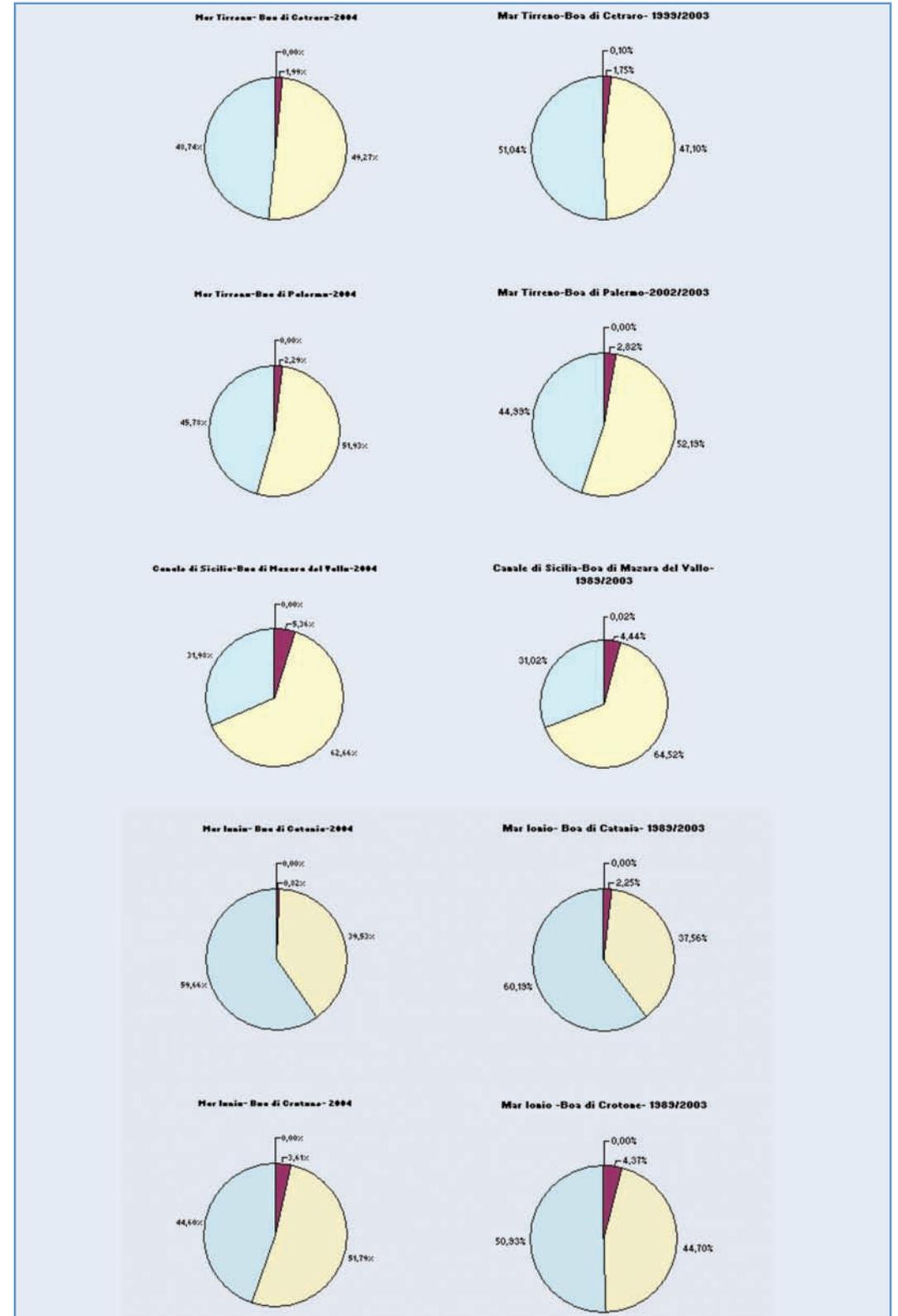
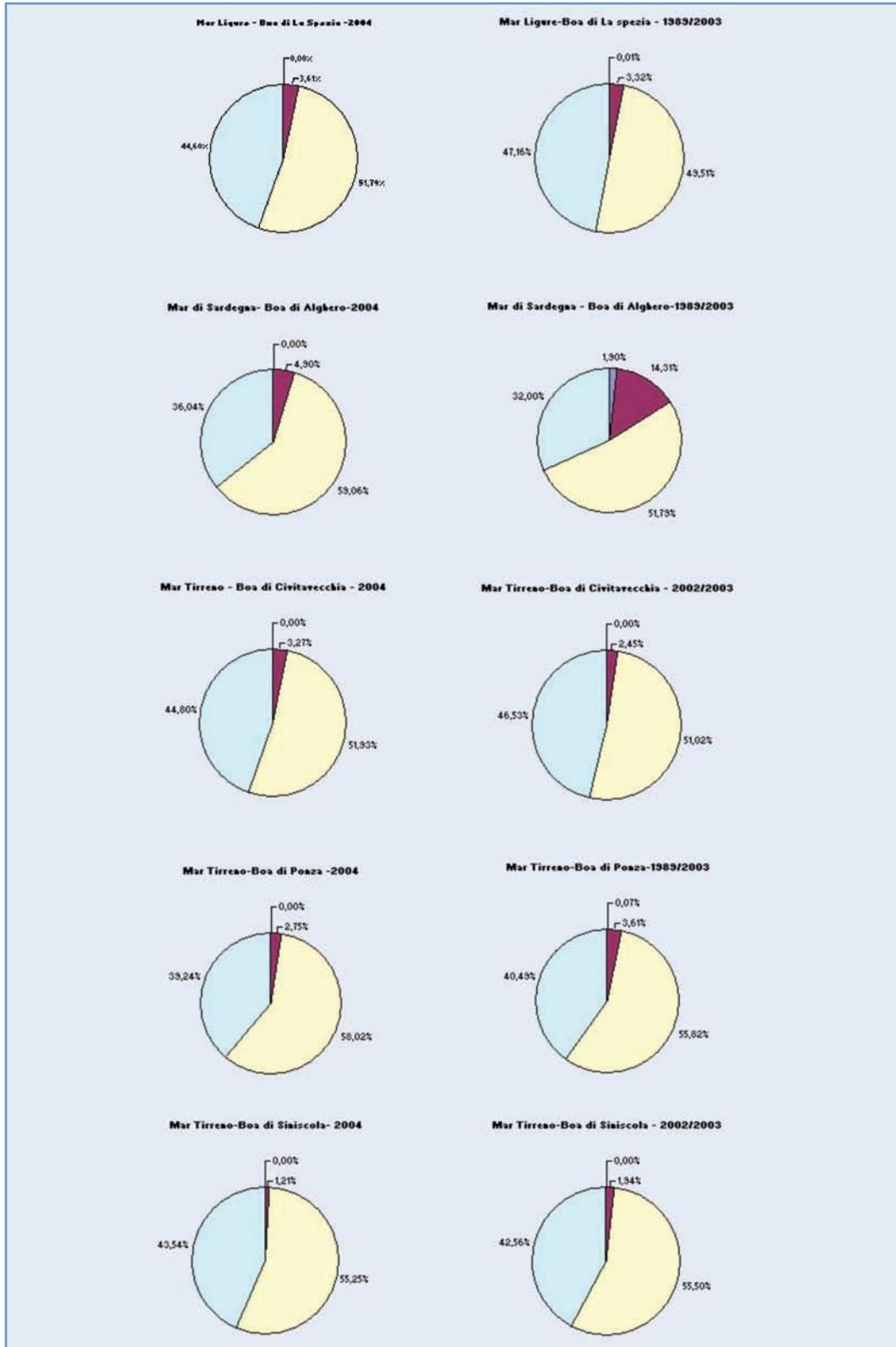
### STATO e TREND

L'ondosità, classificata come stato del mare in base all'altezza significativa dell'onda, nel corso del 2004, è stata sostanzialmente in linea con le medie dei precedenti periodi di osservazione per tutti i mari italiani.

