



La distribuzione delle risorse per compartimenti idrografici è molto disomogenea; con una elevata disponibilità al Nord sia di acque superficiali che sotterranee pari al 65% delle risorse utilizzabili, contro il 12 nelle regioni centrali, il 15% nelle regioni meridionali ed il 4% in entrambe le isole maggiori (tabella 2).

I prelievi, la distribuzione e gli usi

Il livello dei prelievi in Italia è sensibilmente superiore alla media UE.

La tendenza all'aumento dei prelievi verificatasi negli anni 1975-87, con un incremento valutato nel 35%, sembra essersi consolidata negli anni successivi (2).

Lo sfruttamento delle risorse risente di una grande disomogeneità su tutto il territorio e, se rapportato alla disponibilità locale, evidenzia elementi di criticità soprattutto nel meridione e nelle

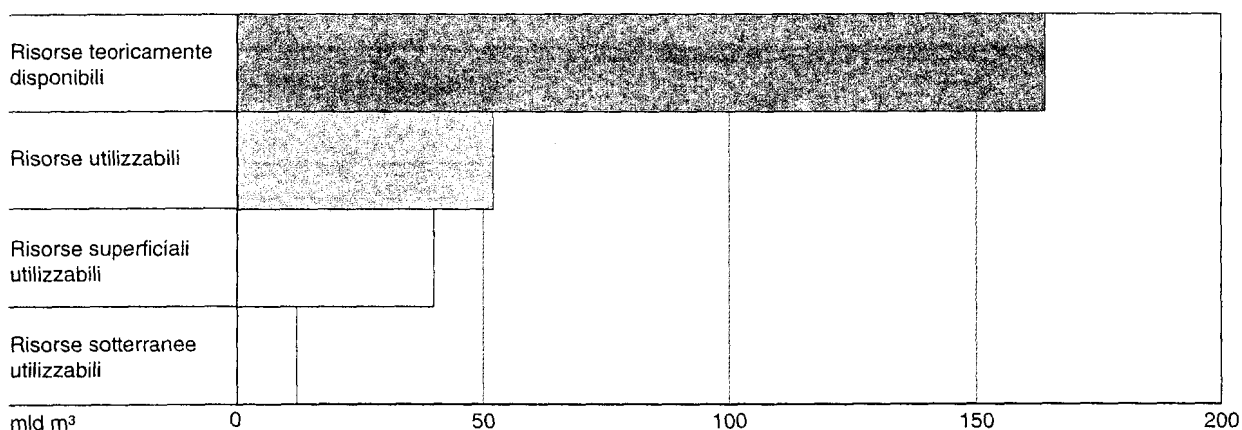
isole, dove si verificano situazioni di scarsità (tabella 3).

Lo sfruttamento delle risorse è, in termini assoluti, intenso al Nord, dove si utilizza il 78% delle risorse rinnovabili disponibili nell'area (65% del totale nazionale) ma è critico nel meridione e nelle isole, dove i prelievi riguardano il 96% delle disponibilità dell'area (23% del totale nazionale). Il centro presenta una condizione di maggiore sostenibilità con l'utilizzo del 52% delle risorse disponibili.

(2) Federgasacqua, 1998.

FIGURA 1

Disponibilità di risorse idriche rinnovabili in Italia (miliardi m³)



FONTE: Elaborazione ANPA su dati CNA, 1971 e 1989 e CNR-IRSA, 1999.

TABELLA 3

Intensità di utilizzo della risorsa disponibile rispetto alla disponibilità locale

Area geografica	Disponibilità nell'area (milioni m ³)	Prelievi rispetto alle disponibilità nell'area (%)
Nord	33.925	78
Centro	7.825	52
Sud-Isole	10.058	96
Italia	51.808	78

FONTE: Fonte: elaborazione ANPA su dati CNA, 1971 e 1989 e CNR-IRSA, 1999.



I settori che più incidono sugli usi della risorsa idrica, e che quindi ne determinano sia il consumo sia il potenziale inquinamento sono: l'agricoltura, l'industria, l'energia, gli usi civili e, in minor misura, il turismo.

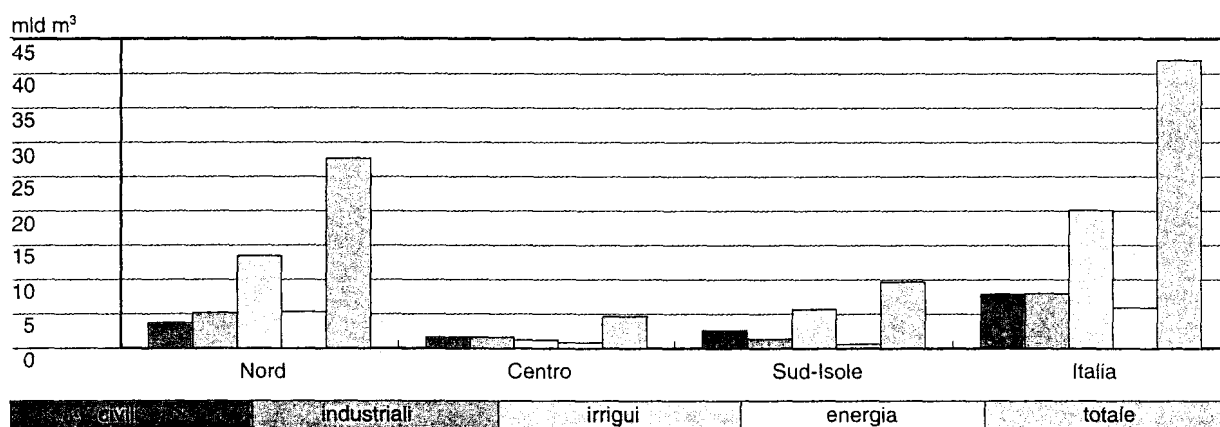
Vengono quindi confermati gli scenari presentati nelle Relazioni sullo stato dell'ambiente precedenti: i maggiori prelievi globali si hanno nel Nord in tutti i settori considerati (figura 2) e l'agricoltura, sul totale nazionale, è ancora il settore più idroesigente (figura 3). I prelievi per usi diversi e pro capite sono deducibili dai dati precedenti con una certa approssimazione, in quanto i limiti dei compartimenti idrografici non sono sempre riconducibili alle ripartizioni amministrative. In tabella 4 sono riportati i prelievi pro capite calcolati

sui dati di popolazione dell'ultimo censimento ISTAT del 1991.

In Italia si verifica un rilevante sfruttamento delle acque sotterranee specie per usi civili. In effetti, le acque sotterranee risultano sostanzialmente meno inquinate di quelle superficiali e quindi richiedono un minor grado di trattamento per gli usi a cui sono destinate. La produzione di acqua potabile in Italia è garantita dai prelievi di falda che rappresentano l'85% di tutti i prelievi di acqua destinata alla potabilizzazione. In particolare al Nord gli usi civili sono soddisfatti prevalentemente dalle acque di falda, (90%) mentre al Sud acquista importanza fondamentale l'uso delle acque di invasi superficiali (15-25%). In Italia, inoltre, a differenza di altri paesi dell'Unione

Europea come la Spagna o dell'area mediterranea come Cipro e Malta, non si ricorre a tecnologie ormai affermate come i processi di dissalazione, che potrebbero fornire importanti risorse idriche per gli usi civili ed industriali. Il sovrasfruttamento delle acque di falda risente anche del livello delle perdite nel ciclo captazione-erogazione. I consumi pro capite possono essere analizzati a partire dai dati di prelievo e di erogazione. La differenza tra i prelievi, cioè i volumi di acqua estratti dal ciclo naturale per utilizzo umano, e i consumi civili di acque dolci, che rappresentano l'aliquota di acqua effettivamente erogata e utilizzata, consentono di stimare le rilevanti perdite nei sistemi di captazione, adduzione e distribuzione

FIGURA 2

Prelievi annui di acque dolci (miliardi m³), 1998

FONTE: Elaborazione ANPA su dati CNR-IRSA, 1999.

TABELLA 4

Prelievi di acque dolci pro capite per area e per settore (m³/ab anno)

Area geografica	Civili	Irrigui	Industriali	Energia	Totale
Nord	147	532	204	174	1.057
Centro	148	89	136	7	380
Sud-Isole	127	277	65	2	471
Italia	140	355	141	79	715

FONTE: Elaborazione ANPA su dati CNR-IRSA, 1999 e ISTAT, 1991.



(tabella 5).

A causa della forte incidenza delle perdite nel ciclo di prelievo-immissione-erogazione, solo un 73% circa del volume totale prelevato e immesso negli acquedotti è realmente utilizzato. L'acqua addotta in Italia nel 1975 corrispondeva a circa 5,8 miliardi di m³/anno (180 m³/s pari alle portate congiunte di corsi d'acqua come l'Arno e la Dora Baltea). La quota immessa in rete corrispondeva a 5,6 miliardi di m³/anno, e di questa era erogato all'utenza un volume di 4,8 miliardi di m³/anno con una perdita del 17% rispetto all'acqua addotta. I dati del 1987, corrispondenti ad un invecchiamento delle reti di 12 anni, evidenziano un aumento di tutti i parametri considerati: acqua addotta 7,9

miliardi di m³/anno, erogata all'utenza 5,8 miliardi di m³/anno e perdite del 23% sul totale addotto. In pratica, l'incremento di acqua addotta è risultato pari alle perdite (figura 4).

