



Paese, nei grandi laghi subalpini: Orta, Maggiore, Lugano, Como, Iseo e Garda (130.000 milioni di m³).

Solamente 20.000 milioni di m³ di acqua sono distribuiti nella restante parte dell'Italia e la maggior parte di essi è collocata in Italia Centrale, nei laghi di Bolsena, Bracciano, Vico e Trasimeno.

Solo il 3% del volume totale è in ambienti lacustri del Sud Italia e delle isole, principalmente in invasi artificiali utilizzati a scopo idropotabile.

Lo scadimento della qualità delle acque lacustri è determinato principalmente da tre cause: eutrofizzazione, acidificazione e presenza di sostanze tossiche.

Nell'attesa dell'attuazione dei criteri di classificazione prevista dal DLgs 152/99, sulla base dei risultati preliminari del Progetto LIMNO dell'IRSA-CNR, si è operata una prima stima dei laghi per i quali dovrà essere previsto un monitoraggio.

Sulla base di questa stima risultano significativi 56 laghi naturali e 194 invasi artificiali (tabella 12).

Questa prima individuazione dovrà essere ridisegnata dalle singole regioni, una volta approntate le proprie reti di monitoraggio.

• Le acque di transizione

Le acque di transizione, definendo con questo termine sia gli ambienti lagunari che le foci fluviali, rappresentano ecosistemi fragili e di particolare interesse naturalistico.

Le acque di transizione non rientravano come tipologia in nessuna delle precedenti normative che regolavano il monitoraggio e la gestione delle acque. Per questo motivo non sono per esse disponibili dati omogenei; sono tuttavia disponibili i dati di alcuni studi applicativi condotti sulle principali lagune italiane.

Le lagune risultano essere ambienti molto vulnerabili e, se non gestiti correttamente, vi si possono generare fenomeni di ipertrofia algale e di anos-

sia delle acque. Questi fenomeni sono noti in Italia nelle lagune di Orbetello, Venezia e Comacchio, caratterizzate da un alto grado di eutrofizzazione e da improvvise manifestazioni di instabilità. Si riporta di seguito una prima stima delle acque di transizione significative ai sensi del DLgs 152/99 e successive modificazioni:

- foci di fiumi di I ordine 127
- zone umide costiere di importanza internazionale 30
- I corpi idrici artificiali

Nel Decreto Legislativo 152/99 i corpi idrici artificiali sono distinti in laghi o serbatoi (se realizzati mediante manufatti di sbarramento) e canali artificiali (canali irrigui o scolanti, industriali, navigabili, ecc.) fatta esclusione dei canali appositamente costruiti per l'allontanamento delle acque reflue urbane ed industriali. Sono considerati significativi tutti i canali artificiali che restituiscono almeno in parte le proprie acque in corpi idrici naturali superficiali e aventi portata di esercizio

TABELLA 12

Numero dei laghi naturali e degli invasi significativi dai sensi del DLgs 152/99

Regione	N. laghi naturali	N. invasi
Piemonte	8	20
Valle d'Aosta	1	4
Lombardia	19	22
Trentino-Alto Adige	9	18
Veneto	3	8
Friuli-Venezia Giulia	2	5
Liguria	0	2
Emilia-Romagna	0	6
Toscana	1	8
Umbria	2	6
Marche	0	7
Lazio	9	3
Abruzzo	1	6
Molise	0	2
Campania	0	5
Puglia	0	4
Basilicata	0	10
Calabria	0	6
Sicilia	1	25
Sardegna	0	27
Italia	56	194

FONTE: Progetto LIMNO, CNR-IRSA, 2000.



SCHEDA 2

La laguna di Venezia

La Laguna di Venezia è un ambiente di transizione tra terra ed acqua in stato di perenne instabilità, che comunica con il mare attraverso varchi o bocche di porto; è caratterizzata da un ecosistema delicato e fortemente antropizzato. Nel corso dei secoli sono state operate trasformazioni del territorio che hanno compreso deviazioni di corsi d'acqua, colmate, bonifiche e regolamentazioni delle valli da pesca e molluschicoltura. Tali interventi hanno modificato il rapporto naturale delle superfici d'acqua e di terra, orientandone l'evoluzione a vantaggio delle esigenze insediative e di produzione. Si tratta della più vasta laguna italiana con una superficie di 550 km², di cui 418 aperti alle escursioni di marea dell'Alto Adriatico. Nella conterminazione lagunare sono compresi fondali, velme e barene, isole, valli da pesca, casse di colmata e litorali. La profondità media è di 1,2 m ed il volume totale è di circa 600x10⁶ m³ di acqua salmastra.