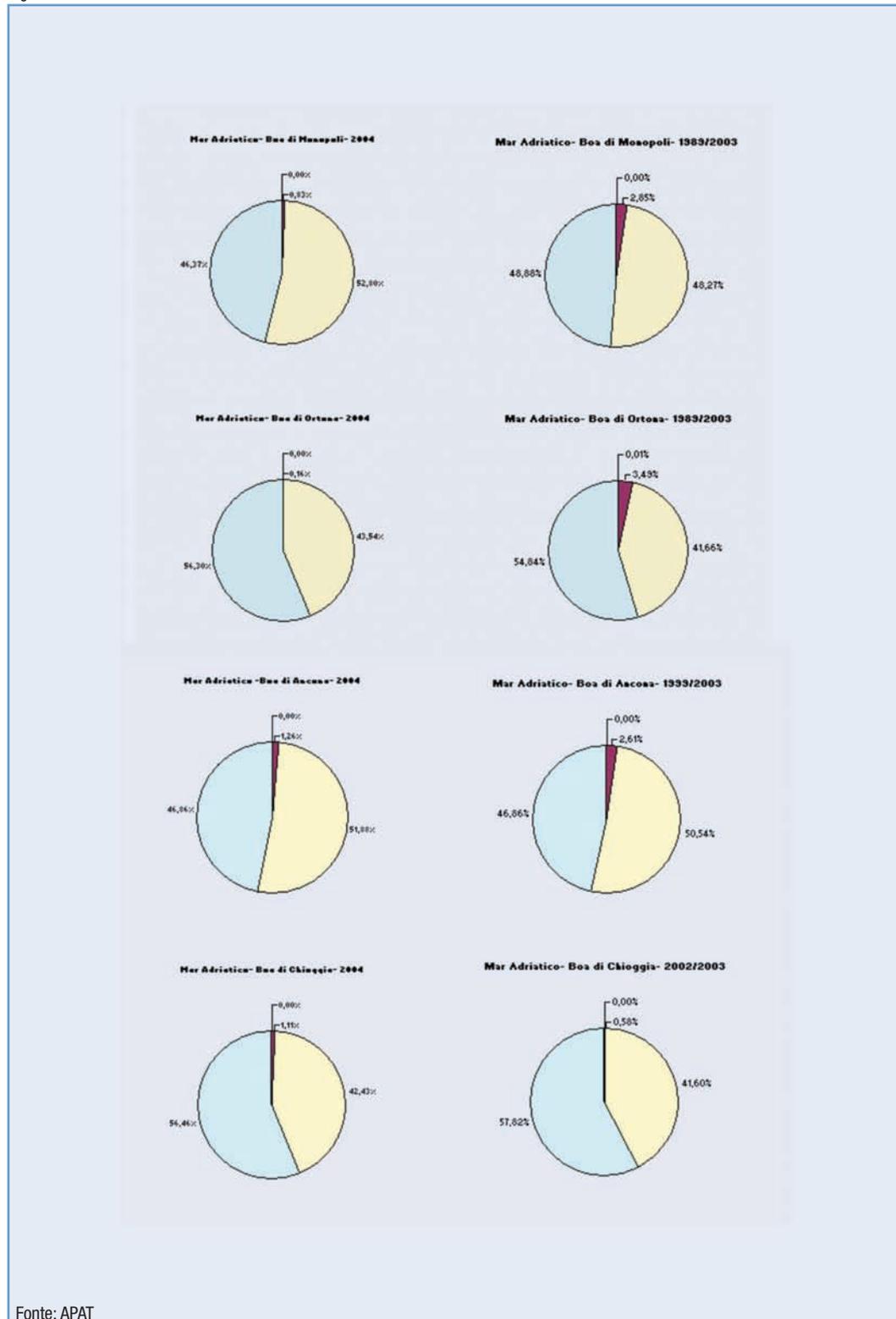
### COMMENTI A TABELLE E FIGURE

L'indicatore è costituito dallo stato complessivo di agitazione del mare, il cosiddetto "stato di mare", durante il quale si ritiene che in media restino costanti i parametri che caratterizzano il moto ondoso. Prescindendo dalla forma delle onde registrate (estremamente complessa a causa della variabilità delle altezze, dei periodi e delle direzioni di propagazione delle stesse), si può affermare che, in termini di media annuale, non ci sono state variazioni significative rispetto al periodo di osservazione. I valori estremi non sono rappresentati dall'indicatore con sufficiente accuratezza per l'utilizzo dello stesso nelle applicazioni tecniche (nel qual caso occorre far riferimento ai dati di base del monitoraggio).





continua



Fonte: APAT

Figura 8.38: Ondosità

## 8.5 LAGUNA DI VENEZIA

La Laguna di Venezia, con i suoi 50.000 ettari di estensione, è la più grande e la più importante del nostro Paese. La sua dinamica è il frutto di una molteplicità di fattori, naturali e antropici: l'abbassamento del suolo, naturale e indotto, le oscillazioni del livello del mare, di lungo e medio periodo, l'apporto di sedimenti fluviali, la dinamica delle acque marine lungo la costa.

L'uomo ha sempre cercato di dominare questi fattori nella prospettiva di rendere il bacino lagunare compatibile con varie attività: la pesca, la navigazione, la difesa militare, lo scambio delle merci, i trasporti e, nell'ultimo secolo, anche la produzione industriale.

Poderosi furono gli interventi della Serenissima per allontanare dal bacino lagunare le foci dei grandi fiumi (Piave, Brenta, Sile, Po), e per difendere il cordone litoraneo dalla forza erosiva del mare attraverso la costruzione dei cosiddetti "murazzi", imponenti opere di rinforzo longitudinale in massi lapidei presso l'isola di Pellestrina e il litorale di Sottomarina. Non meno importanti furono gli interventi del XX secolo: la zona industriale, l'aeroporto Marco Polo, lo sviluppo del porto commerciale, la sistemazione delle bocche portuali e il dragaggio dei grandi canali lagunari per adattare la laguna al transito del naviglio di maggiore pescaggio. Numerosi e complessi sono oggi i fattori di criticità del bacino lagunare: dal degrado morfologico causato dall'aumento dei volumi scambiati con il mare e dall'accrescimento della forza erosiva delle correnti di marea, all'appiattimento dei fondali ove la marea oggi assume

caratteri del tutto simili a quelli propri del mare aperto; dalla qualità scadente delle acque e dei sedimenti lagunari, al rilascio di inquinanti provenienti dai siti contaminati dall'area industriale di Porto Marghera; dal moto ondoso dovuto al traffico acquatico che minaccia l'integrità del patrimonio storico-architettonico, alla pesca abusiva dei "vongolari". Infine, ma non meno importante, l'aumento della frequenza delle acque alte, connesso alla combinazione dei fenomeni di subsidenza, proprio dell'area veneziana, e di eustatismo, proprio di tutto il pianeta. Coerentemente a quanto previsto dalla Direttiva 2000/60/CE sulla tutela delle acque, e in particolare per le acque di transizione, si è ritenuto di dover integrare i tradizionali indici adottati per descrivere lo stato qualitativo delle acque, con alcuni indici che in qualche modo siano collegati con lo stato morfologico della laguna. In particolare si propongono un indicatore sulla crescita del livello medio mare a Venezia, e due indicatori descrittivi delle caratteristiche di propagazione della marea all'interno della laguna. Segue un box specifico, a cura della Sezione Antinquinamento del Magistrato alle Acque di Venezia, dedicato ai rilievi di qualità delle acque lagunari, che descrive lo stato di qualità della laguna di Venezia, sia sulla base dell'attuale normativa vigente e sia come proposta operativa che anticipa il recepimento della già citata Direttiva 2000/60/CE.

Nel quadro Q8.5 sono riportati per ciascun indicatore proposto le finalità e la classificazione nel modello DPSIR.

### Q8.5: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI LAGUNA DI VENEZIA

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A03.024	Altezza della marea astronomica in laguna di Venezia	Monitorare le variazioni di lungo periodo delle caratteristiche di propagazione della marea all'interno della laguna di Venezia quali indicatori dell'evoluzione morfologica del bacino lagunare	I/S	-
A03.025	Ritardo di propagazione della marea nella laguna di Venezia	Monitorare le variazioni di lungo periodo delle caratteristiche della propagazione della marea all'interno della laguna di Venezia, quali indicatori dell'evoluzione morfologica del bacino lagunare	I/S	-
A03.026	Crescita del livello medio del mare (ICLMM)	Misurare le variazioni di medio/lungo termine del livello medio marino annuale	I	-

### BIBLIOGRAFIA



## ALTEZZA DELLA MAREA ASTRONOMICA IN LAGUNA DI VENEZIA

INDICATORE – A03.024

### DESCRIZIONE

L'escursione di marea astronomica è quel movimento oscillatorio delle acque libere derivato dal moto di rotazione della terra attorno al proprio asse e dalle forze di attrazione gravitazionale del sistema terra-luna-sole. Si manifesta con intensità variabili nei diversi mari e oceani e trova, nel Mare Adriatico, una delle escursioni maggiori di tutto il bacino del Mediterraneo. L'onda di marea, risalendo l'Adriatico in senso antiorario, entra in laguna attraverso le sue tre bocche di porto (Lido, Malamocco, Chioggia) e si propaga al suo interno in maniera differenziata rispetto al comportamento in mare: la conformazione tortuosa e a fondo variabile dei canali è in grado di rallentare l'avanzata e di smorzare l'ampiezza.

### UNITÀ di MISURA

Centimetro (cm)

### FONTE dei DATI

APAT - Servizio Laguna di Venezia

### PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

### QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

L'indicatore presenta una buona rilevanza per la misura delle caratteristiche di propagazione della marea in laguna, in particolare per monitorarne l'andamento nel lungo periodo a fronte di modifiche morfologiche della laguna. La comparabilità dei dati è ottima, le elaborazioni sono compiute su dati relativi alle medesime stazioni. Solo in tre casi, in cui la stazione è stata dismessa, le elaborazioni sono confrontate, comunque, con una nuova stazione, limitrofa alla precedente. L'affidabilità è ottima. Le rilevazioni mareografiche sono dell'Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque, e successivamente dell'APAT. La procedura di spoglio, archiviazione, validazione del dato è comune a tutte le stazioni. Le serie temporali, utilizzate nelle elaborazioni della metà del '900, si riferiscono ad anni diversi compresi tra il 1912 e il 1940 e mediamente possiedono 3/6 mesi di dati. Per il 2002 sono pressoché complete in tutte le stazioni. La copertura spaziale è discreta per la prima metà del '900 (13 stazioni), ottima per il 2002 (35 stazioni). I dati della prima metà del '900 sono stati trattati da diversi autori, poi raccolti e pubblicati da un unico curatore. Per i dati del 2002, previo controllo di qualità, sono state ottenute le costanti armoniche secondo la medesima procedura. La comparabilità nel tempo è ottima. La comparabilità spaziale è ottima: l'affidabilità delle procedure è confermata dalla coerenza interna dei risultati.

★ ★ ★

### SCOPO e LIMITI

Monitorare le variazioni di lungo periodo delle caratteristiche di propagazione della marea nella laguna di Venezia, indicanti l'evoluzione morfologica del bacino lagunare.

### OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'indicatore non ha riferimenti diretti con specifici elementi normativi.

### STATO e TREND

Dal confronto delle altezze di marea astronomica rilevate nella prima metà del '900 con quelle calcolate per il 2002 emergono aumenti generalizzati dell'altezza di marea astronomica in tutti i settori della laguna, seppure differenziati per entità nei diversi bacini settentrionale, centrale e meridionale.