Le perdite dei sistemi di captazione e distribuzione risultano tra le più alte dei Paesi europei.

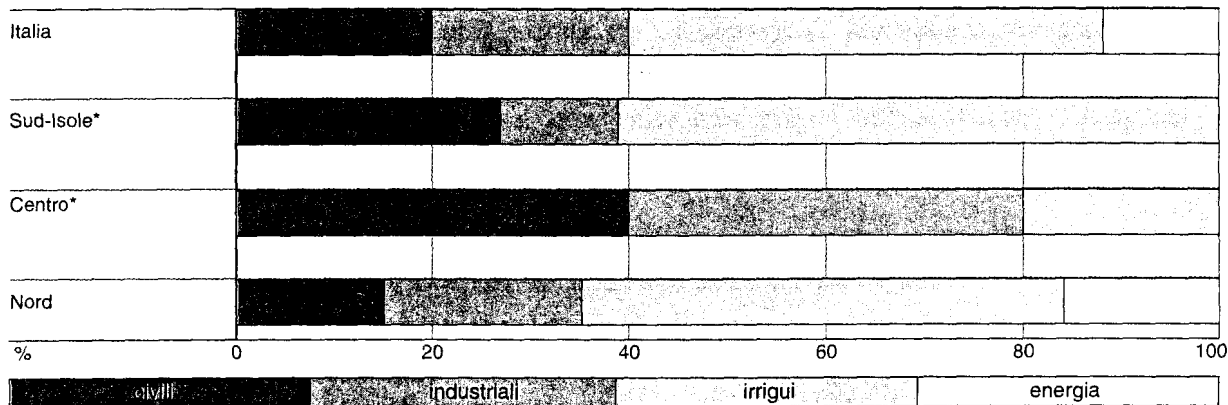
Lo stato di qualità delle risorse idriche

Il Decreto Legislativo 152/99, e successive integrazioni (DLgs 258/2000) fissa gli obiettivi di tutelare e migliorare la qualità delle acque e di conseguire un equilibrio del bilancio idrico tra fabbisogno e disponibilità della risorsa, intensificando il risparmio di quella più

pregiata nonché il riciclo e il riuso delle altre acque.

Le finalità sono perseguite attraverso gli obiettivi di qualità ambientale, i limiti agli scarichi, un corretto sistema fognario e un uso oculato della risorsa. Il Decreto Legislativo 152/99 fornisce, quindi, gli strumenti concettuali per l'elaborazione delle misure di prevenzione, tutela e risanamento di tutti i corpi idrici al fine di conseguire, con scadenze temporali prefissate, gli obiettivi di qualità ambientale. Questi obiettivi sono specificati per ognuna delle diverse tipologie di corpi idrici significativi: i corsi d'acqua superficiali, i laghi, le acque marino costiere, le acque di transizione, i corpi idrici artificiali, le acque sotterranee e i corpi idrici a specifica destinazione (acque

FIGURA 3 Ripartizione percentuale dell'utilizzo della risorsa idrica nei diversi settori per macroregioni, 1998



(*) La percentuale dell'utilizzo della risorsa idrica per il settore energia non è apprezzabile alla scala adottata.

FONTE: Elaborazione ANPA su dati CNR-IRSA, 1999.

TABELLA 5

Erogazione pro capite di acque dolci per usi civili (m³/ab anno)

Area geografica	Prelievo	Erogazione	Perdite	Erogazione Prelievo
Nord	147	113	34	0,77
Centro	148	104	44	0,70
Sud-Isole	127	88	39	0,70
Italia	140	102	38	0,73

FONTE: Elaborazione ANPA su dati CNR-IRSA, 1999 e ISTAT, 1991.



destinate alla produzione di acqua potabile, acque idonee alla vita dei pesci e dei molluschi).

La norma quadro dà concreta attuazione ad un nuovo modo di intendere la qualità dei corpi idrici, più rispondente agli obiettivi delle politiche di sviluppo sostenibili e anticipa largamente gli indirizzi contenuti nella Direttiva Quadro comunitaria in fase di emanazione (Water Framework Directive), per una politica integrale sulle risorse idriche.

In particolare entro il 2016 dovrà essere conseguito, per tutti i corpi idrici significativi, superficiali e sotterranei, uno stato di buona qualità ambientale corrispondente a quello di un corpo idrico per cui "i valori degli elementi della qualità biologica mostrano bassi livelli di alterazione derivanti dall'attività umana e si discostano solo leggermente da quelli normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni tali da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento". Inoltre per le acque sotterranee si richiedono "moderate condizioni di disequilibrio del bilancio idrico, senza che tuttavia ciò produca una con-

dizione di sovrasfruttamento, consentendo un uso della risorsa sostenibile nel lungo periodo".

La qualità ambientale delle acque non è quindi valutabile esclusivamente sulla base di standard qualitativi (concentrazioni e livelli limite) fissati per singolo parametro, ma è definita in funzione della capacità dei corpi idrici di mantenere i processi naturali di autodepurazione e di supportare le comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate tipiche della specifica tipologia di corpo idrico quando è in condizioni non alterate dalle pressioni antropiche.

In tal senso la qualità di un corpo idrico deve risultare dalla combinazione dei valori assunti da parametri chimici e fisici (quantità e portate) integrati da indici di qualità biologica e trofica e dalla presenza/assenza di microinquinanti tossici e nocivi di sintesi naturalmente non presenti nelle acque, nei sedimenti e nel biota (comunità animali e vegetali).

Inoltre i corpi idrici vanno valutati con riferimento ad uno specifico bacino idrografico nella cui area i fenomeni idrologici e di trasferimento degli inquinanti sono interconnessi, anche tra acque superficiali e acque sotterranee, attraverso l'interfaccia costituita dal

suolo.

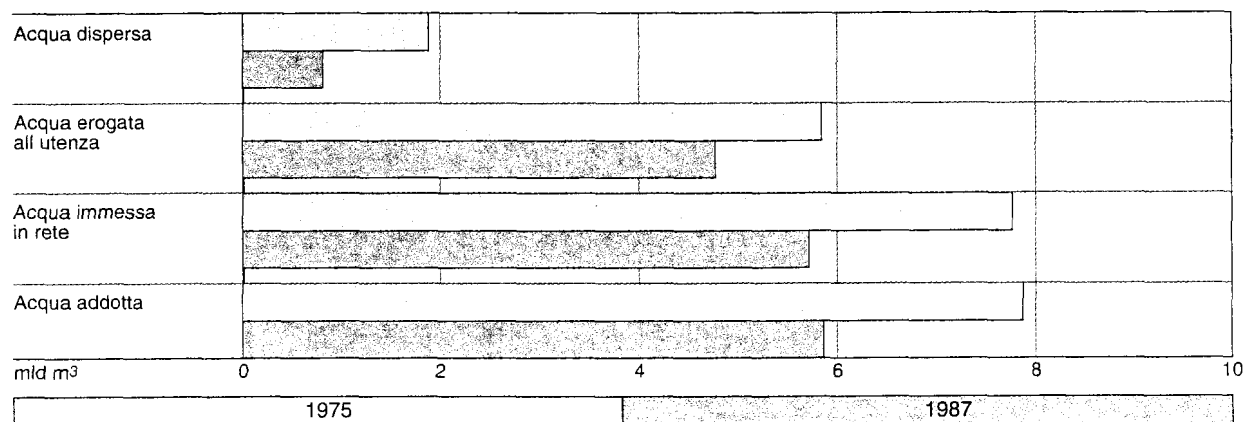
Un primo censimento nazionale dei corpi idrici appartenenti alle diverse tipologie, per consentire una prima classificazione in termini di qualità ambientale, fissata dal Decreto Legislativo 152/99 come obiettivo per il 2001, è stata spostata al 2003 dal Decreto 258 dell'agosto 2000.

In relazione a questi riferimenti normativi, che fissano in dettaglio le metodologie di classificazione della qualità, molte delle quali innovative e mai applicate nella loro completezza, non è oggi possibile una puntuale valutazione della qualità secondo i nuovi concetti, perché i dati e le informazioni sono stati prodotti seguendo criteri e obiettivi sostanzialmente diversi.

Per esempio la determinazione dell'Indice Biotico Esteso (IBE), obbligatorio per la definizione dello stato ecologico (chimico e biologico) e quindi dello stato ambientale dei corsi d'acqua, non è pratica comune su tutto il territorio nazionale.

Per molte tipologie di corpi idrici, anche se significativi per l'attuazione del decreto, non sono a tutt'oggi disponibili dati di monitoraggio, e spesso lo stato delle conoscenze per questi corpi idrici è inadeguato. Ciò è particolarmente

FIGURA 4 Rapporti fra acqua addotta, immessa in rete, realmente utilizzata e dispersa in Italia, 1975-87



FONTE: ISTAT, 1987.



vero per le acque sotterranee, che pur rappresentano una fonte sovrasfruttata di prelievi per usi civili, per le acque artificiali e per le acque di transizione. Una valutazione dello stato di qualità della risorsa idrica non può quindi, oggi, prescindere da questa realtà.