Il sistema suolo del territorio lagunare, cioè l'insieme delle terre emerse, di natura artificiale o naturale (litorali, casse di colmata, isole, argini), rappresenta l'8% di tutta la superficie della

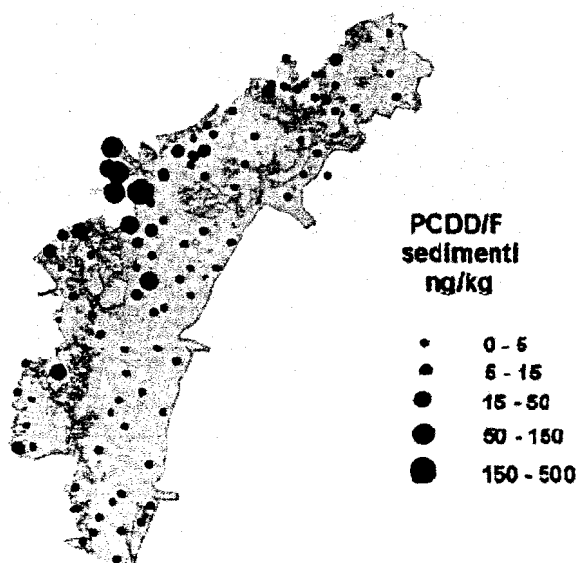
Laguna. Il rimanente 92% è il sistema acqua (canali 11,9%, fondali, velme e barene per 80,1%). La Laguna è comunemente suddivisa in tre sottobacini (Lido, Malamocco e Chioggia) entro i cui canali le acque circolano seguendo distinte zone di espansione e con fisionomia idrodinamica definita. L'apporto di acque marine attraverso le relative bocche di Porto (portata di scambio media: 385 x 10⁶ m³/giorno) e il significativo ingresso dalla terraferma di acque dolci modificano continuamente le caratteristiche fisico-chimiche e microbiologiche del sistema lagunare ricevente.

La superficie del bacino scolante è di 1.877,5 km², cui vanno aggiunti 503 km² di specchio di acqua lagunare per una superficie totale di circa 2.380 km²; si compone di una complessa rete di corsi d'acqua, alcuni naturali, di risorgiva, altri a deflusso controllato artificialmente e da una fitta trama di collettori di bonifica gestiti da Consorzi che assicurano il drenaggio dell'area. Nelle figure 1 e 2 vengono rappresentate le distribuzioni di diossine, furani, piombo e cadmio nei sedimenti lagunari.

(1) Fonte Consorzio Venezia Nuova, Progetto preliminare di massima delle opere alle bocche – Descrizione dell'ecosistema, 1989.

FIGURA 1

Distribuzione di diossine e furani nei sedimenti lagunari



FONTE: Piano Direttore, Regione Veneto, 2000.



di almeno 3 m³/s e i serbatoi o i laghi artificiali il cui bacino di alimentazione è interessato da attività antropiche che ne possono compromettere la qualità ed aventi superficie dello specchio liquido almeno pari a 1 km² o con volume di invaso almeno pari a 5 milioni di m³.

Per quanto riguarda gli invasi significativi si rimanda alla stima di 194 corpi idrici significativi, derivata dai dati del Progetto LIMNO-CNR, riportata in tabella 12.

Il contributo degli invasi alla consistenza delle risorse idriche nazionali è significativo, in particolare in regioni come la Sicilia e la Sardegna, con problemi di disponibilità di acqua.

Le regioni, infatti, con il maggior numero di invasi sono proprio Sicilia e Sardegna, che destinano tali risorse essenzialmente ad uso idropotabile,

mentre nel resto delle regioni prevale quasi sempre l'uso idroelettrico.

Questi corpi idrici hanno presentato, negli ultimi anni, frequenti fenomeni di elevata trofia associati a fioriture di cianobatteri, che hanno compromesso l'ecosistema e l'uso potabile della risorsa. È importante sottolineare che le fioriture di cianobatteri (7) costituiscono un problema rilevante anche per alcuni grandi laghi lombardi.

Per i canali artificiali non si dispone di dati che ci permettano di stimare il numero dei corpi idrici significativi ai sensi della legge. Possono comunque essere utili, almeno per quantificare il problema, i dati del 1998 dell'Associazione Nazionale Bonifiche Italiane. In Italia la bonifica si estende su oltre 14 milioni di ettari, di cui il 60% è territorio collinare e montano, mentre in

pianura copre 4,5 milioni di ettari rispetto ad un territorio di circa 6 milioni.