### COMMENTI A TABELLE E FIGURE

In figura 8.40 sono riportate le altezze di marea astronomica riferite alla prima metà del '900. Si nota come le altezze di marea si riducano progressivamente allontanandosi dalle tre bocche di porto (Lido, Malamocco, Chioggia). In particolare, nella parte più interna della laguna settentrionale le altezze sono pressoché dimezzate rispetto a quelle delle bocche. Anche in laguna meridionale si nota una riduzione delle altezze di marea di 5-6 cm rispetto le bocche di porto. Solo in una localizzata parte della laguna centrale, presso il contermino lagunare, si nota un rialzo delle altezze di marea, imputabile alla presenza del canale artificiale Vittorio Emanuele, il cui tracciato lineare e il fondo regolare non esplicherebbe alcun effetto di smorzamento sull'onda di marea, ma addirittura ne esalterebbe l'altezza. Nella figura 8.41 sono riportate le altezze di marea astronomica calcolate per il 2002. Si nota la perdita della capacità della laguna meridionale di smorzare l'onda di marea rispetto le bocche di porto. Addirittura in buona parte della laguna centrale la marea è esaltata. È doveroso ricordare che, nell'intervallo temporale intercorso tra i due periodi considerati (1912-1940 e 2002-2004) sono intervenute numerose trasformazioni di origine antropica, tra cui la più importante è lo scavo del canale commerciale dei Petroli (che collega la bocca di Malamocco al polo industriale di Porto Marghera), che ha modificato pesantemente gli assetti morfologici di buona parte della laguna centrale e meridionale. Solo in laguna settentrionale si rileva una residua capacità di smorzamento della marea, valutabile in 8-10 cm, rispetto le bocche di porto.

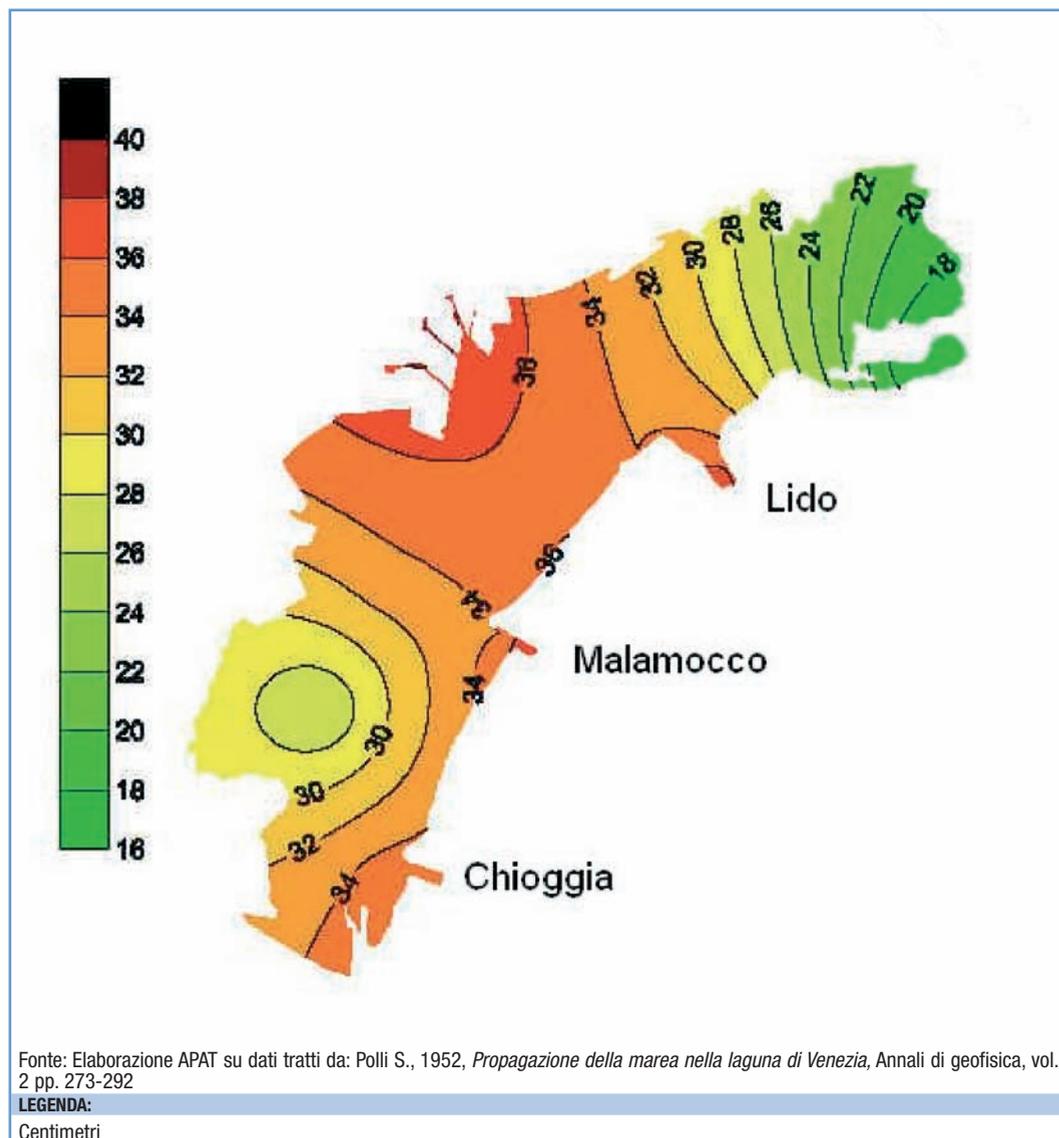


Figura 8.40: Altezza di marea astronomica nella laguna di Venezia (1912 – 1940)

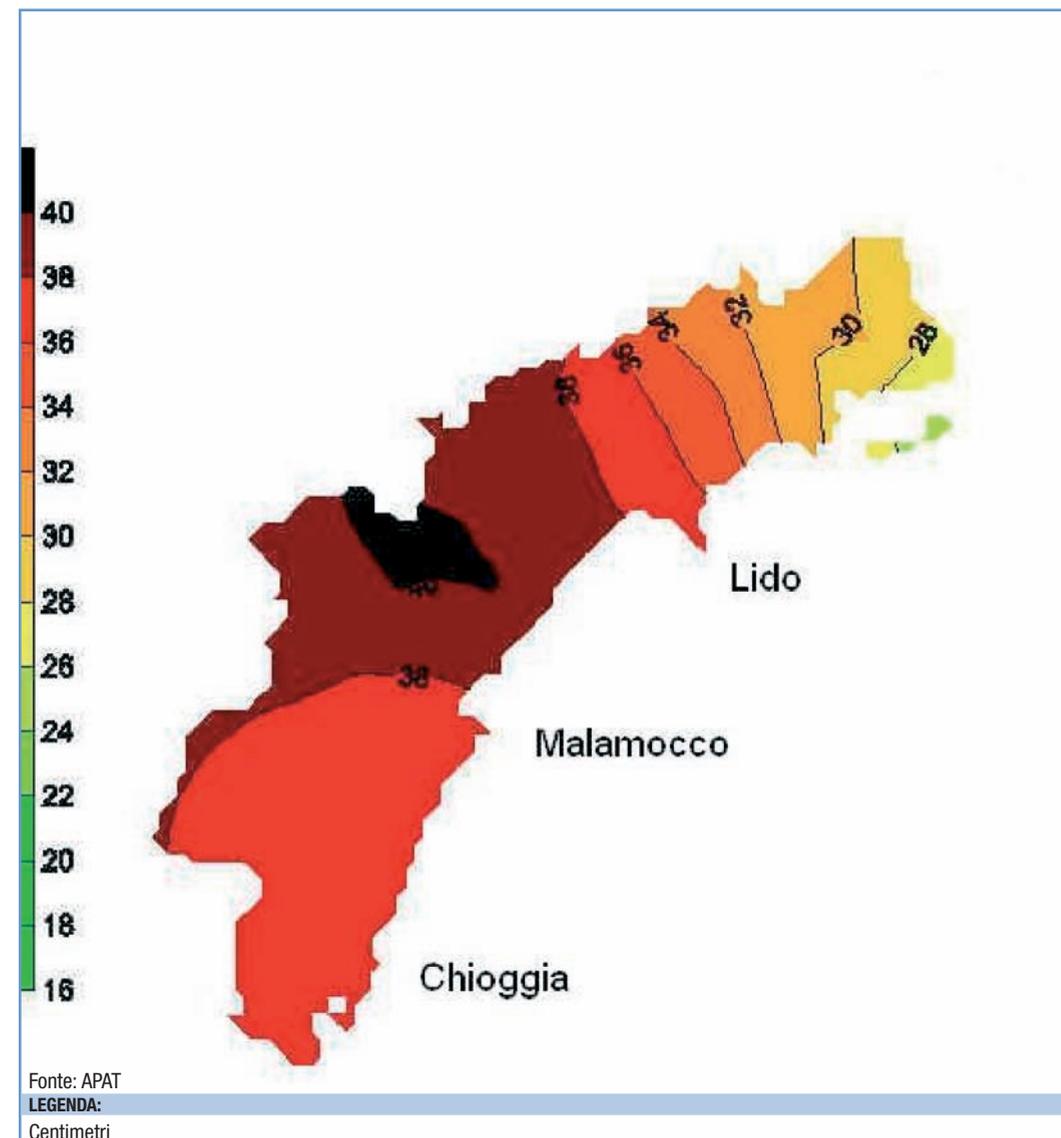


Figura 8.41: Altezza di marea astronomica nella laguna di Venezia (2002)

## RITARDO DI PROPAGAZIONE DELLA MAREA NELLA LAGUNA DI VENEZIA

INDICATORE – A03.025

### DESCRIZIONE

L'escursione di marea astronomica è quel movimento oscillatorio delle acque libere derivato dal moto di rotazione della terra attorno al proprio asse e dalle forze di attrazione gravitazionale del sistema terra-luna-sole. Si manifesta con intensità variabili nei diversi mari e oceani e trova, nel Mare Adriatico, una delle escursioni maggiori di tutto il bacino del Mediterraneo. L'onda di marea, risalendo l'Adriatico in senso antiorario, entra in laguna attraverso le sue tre bocche di porto (Lido, Malamocco, Chioggia) e si propaga al suo interno in maniera differenziata rispetto al suo comportamento in mare: la conformazione tortuosa e a fondo variabile dei canali è in grado di rallentare l'avanzata e di smorzare l'ampiezza.

### UNITÀ di MISURA

Minuti (min.)