In attesa che la predisposizione e l'attuazione dei programmi di censimento e di monitoraggio dello stato di qualità delle diverse tipologie di acque da parte delle regioni, consenta una prima classificazione in base al loro stato di qualità ambientale, ci si deve limitare alla rappresentazione dello stato della risorsa sulla base di diversi approcci metodologici che spesso riflettono un concetto diverso di qualità delle acque.

Le tipologie delle acque

La complessa realtà territoriale italiana si riflette nella varietà di corpi idrici che costituiscono le tipologie individuate dal Decreto 152/99.

Le dimensioni stesse del reticolo idrografico devono essere definite con maggiore precisione. E' in corso, da parte delle Regioni e delle Province Autonome, l'individuazione dei corpi idrici significativi sulla cui base verrà delineata la rete nazionale di controllo per le acque, che costituirà lo strumento per l'acquisizione delle conoscenze sullo stato, gli impatti e l'evoluzione delle condizioni della risorsa e per la verifica e l'implementazione delle politiche e dei piani di intervento. La rete, integrata con le reti regionali e delle province autonome, consentirà di alimentare efficacemente e con continuità il Sistema Informativo Nazionale Ambientale (SINA), anche per rispondere più adeguatamente agli obblighi di informazione nei confronti dell'Unione Europea.

Sulla base dei risultati di un precedente progetto SINA sulle reti di monitoraggio delle acque, e in relazione ai criteri di identificazione dei corpi idrici significativi per tutte le tipologie di acque, si può ragionevolmente ipotizzare una rete definita secondo lo schema rappresentato in tabella 6, in attesa delle modificazioni e integrazioni che risulteranno

necessarie a seguito dei censimenti e delle valutazioni in atto da parte delle Regioni e Province autonome.

Un possibile modello d'integrazione delle reti regionali è rappresentato dalla rete di controllo meteo, pluvio e idrometrica e di qualità del bacino del Po che deriva dalle reti regionali di interesse e rappresenta il primo contributo nazionale alla rete europea.

Per sostenere il processo di definizione della rete nazionale, il Ministero dell'ambiente ha promosso il Progetto nazionale di monitoraggio delle acque superficiali, proposto dall'ANPA con la collaborazione di esperti ministeriali, delle Regioni, delle Autorità di bacino, delle Agenzie ambientali e delle principali istituzioni di riferimento.

Obiettivo complessivo dell'iniziativa è l'integrazione della rete delle acque interne con quella sviluppata dal Servizio Difesa Mare con le regioni per la qualità delle acque marine costiere, l'eutrofizzazione e il bioaccumulo nei bivalvi, quella dedicata alla balneazione del Ministero della sanità e quella per la vita acquatica (pesci e molluschi) nella rete policentrica SINAnet del sistema nazionale di conoscenze ambientali.

La rete di controllo quantitativa del Dipartimento dei Servizi Tecnici Nazionale (Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale) è costituita da 705 idrometri e da più di mille stazioni di misura. Oltre alla determinazione fondamentale del parametro portata, la rete svolge il ruolo di sorveglianza sulle emergenze e i rischi di esondazione.

La qualità delle acque superficiali

Le acque a specifica destinazione

Il monitoraggio delle acque superficiali a specifica destinazione rappresenta una preziosa fonte di informazione sulla qualità della risorsa. In particolare le acque destinate alla potabilizzazione forniscono dati utili per la qualità delle acque sotterranee, che coprono l'85% dei volumi prelevati a tale scopo.

Dai dati che saranno presentati, le acque di particolare pregio scientifico e naturalistico idonee alla vita acquatica (acque idonee alla vita dei pesci e

acque idonee alla vita dei molluschi) appaiono accettabilmente tutelate su tutto il territorio nazionale.

Considerato che i Decreti 130/92 e 131/92, anticipando l'impostazione del nuovo Decreto 152/99, intendevano tutelare corpi idrici di rilevante pregio naturalistico e ambientale, il risultato di idoneità per pesci e molluschi conferma la validità della politica dei parchi e delle zone protette per il loro rilevante interesse naturalistico (in particolare le zone umide).

- Le acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile

Il DLgs 152/99 all'art.7 definisce la classificazione delle acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile in tre categorie, A1 (trattamento fisico semplice e disinfezione), A2 (trattamento chimico e fisico normale e disinfezione), A3 (trattamento fisico e chimico spinto, affinazione e disinfezione) secondo le caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche elencate nell'allegato 2, tabella 1/A della Legge. E' previsto, inoltre, un impiego per uso potabile di quei corpi idrici che pur qualitativamente inferiori ai valori imperativi della categoria A3, rappresentano l'unica fonte di approvvigionamento idropotabile.

Dai dati del Ministero della sanità (VII schema di questionario relativo alla Direttiva 80/778/CEE, Ministero della sanità, 2000) si evince che, per i comuni al di sopra dei 5000 abitanti, i punti di captazione da corpi idrici sono 503, di cui 96 classificati A1, 260 come A2, 122 come A3 e 25 come subA3 (3). In tabella 7 è rappresentata la suddivisione del numero dei punti di captazione per regione e per categoria delle acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile, i corpi idrici soggetti a miglioramento e il numero dei progetti presentati per il miglioramento.

Percentualmente la tipologia di classe A2, che prevede un trattamento fisico e chimico normale seguito da disinfezione, risulta prevalente (52%).

I programmi d'azione per il miglioramento della qualità delle acque dolci

(3) Ministero della sanità, 1999.



TABELLA 6

Schema di definizione del reticolo dei corpi idrici significativi e a specifica destinazione ai sensi del DLgs 152/99

Corpi idrici significativi

Corsi d'acqua superficiali	Corsi d'acqua superficiali di I° ordine il cui bacino imbrifero abbia superficie maggiore di 200 km ² ; Corsi d'acqua di II° ordine o superiore il cui bacino imbrifero abbia superficie superiore a 400 km ² Corsi d'acqua di qualunque ordine e dimensioni che per valori naturalistici e/o paesaggistici o per particolari utilizzazioni in atto, hanno rilevante interesse ambientale	234 corsi d'acqua di I e II ordine per 288.026 km ² (95% del territorio)
Laghi	Laghi aventi superficie dello specchio liquido, riferita al periodo di massimo invaso, pari a 0,5 km ²	56 laghi naturali
Acque marino costiere	Acque delle zone comprese entro la distanza di 3.000 m dalla costa e comunque entro la batimetrica di 50 metri.	
Acque di transizione	Acque delle lagune, dei laghi salmastri e degli stagni costieri. Acque interne delle zone di delta ed estuario.	Zone umide costiere: 30 Foci fiumi di 1° ordine: 127
Corpi idrici artificiali	Canali artificiali aventi portate di esercizio di almeno 3 m ³ /s Laghi artificiali e serbatoi aventi superficie dello specchio liquido pari a 1 km ² o un volume di invaso, nel periodo di massimo invaso, di 5 milioni di m ³ .	194 laghi artificiali Canali: da definire
Acque sotterranee	Accumuli d'acqua contenuti nel sottosuolo permeanti la matrice rocciosa, posti al di sotto del livello di saturazione permanente.	

Acque a specifica destinazione

Acque destinate alla potabilizzazione (superficiali e sotterranee)	503 corpi idrici superficiali (1.656 opere di captazione e adduzione); pozzi e sorgenti
Acque di Balneazione	6.234,5 km (84,5% della costa totale); 74 laghi; 13 fiumi (tratti limitati)
Acque idonee alla vita dei pesci	Classificati: 500 fiumi per 6015 km; 72 laghi per 695 km ²
Acque idonee alla vita dei molluschi	Designazioni: 181 totali (160 marine) per 4.061 km ²



superficiali destinate ad uso potabile, presentati dalle Regioni, e previsti dalla Direttiva 75/440/CEE all'art. 4 comma 2, riguardano 93 corpi idrici su 503 per un totale di 238 progetti presentati. Non sono compresi i programmi d'azione della regione Lombardia in quanto al momento della pubblicazione del rapporto del Ministero della sanità, maggio 1999, non erano stati ancora comunicati.

I programmi d'azione pianificati dalle regioni interessano prevalentemente i corpi idrici di categoria A3 (66 corpi idrici) e A2 (23 corpi idrici).

L'inquinamento delle acque destinate alla potabilizzazione (tabella 8) è addebitabile ai parametri microbiologici, ai metalli pesanti (in particolare

il manganese), al carico organico e ai composti organici, con particolare riguardo agli antiparassitari e ai nutrienti.

• Le acque di balneazione

Il monitoraggio delle acque interne per la balneazione ha riguardato 74 laghi (674 punti di prelievo). L'82,5% dei campioni di acqua lacustre risulta favorevole a tutti i parametri del DPR 470/82. Nei campioni non favorevoli si evidenzia l'incidenza (64,6%) dei parametri batteriologici sulla qualità delle acque.

Per le acque fluviali i dati disponibili riguardano 13 corsi d'acqua (50 punti di prelievo con 597 campioni). Il 49,2% dei campioni è risultato favorevole per tutti i parametri del DPR 470/82.

Anche per le acque fluviali si riscontrano come fattore limitante per la qualità delle acque i parametri microbiologici.

• Le acque dolci idonee alla vita dei pesci
Dalla classificazione effettuata secondo il dettato del DLgs 130/92, ora abrogato e compreso nel DLgs 152/99, sono risultati conformi 473 corpi idrici (285 come salmonicoli e 188 come ciprinicoli).

Le acque dolci designate sono classificate in Salmonicole e Ciprinicole in base allo stato di qualità definito dalla conformità di una serie di parametri chimici e fisici a valori guida e imperativi stabiliti (tabella 9).

I parametri da determinare obbligatoriamente per il calcolo della confor-

TABELLA 7

Numero dei punti di captazione di acque dolci destinate alla produzione di acqua potabile distinti per tipologia di trattamento in Comuni con più di 5.000 abitanti, 1999

Regione	A2	A2	A3	SubA3	Totale	Corpi idrici soggetti a miglioramento	Programmi d'azione (progetti presentati)
Piemonte	20	61	3	0	84	3	3
Valle d'Aosta (*)							
Lombardia	7	22	2	0	31	(**)	(**)
Bolzano p.a.	3	0	0	0	3	0	0
Trento p.a.	10	0	0	0	10	0	0
Veneto	0	10	20	0	30	6	18
Friuli-Venezia Giulia	14	11	0	0	25	9	11
Liguria	11	58	14	0	83	5	7
Emilia-Romagna	6	11	5	4	26	5	7
Toscana	15	54	41	0	110	19	32
Umbria	0	1	1	0	2	1	3
Marche	0	0	12	0	12	3	10
Lazio	1	6	1	0	8	6	10
Abruzzo (*)							
Molise	1	0	0	0	1	0	0
Campania	0	2	0	0	2	0	0
Puglia	0	1	0	0	1	0	0
Basilicata	0	3	1	0	4	4	7
Calabria	8	0	0	0	8	0	0
Sicilia	0	10	5	0	15	4	6
Sardegna	0	10	17	21	48	28	124
Italia	96	260	122	25	503	93	238

(*) Non ha risorse superficiali destinate alla produzione di acque potabili.

(**) Dati non disponibili.

FONTE: Ministero della sanità, 2000.



mità sono: pH, BOD₅, ammoniaca indissociata, ammoniaca totale, nitriti, cloro residuo totale, zinco totale, rame disciolto, temperatura, ossigeno disciolto, materie in sospensione.

La rete di monitoraggio, con circa 6.000 km di corsi d'acqua e 695 km² di laghi, ha fornito in sintesi risultati analitici che indicano che la qualità delle acque è rimasta buona e in alcuni casi è sostanzialmente migliorata.

- Acque idonee alla vita dei molluschi
I dati complessivi disponibili per la acque idonee alla vita dei molluschi, come definite dal DLgs 131/92, ora annullato e sostituito dal DLgs

152/99, risalgono al monitoraggio del 1998. I dati del monitoraggio 1999 sono in fase di trasmissione da parte delle Regioni all'ANPA.

Il controllo sulle acque idonee alla vita dei molluschi ha portato all'attribuzione del giudizio di conformità in 157 (4) zone tra marine e salmastre (tabella 10).

I dati sulle acque idonee alla vita dei molluschi non evidenziano i noti problemi legati a eventi accidentali e che condizionano nei fatti l'uso commerciale della risorsa. Si riportano, infatti, solo i dati provenienti dal monitoraggio delle acque potenzialmente utilizzabili e che quindi non si riferiscono nei fatti a dati

di monitoraggio e controllo degli impianti industriali di molluschicoltura.

I corpi idrici significativi

I corpi idrici significativi nella definizione della rete nazionale di monitoraggio sono classificabili in bacini nazionali, interregionali e regionali. La classificazione si integra con i bacini sperimentali e quelli definiti a rischio ambientale (tabella 11).

- I corsi di acqua superficiali

Si stima che il monitoraggio e controllo delle acque superficiali significative, in base ai criteri previsti dal Decreto Legislativo 152/99, richieda

(4) Il valore indicato include anche il giudizio di conformità attribuito con riserva (si veda anche tab. 9).

TABELLA 8

Sostanze inquinanti nelle acque destinate alla potabilizzazione e numero di eventi al di sopra dei limiti di Legge

Parametri	N. di eventi al di sopra dei limiti di Legge
<i>Batteriologici</i> (1)	152
<i>Metalli</i>	83
Ferro	3
Manganese	54
Rame	1
Cromo	1
Potassio	24
<i>Fisici</i>	15
Torbidità	1
Materiali in sospensione	8
Colore	6
<i>Organici</i>	154
Antiparassitari	4
Fenoli	35
Organo alogenati	1
Idrocarburi	47
Sostanze estraibili al cloroformio	67
<i>Nutrienti</i>	62
Azoto	24
Ammoniaca	12
Fosfati	26
<i>Chimici</i>	131
COD	59
BOD ₅	59
Tensioattivi	3
Fluoruri	10
Totale	597

(1) Coliformi totali, Coliformi fecali, Streptococchi fecali, Salmonelle

FONTE: Ministero della sanità, 1998.



TABELLA 9

Acque dolci idonee alla vita dei pesci, 1998

Regione	Tratti classificati				Conformità Salmonicole			Conformità Ciprinicole		
	fiumi	km	laghi	km ²	Si	No	R(*)	Si	No	R(*)
Piemonte	8	495,0			3	2	2	1		
Valle d'Aosta	3	58,4	3	0,1	3			3		
Lombardia	9	339,0	4	475,2	3		3	4		3
Trento p.a.	9	100,0	3	0,5	12					
Bolzano p.a.	20	390,3	8	2,8	25			3		
Veneto	60	862,6	3	10,0	19	3	17	19	2	3
Friuli-Venezia Giulia	23	18,7			6		9		8	
Liguria	18	122,9	3	1,3	15			4	2	
Emilia-Romagna	42	520,2	3	4,4	19		5	20	1	
Toscana	66	316,6	8		16	1	19	12	9	16
Umbria	15	240,0			13			2		
Marche	57	1.195,0			16	4		20	17	
Lazio	39	137,5	6		8	6		20	11	
Abruzzo	38		2		9	4		7	20	
Molise	19	230,0			15			4		
Campania	17	65,2	1		11		4	1	1	1
Puglia	9	410,0	12	166,6			7	2	12	
Basilicata	5		3	2,0	5			3		
Calabria	18	119,5	5	16,9	17	1	1	2		2
Sicilia	6	52,0			1		2			3
Sardegna	19	342,0	8	15,5	10	1		9	7	
Italia	500	6.015,0	72	695,0	223	25	62	137	73	51

(*) Conformità con riserva: viene attribuita a quei corpi idrici monitorati in modo incompleto per i parametri necessari per il calcolo della conformità, pur rientrando quelli monitorati nei valori guida o imperativi previsti dalla norma.

FONTE: Elaborazione ANPA su dati delle regioni e del Ministero dell'ambiente, 1999.

TABELLA 10

Acque idonee alla vita dei molluschi, 1997-1998

Regione	Siti marini e salmastri		N. siti marini	Conformità		N. siti salmastri	Conformità	
	n.	superficie km ²		Si	No		Si	No
Veneto	11	649,1	1	1	0	10	7	3
Friuli-Venezia Giulia	7	538,0	5	5	0	2	2	0
Liguria	2		2	2	0			
Emilia-Romagna	5	851,5	3	3	0	2	0	2
Toscana	10		10	10	0			
Marche	33	728,2	33	33	0			
Lazio	21	537,3	21	21	0			
Abruzzo	34	357,1	34	22	12			
Molise	12	7,7	12	8	4			
Campania	10	54,6	9	8	1	1	0	1
Puglia	19	334,7	18	18	0	1	0	1
Basilicata	2		2	2	0			
Sicilia	4		4	4	0			
Sardegna	11	3,2	6	6	0	5	5	0
Italia	181	4.061,3	160	143	17	21	14	7

FONTE: Elaborazione ANPA su dati delle Regioni e del Ministero dell'ambiente, 1999.



circa 2.000 stazioni di monitoraggio a livello regionale, di cui circa 450 stazioni costituirebbero la rete nazionale di controllo.

Per rappresentare lo stato di qualità dei corsi d'acqua, l'ANPA ha effettuato una prima raccolta dati attraverso la rete delle agenzie (ARPA/APPA) e delle Regioni.

Poiché i dati reperiti, come già detto, non sempre contengono tutti i parametri richiesti dalla normativa, la valutazione della qualità delle acque è

stata possibile solo per una parte dei monitoraggi effettuati dal 1997 al 2000.

Tuttavia i risultati elaborati riguardano buona parte del reticolo idrografico italiano e ne danno una prima rappresentazione dello stato di qualità.

Su un totale di 234 fiumi di I e II ordine ritenuti significativi ne sono stati esaminati 143 (61%) per un totale di 968 stazioni per le quali è stato possibile calcolare il livello del LIM (572 stazioni) e/o dell'IBE (568 stazioni). I

risultati dell'applicazione del LIM e dell'IBE vengono riassunti, in percentuale, nella figura 5.