### FONTE dei DATI

APAT - Servizio Laguna di Venezia

### PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

### QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

L'indicatore presenta una buona rilevanza per la misura delle caratteristiche di propagazione della marea in laguna, in particolare per monitorarne l'andamento nel lungo periodo a fronte di modifiche morfologiche della laguna. La comparabilità dei dati è ottima, le elaborazioni sono compiute su dati relativi alle medesime stazioni. Solo in tre casi, in cui la stazione è stata dismessa, le elaborazioni sono confrontate, comunque, con una nuova stazione, limitrofa alla precedente. L'affidabilità è ottima. Le rilevazioni mareografiche sono dell'Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque, e successivamente dell'APAT. La procedura di spoglio, archiviazione, validazione del dato è comune a tutte le stazioni. Le serie temporali, utilizzate nelle elaborazioni della metà del '900, si riferiscono ad anni diversi compresi tra il 1912 e il 1940 e mediamente possiedono 3/6 mesi di dati. Per il 2002 sono pressoché complete in tutte le stazioni. La copertura spaziale è discreta per la prima metà del '900 (13 stazioni), ottima per il 2002 (35 stazioni). I dati della prima metà del '900 sono stati trattati da diversi autori, poi raccolti e pubblicati da un unico curatore. Per i dati del 2002, previo controllo di qualità, sono state ottenute le costanti armoniche secondo la medesima procedura. La comparabilità nel tempo è ottima. La comparabilità spaziale è ottima: l'affidabilità delle procedure è confermata dalla coerenza interna dei risultati.

★ ★ ★

### SCOPO e LIMITI

Monitorare le variazioni di lungo periodo delle caratteristiche della propagazione della marea, nella laguna di Venezia, indicanti l'evoluzione morfologica del bacino lagunare.

### OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'indicatore non ha riferimenti diretti con specifici elementi normativi.

### STATO e TREND

I ritardi di propagazione della marea calcolati per l'anno 2002 sono in netta diminuzione rispetto ai ritardi riferiti alla metà degli anni '50.

### COMMENTI A TABELLE E FIGURE

In figura 8.42 sono rappresentati i ritardi di propagazione dell'onda di marea relativi alla prima metà del '900. Tutti i ritardi sono relativizzati per comodità di lettura alla bocca del Lido. Aree di uguale colore identificano le zone che registrano approssimativamente lo stesso ritardo di marea. Si nota come nelle zone più interne della laguna settentrionale i ritardi superino le 3 ore rispetto al colmo di marea in mare, mentre in laguna centrale l'onda di marea giunge dopo circa 75 minuti il contermine lagunare. In figura 8.43 sono riportati gli equivalenti ritardi calcolati per il 2002. Si evidenzia una riduzione generalizzata dei ritardi in tutta la laguna, più marcata in quella centrale, dove il colmo di marea raggiunge il contermine lagunare in meno di un'ora rispetto la bocca di porto del Lido. È doveroso ricordare che nell'intervallo intercorso tra i due periodi considerati (1912 - 1940 e 2002 - 2004), sono intervenute numerose trasformazioni di origine antropica tra cui la più importante è lo scavo del canale commerciale dei Petroli (che collega la bocca di Malamocco al polo industriale di Porto Marghera), che ha modificato pesantemente gli assetti morfologici di buona parte della laguna centrale e meridionale.

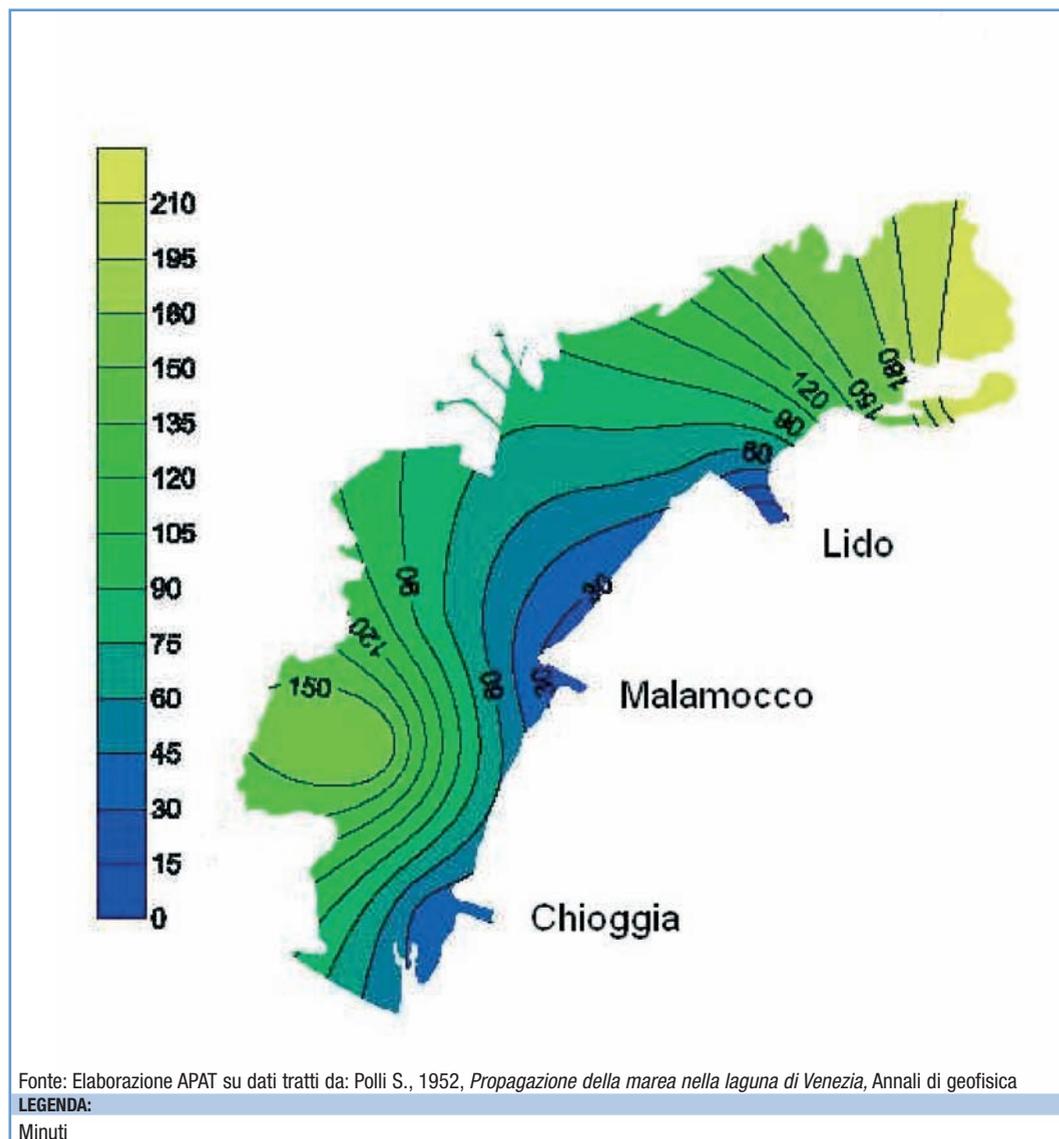


Figura 8.42: Ritardi della propagazione della marea astronomica nella laguna di Venezia (1912 –1940)

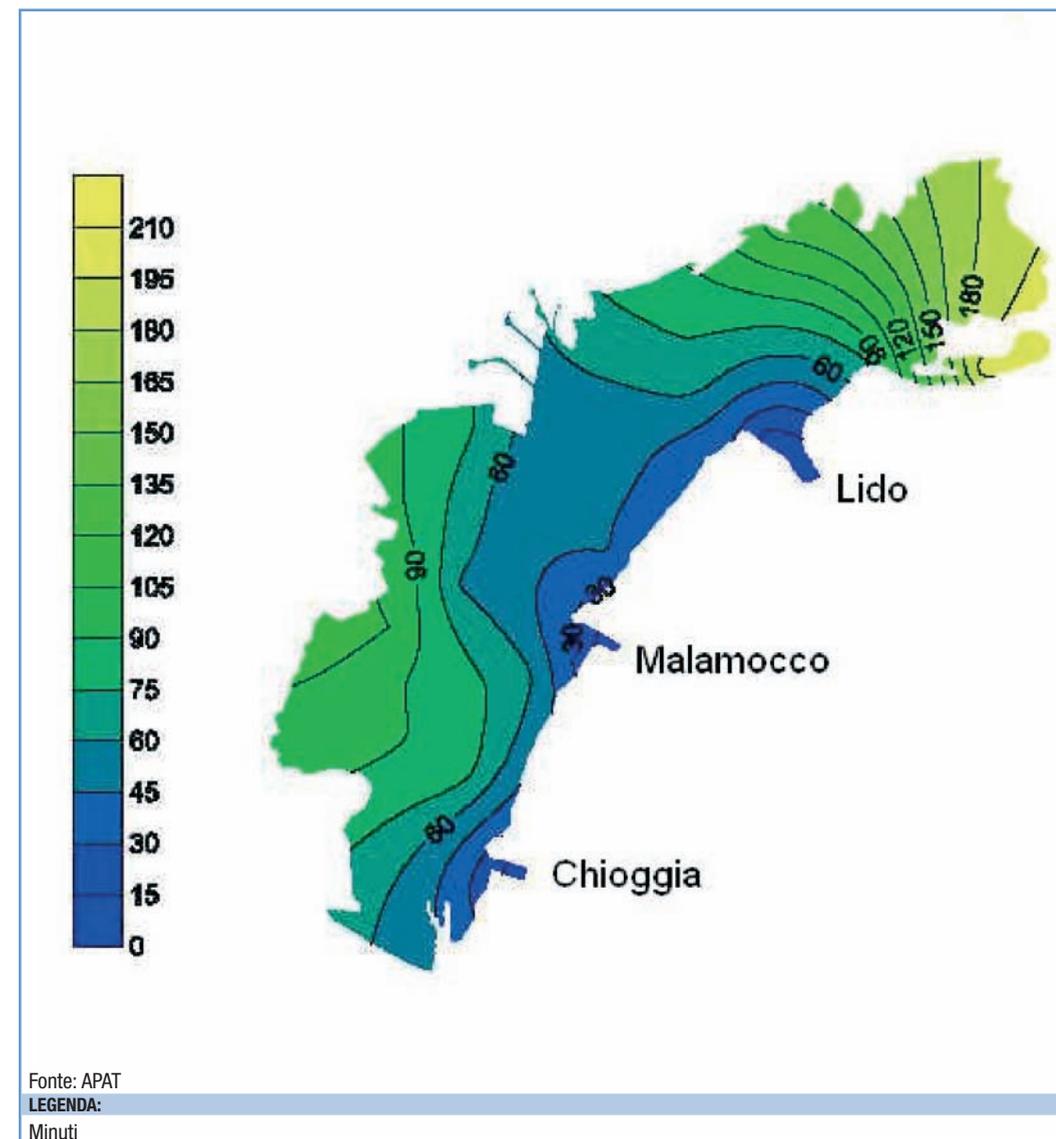


Figura 8.43: Ritardi della propagazione della marea astronomica nella laguna di Venezia (2002)

## CRESCITA DEL LIVELLO MEDIO DEL MARE (ICLMM)

INDICATORE – A03.026

### DESCRIZIONE

Raggruppa la misura dell'aumento del livello del mare a Venezia per l'effetto combinato dei fenomeni dell'eustatismo (aumento globale del livello dei mari) e della subsidenza (compattamento dei suoli) legata alla particolarità della geologia della costa nord adriatica. È di fondamentale importanza per gli studi e gli interventi di conservazione delle lagune e delle zone costiere a rischio di inondazioni.