Tenuto conto che molte stazioni sono rappresentate o solo dal LIM o solo dall'IBE, dall'analisi del grafico si nota che la maggior parte delle stazioni dei fiumi italiani esaminati cade, sia per quanto riguarda il LIM che l'IBE, in classe 2 e 3. Solamente l'1% delle stazioni rientra in classe 1 per la qualità chimica, mentre per la qualità biologica la percentuale che ricade in prima

TABELLA 11

I bacini idrografici italiani come definiti dalle varie normative

Bacini	Superficie (km ²)	% superficie (1)	Deflusso medio annuo (milioni m ³)	% deflusso (2)	AE totali
Bacini nazionali (L 183/89)					
Isonzo	1.122	0,37	5.434	3,51	1.300.000
Tagliamento	2.700	0,90	3.992	2,58	
Livenza	2.000	0,66	2.518	1,62	
Piave	4.500	1,29	4.058	2,62	637.049
Brenta-Bacchiglione	6.576	2,18	1.630	1,05	183.698
Adige	12.000	3,98	8.110	5,23	4.086.905
Po	68.700	22,81	46.358	29,91	59.504.992
Arno	8.228	2,73	3.413	2,20	7.831.595
Tevere	17.156	5,70	8.101	5,23	10.283.187
Liri-Garigliano	4.955	1,64	3.652	2,36	1.868.161
Volturno	5.680	1,89	3.239	2,09	1.516.361
Totale	133.017	44,15	90.515	58,39	

Bacini interregionali (L 183/89)

Bradano, Conca, Fiora, Fortore, Lao, Lemene, Magra, Marecchia, Noce, Ofanto, Reno, Saccione, Sangro, Sinni, Sele, Fissero-Tartaro-C.Bianco, Trigno, Tronto

Bacini regionali

Tutti i restanti bacini non compresi in questo elenco con area di bacino secondo i criteri riportati dal DLgs 152/99

Bacini sperimentali (L 183/89 e L 305/89)

Aterno-Pescara, Basento, Leogra-Timonchio(bacino Brenta-Bacchiglione), Serchio

Bacini in aree a elevato rischio di crisi ambientale (L 349/86)

Anapo, Bormida, Flumentepido, Frigido, Gela, Neto, Regi Lagni, Rio di Palmas, Sarno.

Appartengono al bacino del Po: Bormida, Burana, Crostolo, Enza, Lambro, Olona, Panaro, Parma, Secchia e Taro

(1) % rispetto alla superficie nazionale.

(2) % rispetto al valore nazionale.



classe è nettamente superiore (17%). Le quarte e quinte classi sono maggiormente rappresentate nel LIM che non nell'IBE.

Solo per 177 delle 968 stazioni indagate (18%) è stato possibile assegnare il SECA (Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua).

La qualità ecologica è definita per il 17% dei corsi d'acqua dall'IBE, per il 37% dal valore del LIM e per il 46% IBE e LIM concorrono univocamente alla determinazione.

La sintesi dei risultati ottenuti applicando l'indice SECA è riassunto in figura 5.

Sulla base dei contributi forniti dalle Autorità di bacino vengono di seguito rappresentate le situazioni ambientali di alcuni rilevanti bacini idrografici.

- Il bacino del fiume Arno (figura 6)

Valori di LIM uguali a 2 (qualità buona) per il 1999 si sono riscontrati nel versante aretino, dove gli unici scarichi con forte impatto sull'ambiente fluviale sono dovuti alle attività orafe della

zona. Alla stazione di Acquaborra comunque è stato riscontrato un livello di LIM pari a 3, probabilmente imputabile a inquinamento di tipo agricolo apportato dal canale della Chiana.

Valori di LIM uguali a 3 sono stati calcolati anche per la zona di Firenze, dove l'inquinamento è sia di tipo civile che industriale.

La provincia di Pistoia insiste sull'Ombrore pistoiese, che confluisce in Arno con valore di LIM uguale a 4. Questa bassa qualità è probabilmente

SCHEDA 1

Indici di qualità dei corsi d'acqua

LIM: Livello Inquinamento Macrodescrittori

È un indice sintetico di inquinamento introdotto dal DLgs 152/99. Mette in relazione nutrienti, sostanze organiche biodegradabili, ciclo dell'ossigeno e inquinamento microbiologico ed è rappresentabile in 5 livelli (1=ottimo; 5=pessimo)

IBE: Indice Biotico Esteso

È un indice che valuta la comunità degli invertebrati bentonici (che vivono almeno una parte del loro ciclo biologico a contatto con i substrati di un corso d'acqua). Consente di avere una immagine complessiva della situazione ecologica di un corso d'acqua, anche in relazione ad eventi inquinanti avvenuti nel passato. È rappresentabile in 5 classi di qualità (1=ambiente non inquinato; 5=ambiente fortemente inquinato)

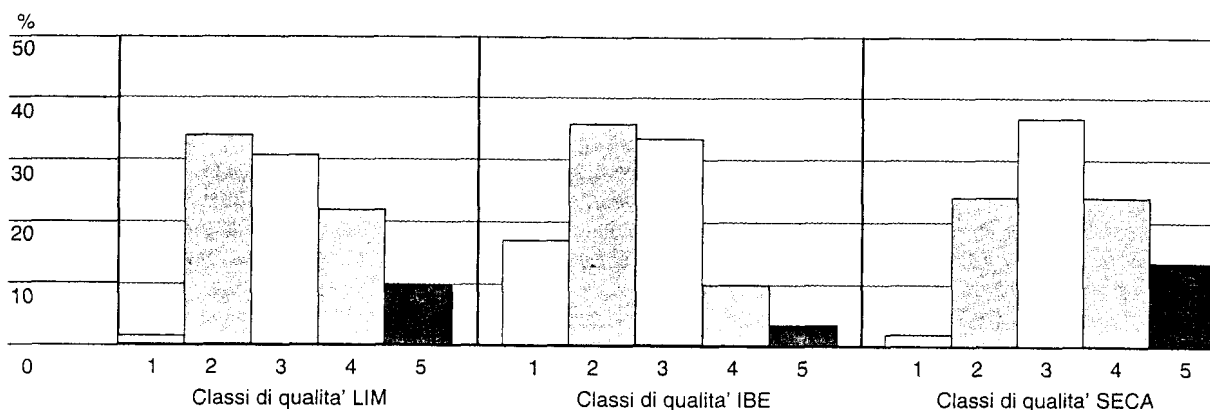
SECA: Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua

È un indice introdotto dal DLgs 152/99. Si ottiene incrociando i risultati del LIM e dell'IBE e considerando il risultato peggiore dei due. È rappresentabile in cinque classi:

Classi di Qualità

- Classe 1 : qualità elevata
- Classe 2 : qualità buona
- Classe 3 : qualità sufficiente
- Classe 4 : qualità scadente
- Classe 5 : qualità pessima

FIGURA 5 Distribuzione percentuale delle classi di qualità chimica e microbiologica (LIM-572 stazioni), di qualità biologica (IBE-568 stazioni) e di stato ecologico dei corsi d'acqua (SECA-177 stazioni)





dovuta all'attività vivaistica, alle industrie cartiere e a quelle per la lavorazione del cuoio che insistono su questa area.

Livelli di LIM uguali a 4 sono stati riscontrati anche nelle stazioni in provincia di Pisa e in prossimità della foce in mare. L'Arno scorrendo nel tratto pisano, in particolare S. Croce, raccoglie gli scarichi derivanti dall'attività conciaria.

In assenza dei dati relativi all'IBE non si può fare una valutazione del SECA.

Volendo fare un confronto con i valori del LIM ottenuti nel 1998, può essere messo in risalto che il livello di inquinamento nella zona di Pisa è peggiorato (passaggio da LIM 3 nel 1998 a LIM 4 nel 1999), mentre è in media migliorato in provincia di Arezzo, (predomina nel 1999 LIM 2 mentre nel 1998 prevaleva LIM 3); in provincia di Firenze il livello di inquinamento è rimasto praticamente lo stesso.

- *Il bacino del fiume Po (figura 7)*

Il fiume Po è caratterizzato nel suo complesso da acque con una qualità media, anche se ciò è probabilmente dovuto alla capacità autodepurativa del fiume stesso.

Infatti la concentrazione media del fosforo totale lungo l'asta del Po è stata per il 1997 di 0,15 mg/l, mentre per il fosforo ortofosfato è stata di 0,06 mg/l. Le concentrazioni medie di coliformi fecali (espresso in unità formanti colonie: ufc) invece, che sono gli indicatori utilizzati per verificare la balneabilità delle acque, hanno raggiunto valori medi di 15.000 ufc/100 ml, con massimi di 90.000 ufc/100 ml.

Ovviamente le situazioni di maggiore criticità sono state riscontrate in quelle stazioni che, come Senna Lodigiana, si trovano a valle dell'immissione di affluenti inquinati (Lambro e Olona in questo caso).

Se le acque del fiume Po non presentano sostanziali condizioni di degrado qualitativo, non altrettanto si può dire per gli affluenti, per i quali si è osservato invece, in alcuni casi, un netto peggioramento rispetto al passato. La maggiore criticità è rappresentata dal bacino Lambro-Seveso-Olona, che

presenta valori dei parametri controllati molto elevati. Ad esempio il valore medio del COD, che è alto per tutti e tre i fiumi, per l'Olona raggiunge i 66 mg/l (5).

Di contro il Ticino, l'Oglio e il Mincio risultano essere poco inquinati.

Fiumi come il Taro e il Trebbia mantengono acque di media e buona qualità, mentre il torrente Parma e il Crostolo risultano inquinati.

Analogo discorso può farsi per gli altri corsi d'acqua emiliani come il Panaro e il Secchia le cui acque risultano inquinate alla stazione di chiusura.

Dall'analisi dei risultati ottenuti con l'applicazione dell'indice SECA, si nota che il 50% delle stazioni analizzate (su un totale di 102 stazioni su cui si aveva sia il valore di LIM che di IBE) ricade in 2° e 3° classe di qualità, quindi con un giudizio di sufficiente o buono stato ecologico.

- *Il bacino del fiume Adige (figura 8)*

I valori di IBE lungo l'asta dell'Adige oscillano tra una 2ª ed una 3ª classe di qualità; va segnalata la stazione di Ponte Perez a Zevio, dove si registra una classe 4ª.

Dal punto di vista chimico il livello di LIM oscilla tra 2 e 3. LIM uguali a 3 si ritrovano nell'alto corso, il basso corso risente meno dell'inquinamento per le sue caratteristiche pensili, avendo un bacino praticamente ridotto agli argini e non presentando alcun tipo di scarico.

Anche il SECA dell'Adige risulta essere principalmente in 3ª classe nel tratto medio-alto, mentre nel basso corso oscilla tra 2 e 3.

Nel tratto alto tra Merano e Rovereto, oltre alla presenza di scarichi civili, il fiume presenta una conformazione strutturale monotona a causa dei radrizzamenti del corso, della sagomatura regolare della sezione dell'alveo e della artificializzazione delle sponde che conferiscono al fiume le sembianze di un grosso canale.

Il leggero miglioramento della situazione qualitativa, evidenziata dal valore di IBE al confine tra le province di Trento e Verona, è dovuto alla scarsa presenza di attività antropiche fortemente

impattanti e alla variazione morfologica del fiume.

Tuttavia la qualità biologica rimane ancora compromessa soprattutto per la ridotta portata dovuta a successive captazioni per uso idroelettrico.

Significativo il valore di IBE uguale a 5 nel tratto a valle di Verona. Per ciò che riguarda il LIM si nota un miglioramento del livello da Trento fino a chiusura di bacino, in quanto nel tratto atesino sono presenti importanti insediamenti antropici e industriali oltre ad uno sfruttamento agricolo intensivo del territorio di fondovalle.

- *Il bacino del fiume Brenta Bacchiglione*
Per ragioni idrografiche e di classificazione della acque secondo il DLgs 152/99, è opportuno suddividere il bacino idrografico del fiume Brenta-Bacchiglione in tre grandi sottobacini:

- 1) fiume Brenta,
- 2) fiume Bacchiglione,
- 3) fiume Fratta-Gorzone.

Il Bacchiglione ed il Fratta-Gorzone, poiché confluiscono nel Brenta a pochi chilometri dal mare, sono considerati come corsi d'acqua di 1° ordine. Di seguito si riporta una descrizione separata dei singoli sottobacini.

- *Il bacino del fiume Brenta (figura 9)*

Per gli anni 1997 e 1998 le acque del Brenta hanno mostrato un SECA uguale a 2, che diventa addirittura pari a 1 in corrispondenza di Fontaniva.

Il T. Cismon presenta anch'esso un SECA uguale a 2, mentre una situazione più critica si trova sul T. Musone dei Sassi, che presenta nel primo tratto, in provincia di Treviso, un SECA uguale a 2 e nel tratto inferiore un SECA uguale a 3. Ciò che contribuisce maggiormente all'abbassamento dei punteggi è l'elevato carico microbiologico.

Il corso d'acqua più compromesso del bacino è il Canale Piovego, in uscita dalla città di Padova, con un SECA da sufficiente a scadente.

Procedendo lungo l'asta del Brenta, dall'ingresso verso la foce si nota un aumento del BOD₅ e del COD. Lungo l'asta si nota inoltre un aumento dei nitrati e dei fosfati.

- *Il bacino del fiume Bacchiglione*

(5) Dati Autorità di bacino.



(figura 10)

Le acque del Bacchiglione presentano, dall'origine fino a monte di Padova, un SECA uguale a 3, che passa a 2 solo dopo che il fiume ha ricevuto parte delle acque del Brenta attraverso il Canale Brentella.

Per quanto riguarda gli affluenti del Bacchiglione, il sottobacino dell'Astico-Tesina presenta un SECA uguale a 2; il T.Leogra e il T.Ceresone presentano acque di buona qualità con un SECA uguale a 2, mentre il T. Timonchio risulta più compromesso. I rimanenti sottobacini presentano un SECA uguale a 3 o 4 con l'eccezione del Canale Brentella che convoglia al Bacchiglione acque di buona qualità dal Brenta; vale la pena far presente che proprio presso quest'ultima stazione si trova una presa di acquedotto con impianto di potabilizzazione. I canali Bisatto e Cagnola presentano un SECA uguale a 3, a parte il tratto iniziale del Bisatto, all'uscita dal Lago di Fimon, con un SECA di 2.

Lungo l'asta del Bacchiglione si ha una costante diminuzione della concentrazione di nitrati, si nota inoltre un peggioramento più o meno brusco per l'ammoniaca, la percentuale di saturazione dell'ossigeno, il BOD₅ e i coliformi fecali in corrispondenza delle stazioni poste a valle dei grossi agglomerati urbani di Vicenza e

Padova.

- Il bacino del fiume Fratta-Gorzone (figura 11)

Dalla classificazione effettuata, emerge chiaramente lo stato di notevole compromissione delle acque di tutto il bacino, infatti il 66,7% delle stazioni ricade in una classe di SECA uguale a 4.

Le stazioni più compromesse risultano quella sul F. Togna, quelle sul F. Fratta a Pressana e Merlara, quella sul T. Poscola, quella sul Rio Acquetta e quella sul T. Brendola. La situazione di maggior degrado si riscontra quindi proprio nei tratti iniziali dei corsi d'acqua.

Dei due rami che costituiscono il bacino, il più inquinato risulta quello del Togna-Fratta-Gorzone; si nota comunque un miglioramento della qualità procedendo verso la foce. Meno compromesso, almeno dal punto di vista chimico, sembra il ramo dell'Agno-Guà-Frassine-S.Caterina. A causa della particolare tipologia di industrie che insistono in maniera massiccia su questo bacino (settore conciario), alcuni inquinanti risultano molto più concentrati che in altri corpi idrici esenti da questo tipo di pressione. Ad esempio, il cromo risulta presente in concentrazioni da 5 a 12 volte superiori, i cloruri in concentrazioni da 10 a 30 volte superiori e i solfati in concentrazioni da 4 a 8 volte superiori. Le concentrazioni di cloruri e cromo si mantengono nel complesso

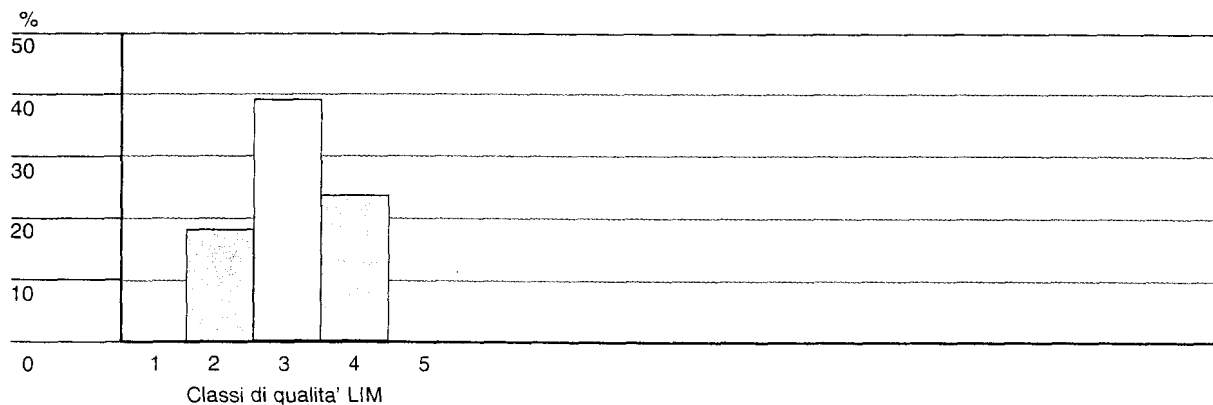
invariate nel tempo, ossia non vi sono tendenze né all'aumento né alla diminuzione. Gli elevati valori di BOD₅ e soprattutto di COD e i bassi valori della percentuale di saturazione dell'ossigeno, specialmente nel ramo Togna-Fratta-Gorzone, confermano la presenza di un elevato carico organico imputabile alla presenza di ingenti scarichi industriali.