### UNITÀ di MISURA

Centimetro (cm)

### FONTE dei DATI

APAT - Servizio Laguna di Venezia

### PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

### QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

L'indicatore sintetizza bene l'andamento del livello medio del mare nel lungo periodo. I dati provengono dalla stessa stazione (Punta della Salute), pertanto la comparabilità è ottima. La stazione di Punta della Salute è stata gestita dall'Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque di Venezia, e successivamente da APAT. Le procedure di spoglio, validazione, archiviazione del dato sono mantenute nel tempo. L'affidabilità è ottima. La copertura spaziale dell'indicatore è limitata a Venezia centro storico (Stazione di Punta della Salute). La metodologia di calcolo dell'indicatore è valida nel tempo e nello spazio.

★ ★ ★

### SCOPO e LIMITI

Misurare le variazioni di medio/lungo termine del livello medio marino annuale.

### OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'indicatore non ha riferimenti diretti con specifici elementi normativi.

### STATO e TREND

Il livello medio mare è in tendenziale aumento a Venezia sin dall'inizio delle rilevazioni (1872).

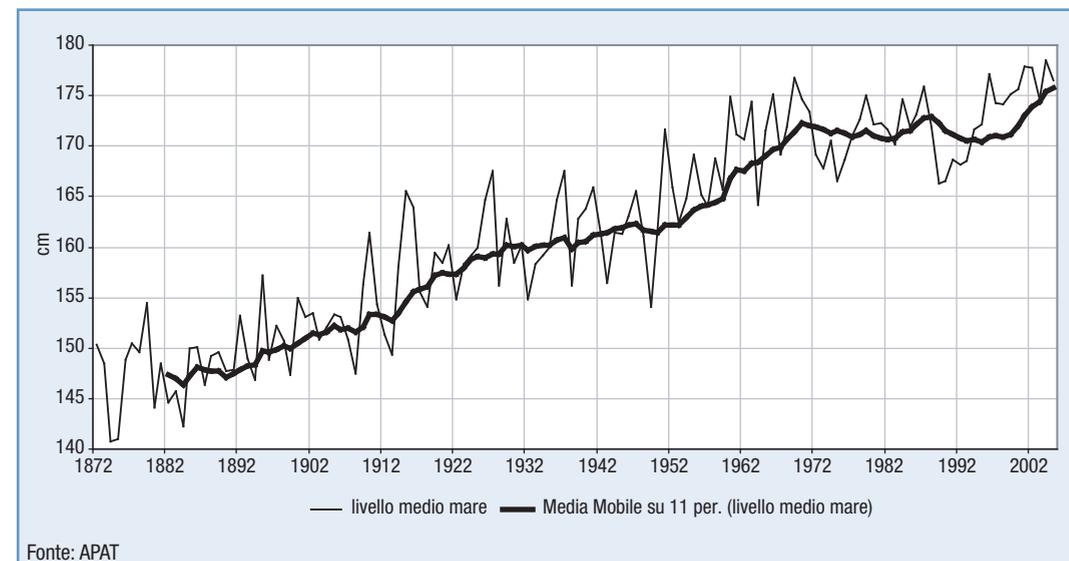
### COMMENTI A TABELLE E FIGURE

La serie storica del livello medio mare a Venezia, rappresentata in tabella 8.29, mostra un andamento crescente che viene ben sintetizzato dalla media mobile. In particolare si nota un acutizzarsi del fenomeno a cavallo tra gli anni '50 e '70: ciò è stato messo in relazione con l'attività di emungimento delle falde nei pressi del polo industriale di Porto Marghera. Dalla chiusura dei pozzi, sino alla metà degli anni '90, la situazione è parsa stabilizzarsi. Negli ultimi 10 anni infine è iniziata una nuova fase di crescita.

Tabella 8.29: Livello medio mare annuale registrato a Venezia - stazione mareografica di Punta Salute

Anno/Decennio	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Media
	cm										
1870			150,3	148,5	140,8	141,0	148,8	150,5	149,6	154,5	148,0
1880	144,1	148,5	144,6	145,7	142,2	150,0	150,1	146,4	149,2	149,6	147,0
1890	147,7	147,8	153,2	149,0	146,8	157,2	148,8	152,2	150,7	147,3	150,1
1900	154,9	153,1	153,5	150,8	152,1	153,3	153,1	150,8	147,5	156,3	152,5
1910	161,4	154,3	151,3	149,4	158,1	165,5	163,9	155,6	154,1	159,5	157,3
1920	157,0	146,5	153,3	156,8	153,6	154,6	157,3	157,5	155,7	150,9	154,3
1930	158,4	160,2	154,8	158,3	159,2	160,0	164,7	167,6	156,2	162,8	160,2
1940	163,8	165,9	161,3	156,5	161,4	161,3	163,0	165,6	161,0	154,1	161,4
1950	161,6	171,7	165,9	162,4	164,8	169,1	165,2	164,1	168,8	165,7	165,9
1960	174,9	171,1	170,6	174,4	164,2	171,5	175,2	169,1	171,9	176,8	172,0
1970	174,7	173,4	169,1	167,8	170,5	166,6	168,6	171,0	172,7	175,0	170,9
1980	172,2	172,3	171,7	170,1	174,6	171,9	173,1	175,9	171,9	166,3	172,0
1990	166,6	168,7	168,1	168,5	171,7	172,2	177,1	174,3	174,1	175,2	171,7
2000	175,6	177,9	177,7	174,6	178,5	176,5					176,8

Fonte: APAT



Fonte: APAT

Figura 8.44: Livello medio marea a Venezia (Punta Salute)

AUTORI: Sebastiano CARRER e Giorgio FERRARI  
Sezione Antinquinamento del Magistrato alle Acque (SAMA) – Venezia

**Introduzione**

In questo box di approfondimento vengono riportati i valori più aggiornati relativi agli indicatori dello stato chimico delle acque regolarmente monitorati dalla Sezione Antinquinamento del Magistrato alle Acque. L'evoluzione del quadro normativo italiano e i processi legati all'implementazione della Direttiva Quadro 2000/60/CE (*Water Framework Directive*, WFD) non hanno ad oggi apportato sostanziali variazioni rispetto al quadro generale di riferimento per la laguna di Venezia.

Gli *standard* di qualità delle acque superficiali vigenti fino al dicembre 2005, che è l'orizzonte temporale di riferimento di questa edizione dell'Annuario, non sostituiscono quelli previsti dalla legislazione speciale per Venezia nel Decreto del 23 aprile 1998, "Decreto Ronchi-Costa", che restano i più restrittivi vigenti e che non sono stati abrogati dalle norme nazionali successive.

La tabella seguente confronta gli obiettivi di qualità ambientali inseriti nel Decreto Ronchi-Costa con quelli inseriti nel Decreto ministeriale n. 367/03.

**Tabella 1: Confronto tra gli obiettivi di qualità ambientale**

Parametro		2008 - TUTELA SALUTE UMANA	
		D.M. 23.4.98	D.M. 367/03
Ossigeno disciolto		Giorni di anossia 30% area	
		Non previsto	≤ 1
Temperatura		Variazione di temperatura (*)	
		<3 °C	Non previsto
µg/L			
Nutrienti	Azoto totale	350	Non previsto
	Fosforo totale	25	Non previsto
Metalli e As	Cadmio	0,03	0,2
	Piombo	0,15	0,15
	Cromo	0,7	0,7
	Nichel	1,5	1,5
	Arsenico	1,6	1,6
	Rame	1,5	Non previsto
Composti organici	VOC Σ Solventi organici aromatici	2	Non previsto
	VOC Σ Solventi organici alogenati	6	Non previsto
Microinquinanti organici	Diossine (2,3,7,8 TCDD equiv.)	1,3 10 <sup>-8</sup>	Non previsto
	PCB	0,0004	0,0006
	IPA	0,006	0,015
	Esaclorobenzene	0,0008	0,0003

**LEGENDA:**  
\* - La temperatura del recettore a m 100 a valle dello scarico non deve superare di 3°C quella dell'acqua in assenza dello scarico

L'approccio di valutazione dello stato chimico rimane pertanto quello dell'Annuario dei dati ambientali - edizione 2004, e consiste nella misura dello scostamento dei diversi parametri chimici dallo stato di riferimento rappresentato dagli obiettivi di qualità ambientale. Tale misura è effettuata calcolando un *Ecological Quality Ratio*, dato dal

rapporto tra la concentrazione dello standard di qualità,  $C_{QS}$ , e la media annuale delle concentrazioni misurate,  $C_M$ , secondo lo schema già riportato nell'Annuario 2004:

<i>Ecological Quality Ratio</i> EQR = $C_{QS}/C_M$	Stato chimico	Disturbo e colore di rappresentazione
> 1; 0,8 - 1	BUONO	Piccolo
0,5 - 0,8	SUFFICIENTE	Moderato
0,2 - 0,5	SCADENTE	Grande
0 - 0,2	CATTIVO	Grave

Lo stato di riferimento preso in considerazione per le successive valutazioni è quello riportato nel Decreto Ronchi-Costa come obiettivo di qualità "imperativo", già interpretato nell'edizione precedente come obiettivo per la tutela della salute umana.