- Il bacino del fiume Tevere (figura 12)
Per la valutazione delle acque del fiume Tevere si dispone dei soli dati relativi all'IBE.

Dall'analisi dei risultati si nota come i numerosi scarichi, presenti lungo tutta l'asta principale, non consentono al Tevere di migliorare la propria qualità lungo il corso perché qualsiasi effetto positivo, prodotto dai processi di autodepurazione, viene subito annullato dallo scarico immediatamente successivo. A partire dalla stazione di Borghetto la situazione peggiora fino a giungere alla classe di qualità 4^a a livello del Grande Raccordo Anulare di Roma, quando il fiume ha recepito quasi la totalità dei reflui prodotti dagli abitanti residenti sul suo bacino. A valle della città di Roma, poi, l'apporto di reflui cloacali è tale da non consentire un recupero delle caratteristiche qualitative per autodepurazione, soprattutto mediante i processi di nitrificazione che con-

FIGURA 6

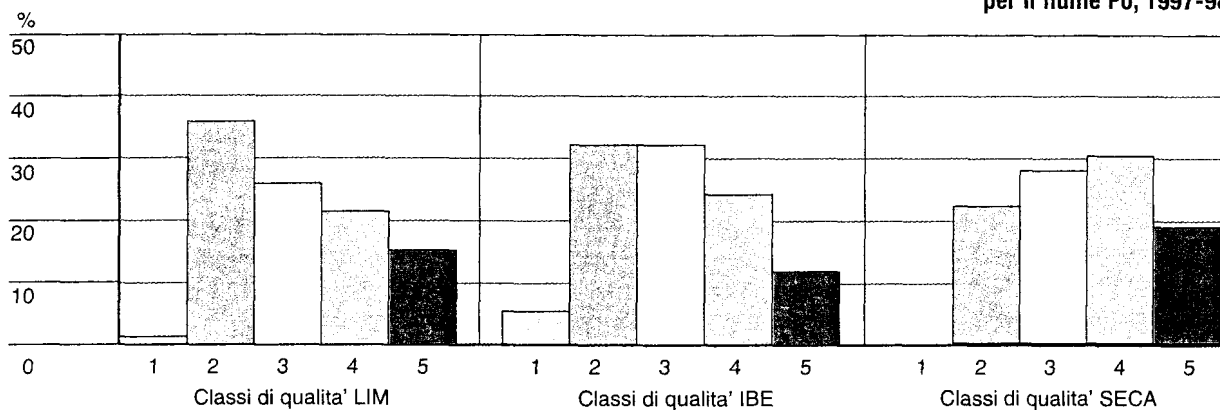
Distribuzione percentuale delle classi di qualità chimica e microbiologica (indice LIM) per il bacino del fiume Arno, 1999



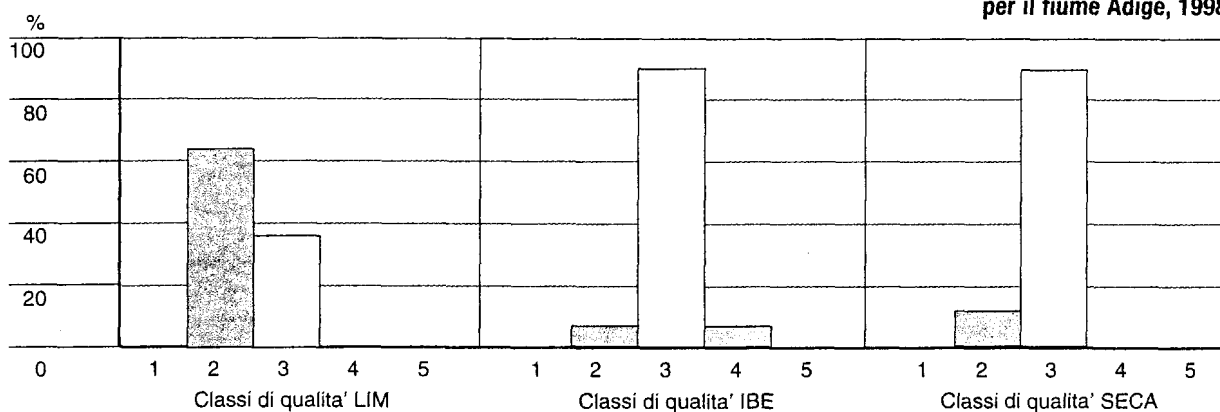
FONTE: ANPA, 2000.

**FIGURA 7**

Distribuzione percentuale delle classi di qualità chimica e microbiologica (indice LIM), di qualità biologica (indice IBE) e di stato ecologico dei corsi d'acqua (indice SECA) per il fiume Po, 1997-98

**FIGURA 8**

Distribuzione percentuale delle classi di qualità chimica e microbiologica (indice LIM), di qualità biologica (indice IBE) e di stato ecologico dei corsi d'acqua (indice SECA) per il fiume Adige, 1998

**FIGURA 9**

Distribuzione percentuale delle classi di qualità chimica e microbiologica (indice LIM), di qualità biologica (indice IBE) e di stato ecologico dei corsi d'acqua (indice SECA) per il bacino del fiume Brenta, 1997-98

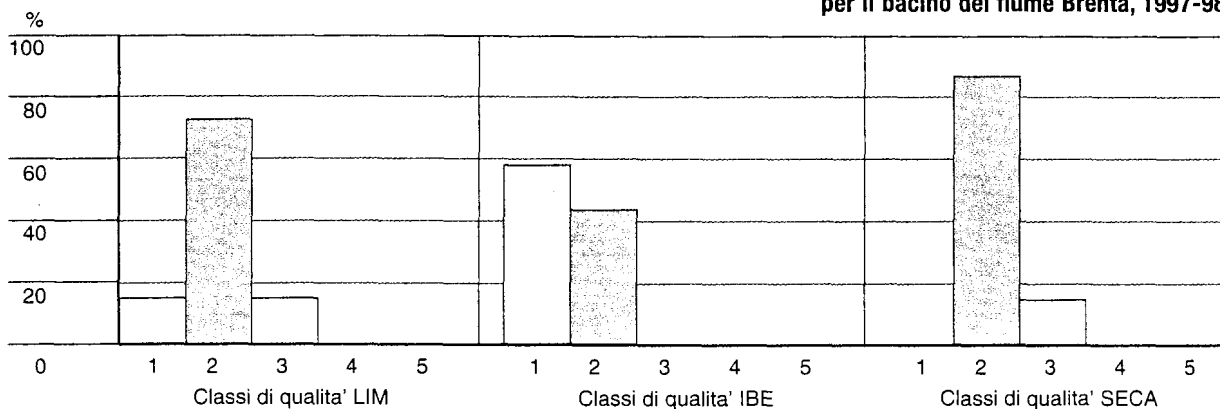




FIGURA 10

Distribuzione percentuale delle classi di qualità chimica e microbiologica (indice LIM), di qualità biologica (indice IBE) e di stato ecologico dei corsi d'acqua (indice SECA) per il bacino del fiume Bacchiglione, 1997-98

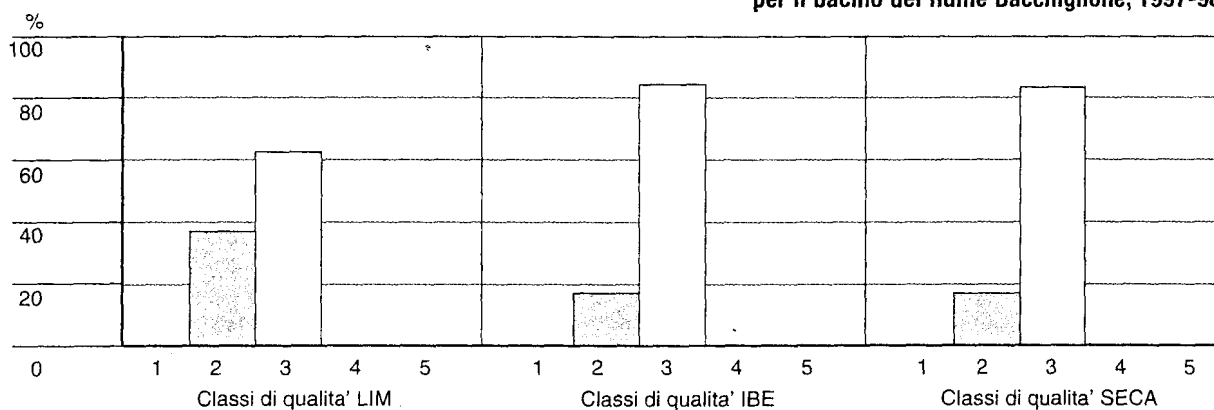


FIGURA 11

Distribuzione percentuale delle classi di qualità chimica e microbiologica (indice LIM), di qualità biologica (indice IBE) e di stato ecologico dei corsi d'acqua (indice SECA) per il bacino del fiume Fratta-Gorzonze, 1997-98