I dati riguardano l'aggiornamento all'anno 2004 per le campagne sperimentali relative ad azoto, fosforo, solventi organici, diossine, furani, pcb ed esaclorobenzene. A partire dal 2004 sono state incluse nel monitoraggio nuove sostanze quali cromo, nichel, arsenico e il parametro microbiologico *Escherichia Coli*.

Gli *standard* di qualità per le acque superficiali, riprendendo l'elenco delle sostanze pericolose e prioritarie riportate nell'Allegato X alla WFD definito con la decisione n. 2455/2001/CE del 20 novembre 2001, includono anche un certo numero di inquinanti specifici controllati dal Magistrato alle Acque ed elencati nella seguente tabella (le sostanze prioritarie sono contrassegnate con una P, quelle pericolose prioritarie con PP):

**Tabella 2: Obiettivi di qualità ambientale per inquinanti specifici**

Sostanza	Concentrazione (µg/L)		Prioritaria D.M. 367
	D.M. 23.4.98	D.M. 367	
Benzene	1,2	0,25	P
Triclorobenzene	0,5	0,1*	P
		0,05*	
1,2 Dicloroetano	0,4	0,4	P
Cloroetene (CVM)	-	0,05	
Diclorometano	-	1	
Esaclorobutadiene	0,1	0,01	PP
Triclorometano	5,7	0,1	P
Tricloroetilene	2,7	1	
Tetracloroetilene	0,8	1	
Esaclorobenzene	0,0008	0,0003	PP
Tetraclorometano	0,25	0,7	
Toluene	2,0	0,5	
Xileni	1,0	0,5**	

**LEGENDA:**  
\*l'obiettivo è pari a 0.1 per 1,2,3 e 1,3,5 Triclorobenzene, a 0.05 per 1,2,4 Triclorobenzene  
\*\*Xileni: si riferisce ad ogni singolo isomero (orto-; meta-; para-)

**Rete di monitoraggio**

La rete di monitoraggio mensile della Sezione Antinquinamento del Magistrato alle Acque è attualmente costituita da 18 stazioni (figura 1) raggruppate in funzione della loro collocazione geografica ovvero della loro vicinanza relativa alle fonti inquinanti come illustrato nella tabella seguente:

**Tabella 3: Elenco delle stazioni di monitoraggio**

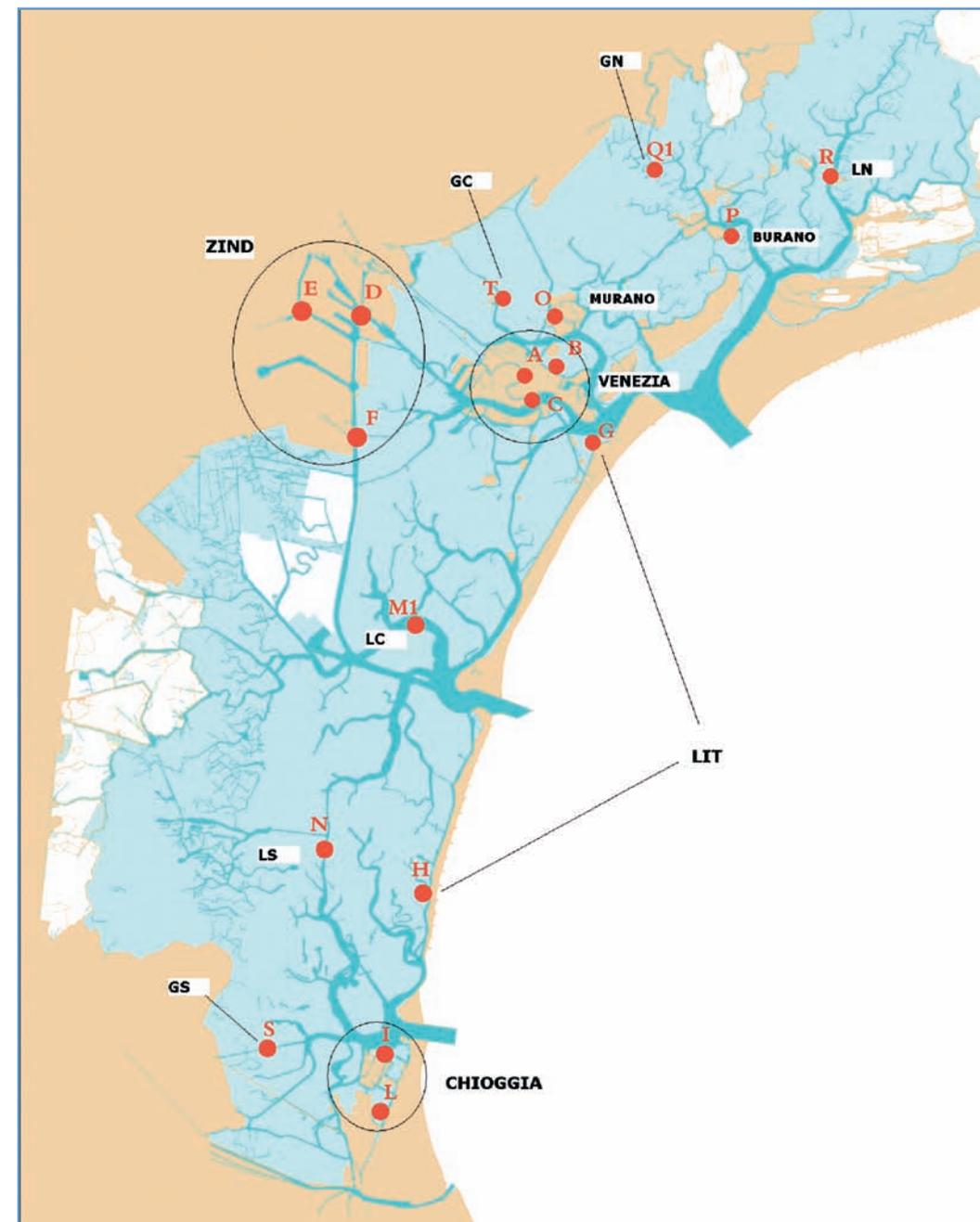
Stazione	Località	Tipologia	Sigla stazione aggregata	
A	Venezia - Rialto	CENTRI URBANI	VE	
B	Venezia - Fondamenta Nuove			
C	Venezia - Salute			
I	Chioggia - Canale Lombardo			
L	Chioggia - Laguna del Lusenzo			
O	Murano - Canale degli Angeli	MURANO	MU	
P	Burano - Canale esterno lato est		BURANO	BU
D	Porto Marghera - Canale ind. Nord			
E	Porto Marghera - Canale ind. Ovest	ZONA INDUSTRIALE	ZIND	
F	Porto Marghera - Fusina			
Q1	Gronda Nord - Canale Dese			ZONE DI GRONDA
T	Gronda Centro - Canale di Campalto	GC		
S	Gronda Sud - Canale Novissimo	GS		
R	Nord - Le Saline	LAGUNA APERTA	LN	
M1	Centro - Canale Fisolo		LC	
N	Sud - Fondi dei Settemorti		LS	
G	Lido - Santa Maria Elisabetta	LITORALI	LIT	
H	Pellestrina			

**Risultati**

Sebbene non esista un particolare *standard* di qualità per le condizioni di ossigenazione della colonna d'acqua nel DM Ronchi-Costa (il DM 367/03 riprende il D.Lgs. 152/99 che impone il verificarsi di al massimo un giorno di anossia all'anno sul 30% dell'area per il raggiungimento dello stato buono) si ritiene comunque opportuno riportare il quadro delle concentrazioni medie di ossigeno disciolto a conferma delle buone condizioni già riscontrate nell'anno precedente.

**Tabella 4: Concentrazioni medie di ossigeno disciolto nell'anno 2004**

Zona	Sigla	Ossigeno disciolto mg/l
Zona industriale	ZIND	6,8
Venezia	VE	7,0
Chioggia	CH	7,1
Murano	MU	8,0
Burano	BU	8,0
Gronda Nord	GN	8,1
Gronda Centro	GC	9,1
Gronda Sud	GS	7,6
Laguna Nord	LN	7,8
Laguna Centro	LC	7,8
Laguna Sud	LS	8,1
Litorali	LIT	7,8



**Figura 1: La rete di monitoraggio della Sezione Antinquinamento**

I risultati relativi a tutte le campagne sperimentali sono riassunti nella tabella 5 dei Valori Medi (le serie di dati per cadmio, piombo, rame e IPA sono ancora quelle presentate nel box di approfondimento sulla laguna di Venezia dell'edizione 2004 dell'Annuario); nel seguito si sintetizzano le osservazioni principali.

Sulla base dei rapporti EQR di azoto (TDN) e fosforo (TDP) si può dire che il raggiungimento degli obiettivi di qualità (o.q.) è molto più vicino per il fosforo che per l'azoto. La permanenza di consistenti apporti industriali, fluviali, atmosferici ed urbani non garantisce il rispetto dell'o.q. per l'azoto in nessuna delle aree considerate. Tale situazione si verifica sia nel computo medio delle stazioni aggregate, sia stazione per stazione. Nel caso dell'azoto l'o.q. è inferiore anche al valore corrispondente al 25-esimo percentile di ogni gruppo di stazioni. Le stazioni più lontane dalle fonti di pressione, poste nella laguna aperta, presentano concentrazioni tra 500 e 600 µg/l superando l'o.q. con percentuali tra il 40 e il 70%.

Le tabelle 5 e 6 mostrano come il raggiungimento degli obiettivi di qualità imposti dal Decreto Ronchi-Costa costituisca un problema notevole per quanto riguarda il piombo su quasi tutte le stazioni, sebbene le zone più lontane dalle fonti presentino concentrazioni di poco superiori a quelle dell'obiettivo di qualità. La situazione del cadmio è critica solo nell'area industriale e in prossimità della città di Venezia e nei centri abitati dei litorali. L'obiettivo di qualità al 2008 per il rame è invece raggiunto in tutte le stazioni.

Come già anticipato cromo e nichel vengono misurati a partire dal 2004. Per quanto riguarda il cromo, la media annuale più elevata si trova in zona industriale seguita da Murano. Per gran parte della laguna si è lontani dal raggiungimento dell'o.q. pari a 0.7 µg/l. Nelle zone di laguna aperta e in zona di gronda sud (GS), si registrano concentrazioni leggermente più basse rispetto a quelle del resto della laguna ma i valori medi sono comunque superiori all'obiettivo di qualità.

La media annuale di nichel più elevata è stata registrata a Murano. Le tre zone di gronda presentano concentrazioni superiori a quelle della zona industriale. Le concentrazioni medie tipiche sono attorno all'obiettivo di qualità, rappresentato da una concentrazione di 1.5 µg/l, obiettivo che sembrerebbe già raggiunto nelle aree di Chioggia e Burano.

Nel box-plot in figura 2 si riporta la distribuzione statistica dell'arsenico nel 2004, considerando tutta la laguna (65 misure). Il 75-esimo percentile è esattamente uguale all'obiettivo di qualità.

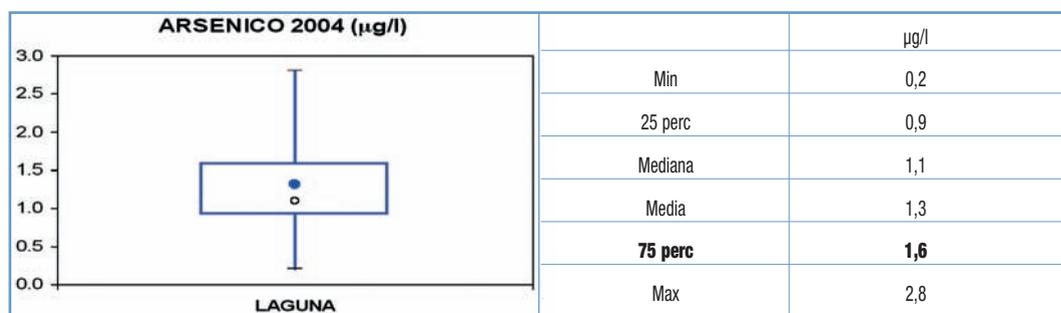
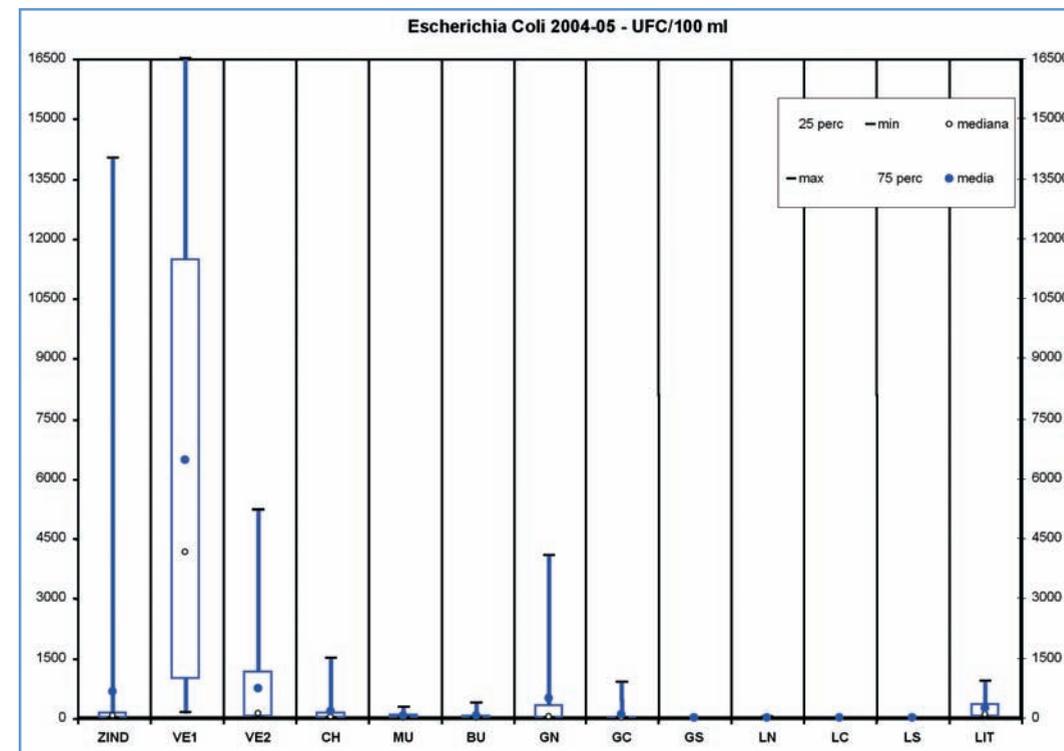


Figura 2: Box plot dell'arsenico su tutta la Laguna

Per quanto riguarda i composti organici volatili (VOC) si registrano significative concentrazioni di composti organici aromatici nelle zone di Chioggia e Venezia fino al Canale di Campalto (staz. T in zona GC) mentre gli organici alogenati e clorurati sono presenti solo nella stazione E situata nel canale industriale ovest.

Da giugno 2004 viene monitorata anche la componente microbiologica attraverso il parametro *Escherichia Coli*. L'analisi comprende anche i primi cinque mesi dell'anno 2005 in modo da avere a disposizione i dati relativi ad un anno

solare di misurazioni. Dai box plot riportati in figura 3 emerge la differenza tra la stazione tipica dei canali interni del centro storico di Venezia (staz. A – VE1) e tutte le altre. La situazione di particolare vicinanza agli scarichi urbani e il relativo confinamento delle acque determina concentrazioni molto elevate nei canali interni. La presenza di picchi di concentrazione alla stazione E (inclusa nel gruppo della zona industriale, ZIND) indica la possibile immissione estemporanea di consistenti reflui di natura civile probabilmente dagli sfioratori fognari posti nell'area industriale.



	media	min	max	mediana	25 perc	75 perc
ZIND	1328	0	24600	47	9	200
Staz. A (VE1)	6448	140	16500	4160	973	11475
Staz B-C (VE2)	727	2	5200	100	23	1180
CH	151	0	1500	16	4	147
MU	62	1	284	4	2	94
BU	65	0	380	11	4	57
GN	495	0	4080	14	3	329
GC	85	0	900	6	1	14
GS	2	0	11	1	0	2
LN	4	0	19	2	0	4
LC	0	0	2	0	0	0
LS	0	0	4	0	0	0
LIT	248	0	910	82	30	358

Figura 3: Box plot relativi alle campagne di misura di *Escherichia Coli*

Per quanto riguarda Policlorodibenzodiossine e policlorodibenzofurani (PCDD/Fs, misurati attraverso l'indice di tossicità equivalente I-TE) data la disponibilità di misure con una frequenza inferiore a quella mensile si è preferito considerare la media di tutta la serie storica delle misure dal 2002 al 2004 per ogni stazione aggregata. I risultati confermano in buona parte quanto emerso nelle precedenti valutazioni ovvero la situazione critica delle stazioni di zona industriale, Venezia e Murano a cui si aggiungono le zone di gronda nord e centro. La situazione relativa ai profili dei congeneri, riportata in figura 4, rimane diversificata spostandosi dalla zona industriale alle zone litoranee.

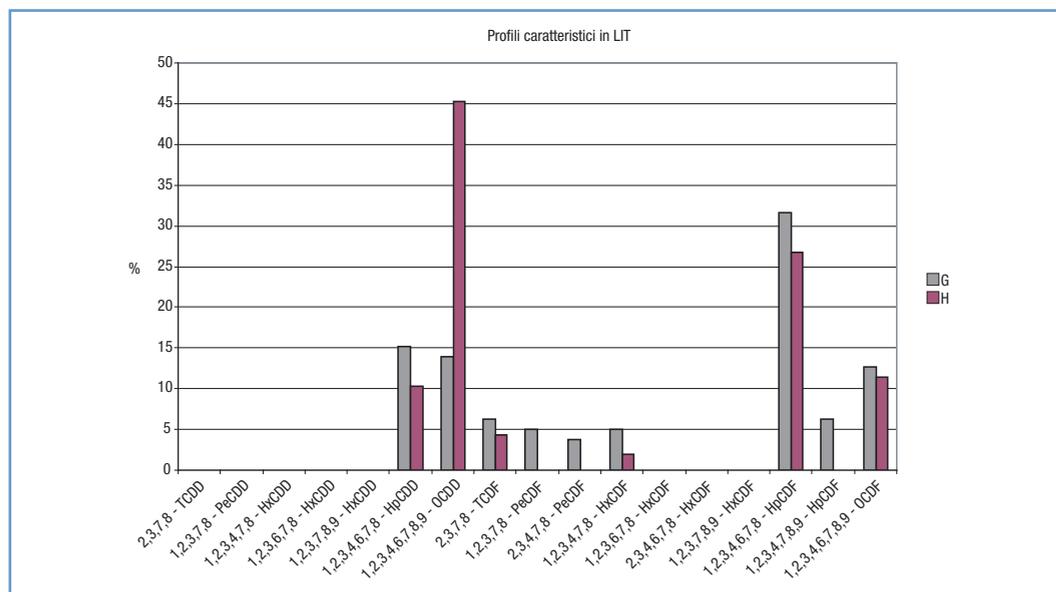
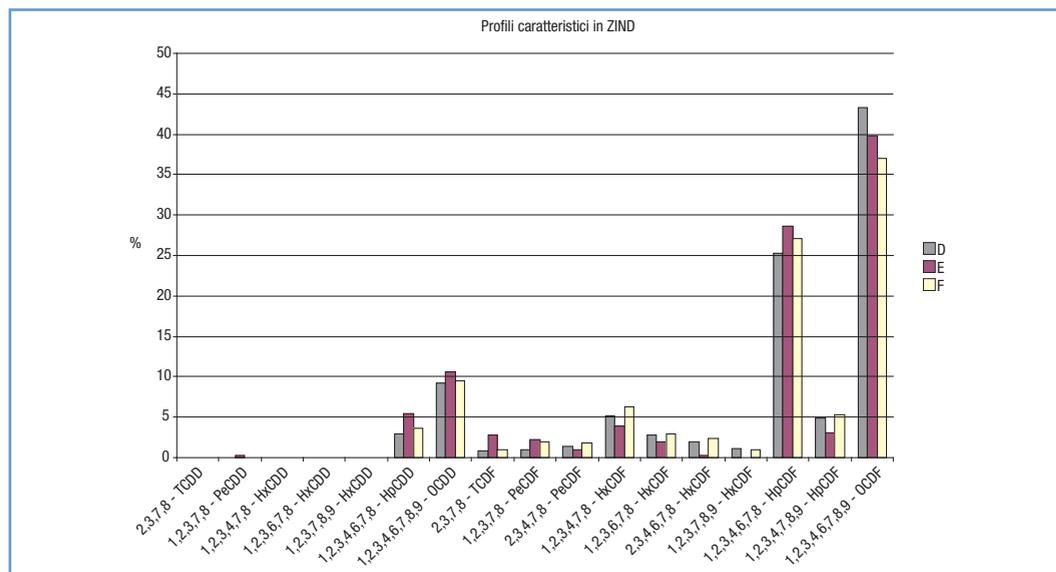