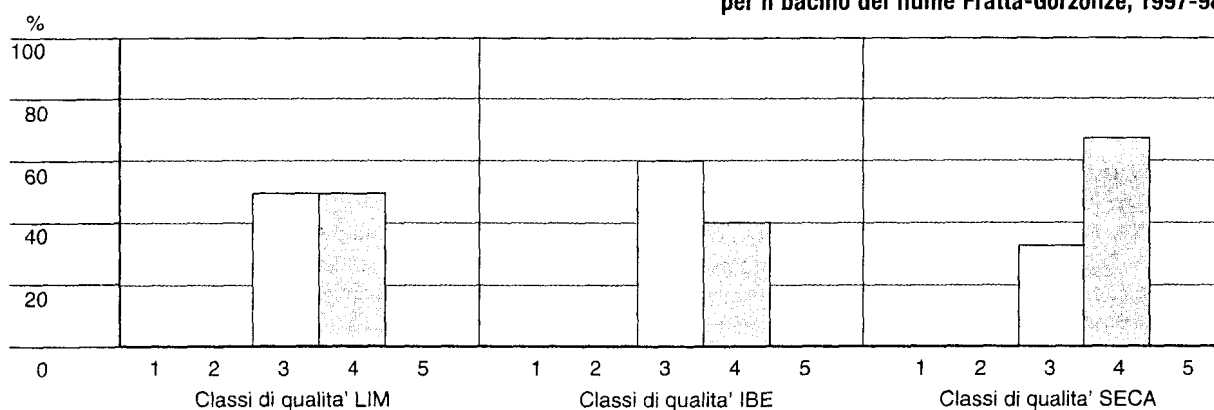
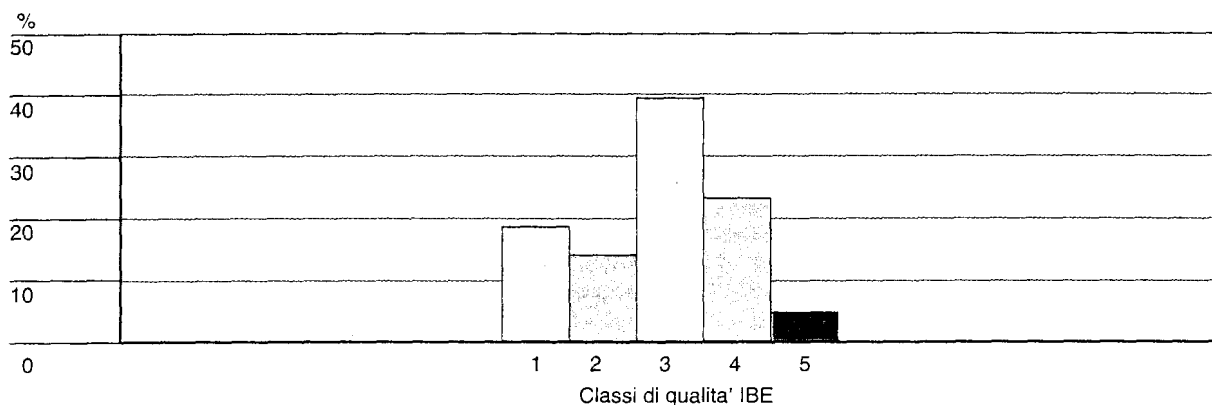


FIGURA 12

Distribuzione percentuale delle classi di qualità biologica (indice IBE) per il fiume Tevere, 1999





sentono la trasformazione dell'ammmoniaca, tossica per gli organismi acquatici già a basse concentrazioni, in nitriti e nitrati. I dati di stato evidenziano un corpo idrico che, anche se pesantemente condizionato dall'addensarsi dei centri urbani incidenti sul bacino, non presenta ancora situazioni di alterazioni irreversibili della qualità delle acque. L'andamento di mediocre ed alterante qualità, con possibilità di recupero lungo il corso fluviale, seguito solo a valle del centro di Roma da un

forte inquinamento principalmente di origine organica, ripercorre le situazioni evidenziate già in studi precedenti, nei quali si ravvisava il decisivo peggioramento qualitativo ambientale a valle dell'immissione del Fiume Aniene e sull'asta principale una tendenza al peggioramento della qualità avente il suo punto focale a valle di Castel Giubileo, in Roma e Ripetta (le acque del fiume, a parte gli usi primari che potevano subire fluttuazioni in funzione delle portate nei momenti di campionamento, avevano serie limi-

tazioni anche per usi prioritari, quali quello industriale).

- I laghi

In Italia ci sono circa 400 laghi, escludendo le lagune costiere, con superficie superiore a 0,2 km² (6).

Ben più numerosi risultano i laghi alpini, circa 4.000, che non rientrano nei criteri di selezione della normativa (DLgs 152/99), ma con un valore ambientale elevato.

Il volume d'acqua invasato è di circa 150.000 milioni di m³. Questa risorsa è concentrata soprattutto nel Nord del

(6) Progetto qualità dei laghi italiani, caratteristiche ambientali e antropiche (LIMNO) CNR, 2000.

Caratteristiche di alcuni dei maggiori laghi italiani

Lago di Como

È il più profondo lago italiano e il terzo per superficie e volume, dopo Garda e Maggiore. La caratteristica forma del lago suggerisce la suddivisione in tre bacini distinti: l'alto lago (bacino settentrionale), il ramo di Como (bacino occidentale) e il ramo di Lecco (bacino orientale), aventi ciascuno caratteristiche diverse. Il lago di Como è stato caratterizzato da un aumento della concentrazione dei composti di fosforo a partire dagli anni '60 fino alla seconda metà degli anni '70 quando ha raggiunto i valori più elevati. Secondo il modello OECD (1982) il lago si colloca attualmente al limite inferiore dell'eutrofia.

Lago di Garda

È il più grande lago italiano per superficie e volume. Per quanto riguarda il carico di fosforo diffuso sversato a lago, il contributo maggiore è fornito dal trentino (77% del carico diffuso totale sversato), mentre per il carico puntiforme il contributo maggiore è fornito dalla Provincia di Brescia (44% Brescia, 29% Trento, 27% Verona). L'analisi delle serie storiche dei principali parametri qualitativi evidenzia una sostanziale stabilità della trofia del lago prevalentemente riconducibile a oligo-mesotrofia, determinata dalle basse concentrazioni di P negli strati superficiali. Se si considerano invece le elevate concentrazioni di nutrienti delle acque profonde, il giudizio sulla trofia del lago diventa difficilmente definibile (CNR, 1997). Secondo il modello OECD, il Garda può essere considerato in condizioni di oligo-mesotrofia determinata dalle basse concentrazioni di fosforo negli strati produttivi superficiali.

Lago di Iseo

Occupava il fondo di una valle prealpina, continuazione della Valle Camonica ed è per importanza, dopo i laghi di Garda, Maggiore e Como, il quarto fra i grandi laghi del distretto lacustre subalpino. Al suo centro si erge Montisola, la più vasta ed elevata isola dei laghi prealpini. È interessato, secondo le ultime indagini che lo hanno riguardato, da un progressivo aumento del livello trofico e, nella parte meridionale, da forte crescita di macrofite. L'ossigeno è in condizioni di sovra-saturazione nelle acque più superficiali e di quasi anossia nell'ipolimnio (acque profonde) con anaerobiosi nelle acque a contatto con i sedimenti. Negli ultimi quattro anni, non si è mai verificata completa circolazione. Secondo il modello OECD (1982), il livello trofico attuale del lago è riconducibile ad una situazione di eutrofia.

Lago Maggiore

Il secondo grande lago italiano, per superficie e volume, appartiene politicamente all'Italia, con Lombardia e Piemonte, e alla Svizzera. Il Maggiore è caratterizzato da tre rami disuguali: il primo, verso NE, fa capo a Locarno e riceve il Ticino immissario, il Maggia e il Tresa; il secondo, che corrisponde alle Isole Borromee, riceve il Toce, e il meridionale dalla cui estremità esce il Ticino emissario. Dal punto di vista trofico il lago, che fino ad alcuni decenni fa era oligotrofo, ha subito, a partire dagli anni '60, importanti e significative variazioni. In quegli anni aumentò progressivamente la concentrazione dei nutrienti algali e il deficit d'ossigeno negli strati più profondi del lago. La situazione si aggravò negli anni '70 e il lago raggiunse la meso-eutrofia, soprattutto a causa dell'aumento della popolazione, dell'inurbamento, dell'assenza di depurazione degli scarichi e dell'aumento del consumo di detersivi. I massicci interventi strutturali degli anni '80 e la diminuzione dell'apporto di fosforo hanno portato al graduale miglioramento delle acque del lago. Nel 1993 è stata riscontrata nei sedimenti del lago, nella fauna ittica e in matrici biologiche la presenza di DDT che ha provocato un evidente danno ambientale. Le ricerche e gli interventi tuttora in corso hanno permesso di intervenire e iniziare la bonifica della fonte inquinante. Nei primi anni '80 lo stato trofico del lago, secondo l'OECD (1982), era riconducibile alla meso-eutrofia. A partire dal 1987, in relazione alla diminuzione dei carichi esterni di fosforo e delle relative concentrazioni nelle acque lacustri, il lago era mesotrofo con tendenza all'oligotrofia. Secondo il modello OECD il Maggiore rientra oggi nella soglia inferiore della mesotrofia.

FONTE: ANPA, 2000.