Figura 4: Confronto tra profili dei congeneri di PCDD/Fs in zona industriale (ZIND con le stazioni D, E, F) e nei litorali (LIT con le stazione G ed H)

La somma dei PCB nel biennio 2002-2003 (presentati nell'edizione precedente dell'annuario) contemplava 14 congeneri, mentre dall'anno 2004 vengono misurati 30 congeneri presso il Laboratorio del Centro Studi Microinquinanti organici di Voltabarozzo, pertanto le misure non sono direttamente confrontabili ed è evidente che la valutazione di EQR su di un maggior numero di elementi peggiora notevolmente la valutazione dello stato.

I valori medi di esaclorobenzene (HCB) per l'anno 2004 hanno fatto registrare valori più alti rispetto al 2003 ma comunque al di sotto delle concentrazioni corrispondenti agli standard di qualità.

Per quanto riguarda la presenza di inquinanti specifici si segnala la presenza di 1,2 dicloroetano e cloroetene (CVM) alla stazione industriale E e la presenza di Toluene e Xileni nelle stazioni di Chioggia (I e L), Venezia (A e B) e Campono (T) a valori superiori agli obiettivi di qualità. La colonna %>LR indica la percentuale di campioni, rispetto al totale, nei quali la misura analitica della concentrazione ha prodotto un valore al di sopra del limite di rilevabilità (LR).

Tabella 7: Concentrazioni medie di inquinanti specifici

Sostanza	Stazione	Media	% >LR	EQR DM RC	EQR DM 367
Benzene	I	0,5	42	2,5	0,48
Triclorobenzeni	Sempre sotto DL = 0,4 µg/l				
1,2 Dicloroetano	E	0,6	58	0,7	0,7
Cloroetene (CVM)	E	1,0	75		0,05
Esaclorobutadiene	Sempre sotto DL = 0,4 µg/l				
Triclorometano	Sempre sotto DL = 0,4 µg/l				
Tricloroetilene	E	1,5	83	1,9	0,7
Tetracloroetilene	E	0,5	50	1,7	2,0
Tetraclorometano	Sempre sotto DL = 0,4 µg/l				
Toluene	I	2,7	75	0,7	0,2
	B	1,9	75	1,1	0,3
	L	1,2	67	1,7	0,4
	T	1,1	42	1,8	0,4
	A	1,0	91	2,0	0,51
Xileni	I	3,3	67	0,3	
	B	2,1	75	0,5	
	L	1,4	58	0,7	
	T	1,3	42	0,8	
	A	1,0	82	1,0	

Tabella 5: Valori medi

Sost.	TDN	TDP	Cd	Pb	Cu	Cr	Ni	As	aromatici		alogenati		PCDD/F	PCB	IPA	HCB
									2002-03	2004	2002-03	2004				
Anno	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2002-04	2004	2	6	6	0.013	40	6	0.8	
O.O.	350	25	0.03	0.15	1.5	0.7	1.5	1.6	2	2	2	0.013	40	6	0.8	
u.m.					µg/l							pg/l	pg/l	ng/l	ng/l	
ZIND	1162	52	0.22	0.66	1.3	2.5	2.2	1.4	<0.4	<0.4	<0.4	0.472	822	176	176	0.570
VE	807	38	0.19	0.63	1.2	1.8	2.2	1.4	2.3	2.3	<0.4	0.334	3708	154	154	0.133
CH	587	21	0.04	0.41	1.0	2.0	1.3	1.5	4.4	4.4	<0.4	0.021	352	57	57	0.109
MU	638	19	0.04	0.38	1.1	2.3	2.7	1.0	0.8	0.8	<0.4	0.088	289	88	88	0.100
BU	823	17	<0.02	0.24	1.1	1.6	1.2	0.6	1.9	1.9	<0.4	0.016	46	30	30	<0.0002
GN	1204	24	<0.02	0.11	0.9	1.8	2.3	0.9	<0.4	<0.4	<0.4	0.193	147	98	98	0.023
GC	638	20	<0.02	0.55	1.0	1.8	2.4	1.7	2.4	2.4	<0.4	0.073	215	15	15	0.050
GS	601	19	<0.02	0.46	1.2	0.9	2.3	1.2	<0.4	<0.4	<0.4	0.026	288	99	99	0.140
LN	526	14	<0.02	0.16	0.9	0.9	1.7	1.8	<0.4	<0.4	<0.4	0.018	44	37	37	0.026
LC	574	12	<0.02	0.16	0.9	1.1	2.0	1.3	<0.4	<0.4	<0.4	0.014	77	14	14	0.057
LS	570	9	<0.02	0.19	1.0	0.9	2.0	1.5	<0.4	<0.4	<0.4	0.007	122	84	84	0.032
LIT	575	13	0.07	0.50	1.0	2.1	2.0	1.4	<0.4	<0.4	<0.4	0.045	201	77	77	0.074

Tabella 6: Classificazione (EQR)

Sost.	TDN	TDP	Cd	Pb	Cu	Cr	Ni	As	aromatici	alogenati	PCDD/F	PCB	IPA	HCB	
															ZIND
VE	0.4	0.7	0.16	0.24	1.2	0.4	0.7	1.2	0.9	>1	0.04	0.01	0.04	0.04	6.0
CH	0.6	1.2	0.70	0.37	1.5	0.3	1.2	1.1	0.45	>1	0.62	0.11	0.11	0.11	7.4
MU	0.55	1.3	0.77	0.40	1.4	0.3	0.6	1.6	2.5	>1	0.15	0.14	0.07	0.07	8.0
BU	0.4	1.4	>1	0.62	1.4	0.4	1.2	2.6	1.1	>1	0.84	0.88	0.20	0.20	>1
GN	0.3	1.0	>1	1.43	1.7	0.4	0.6	1.7	>1	>1	0.07	0.27	0.06	0.06	34.6
GC	0.55	1.2	>1	0.27	1.5	0.4	0.6	1.0	0.84	>1	0.18	0.19	0.39	0.39	16.1
GS	0.6	1.3	>1	0.32	1.3	0.76	0.7	1.3	>1	>1	0.51	0.14	0.06	0.06	5.7
LN	0.7	1.9	>1	0.94	1.6	0.82	0.9	0.9	>1	>1	>1	0.91	0.16	0.16	30.6
LC	0.6	2.1	>1	0.92	1.6	0.63	0.74	1.3	>1	>1	0.94	0.52	0.42	0.42	14.1
LS	0.6	2.8	>1	0.81	1.6	0.77	0.75	1.0	>1	>1	1.83	0.33	0.07	0.07	25.3
LIT	0.6	1.9	0.43	0.30	1.5	0.3	0.77	1.2	>1	>1	0.29	0.20	0.08	0.08	10.8

Conclusioni

Lo stato chimico delle acque lagunari non è cambiato sensibilmente nell'arco del periodo oggetto di indagine che copre approssimativamente il triennio dal 2002 al 2004. Si conferma che la valutazione dello stato di qualità chimica delle acque è fortemente influenzata dall'inclusione dei microinquinanti organici persistenti, sostanze per le quali è prevista la completa eliminazione entro il 2015 e che invece sono ancora molto al di sopra delle soglie considerate compatibili con la salute umana. L'esclusione di queste sostanze dall'analisi permette di contemplare la distribuzione dell'inquinamento lagunare che è ben interpretabile alla luce di due discriminanti principali, la distanza dalle fonti di pressione (carichi inquinanti puntiformi e diffusi) e l'entità del ricambio idrico. Allo stato attuale la presenza di uno solo di questi due fattori (vicinanza delle fonti e scarso ricambio idrico) è in grado di compromettere il giudizio complessivo dell'area oggetto di indagine.

Tabella 8: Giudizio complessivo sullo stato chimico delle diverse aree (C=cattivo; SC=scadente; SU=sufficiente)

Zona	Sigla	Tutte le sostanze	Tutte meno POPs
Zona industriale	ZIND	C	C
Venezia	VE	C	C
Chioggia	CH	C	SC
Murano	MU	C	SC
Burano	BU	C	SC
Gronda Nord	GN	C	SC
Gronda Centro	GC	C	SC
Gronda Sud	GS	C	SC
Laguna Nord	LN	C	SU
Laguna Centro	LC	SC	SU
Laguna Sud	LS	C	SU
Litorali	LIT	C	SC

Il secondo anno di applicazione del presente approccio, dimostra come il processo di valutazione dello stato chimico di un ecosistema acquatico, essenziale per pervenire all'accertamento del suo stato ecologico, possa essere fatto in maniera schematica e ripetibile pur in assenza di un unico numero indicatore di qualità.

Il desiderio di sintetizzare ulteriormente il giudizio sull'area di transizione, che generalmente rappresenta uno specchio d'acqua relativamente confinato, conduce alla valutazione dell'estensione delle aree occupate dalle diverse tipologie di sistemi rispetto al totale ed al successivo raggruppamento come nella tabella seguente:

Stato Laguna	GIUDIZIO COMPLESSIVO	
	Tutte le sostanze % di area lagunare	Tutte meno POPs % di area lagunare
BUONO	0	0
SUFFICIENTE	0	59
SCADENTE	27	33
CATTIVO	70	5
NON ATTRIBUITO (zone di bocca)	3	3