I comprensori di bonifica occupano ambiti territoriali definiti in base ad esigenze idrauliche ed irrigue. Consistente è il complesso delle opere e degli impianti per l'irrigazione gestiti dai consorzi di bonifica: 36.000 km di canali di scolo e relativi manufatti, 58.000 km di canali e condotte per uso delle acque e relativi manufatti (tabella 13).

La qualità delle acque sotterranee

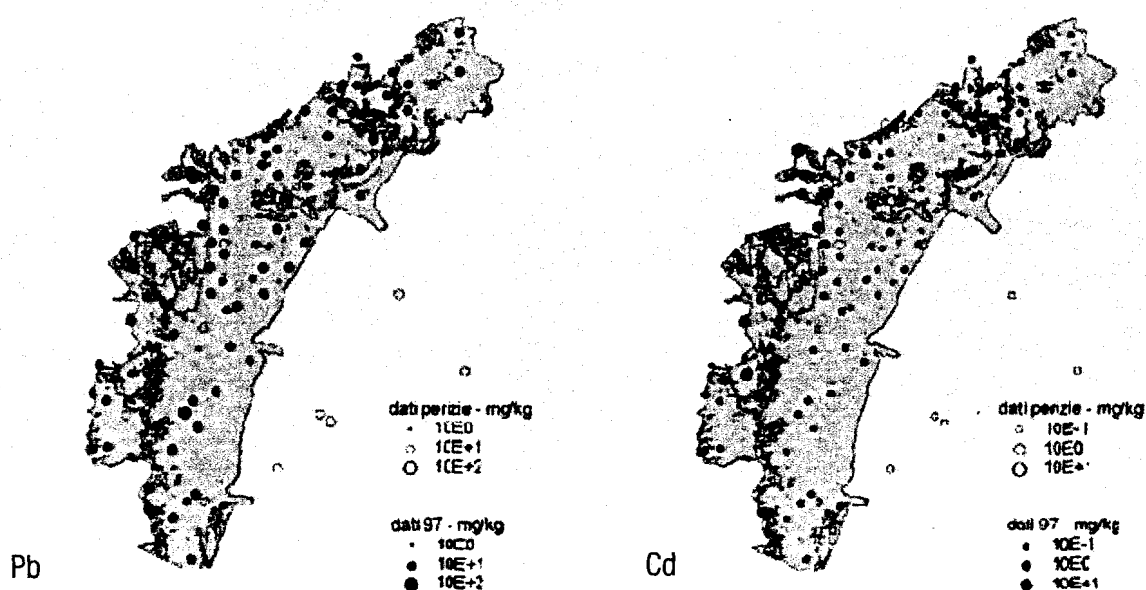
L'approvvigionamento idropotabile dipende prevalentemente dalla risorsa sotterranea che subisce le pressioni inquinanti sia da fonti puntuali, derivanti in particolare dal settore

(7) I cianobatteri sono un gruppo di batteri fotosintetici distribuiti in tutte le acque superficiali. Possono formare fioriture e schiume e produrre diverse categorie di tossine, principalmente epatotossine e neurotossine. Le fioriture di cianobatteri rappresentano un importante problema per gli ecosistemi acquatici e per la salute dell'uomo.

segue **SCHEDA 2**

FIGURA 2

Distribuzione di piombo e cadmio nei sedimenti lagunari



FONTE: Piano Direttore, Regione Veneto, 2000.



industriale e dalle discariche, sia diffuse dipendenti dall'intrusione salina (Puglia, Sicilia, Toscana), perdite da reti fognarie e dal settore agro-zootecnico. La natura dell'inquinamento risulta essere organica degradabile (5%), organica non degradabile (22%), inorganica (nitrati, fosfati, cloruri, metalli: 39%), microbiologica (32%) o chimica-fisica (2%).

I dati di tabella 14 comprendono anche situazioni in cui l'inquinamento è originato contemporaneamente da cause di diversa origine.

In Italia la salinizzazione degli acquiferi di piana costiera si manifesta su quasi tutta la costa tirrenica, nella porzione marginale della Pianura Padana, nel Salento, negli Iblei e nella Piana di Palermo. Tale impatto, unitamente ai fenomeni di subsidenza e all'inquinamento rilevato anche in falde profonde, indicano un uso non sostenibile di questa risorsa strategica in quanto attualmente si

preleva più acqua di quanta sia caricata naturalmente negli acquiferi. Il quadro critico deve inoltre considerarsi riduttivo poiché la conoscenza dello stato delle acque sotterranee in Italia è ritenuta largamente insufficiente.

La relazione sullo stato dell'ambiente del 1997 segnalava una decina di casi di inquinamento di acquiferi di diversa natura in prossimità della costa. Dati più recenti indicano che il numero dei casi è salito a circa 74 uniformemente distribuiti sul territorio nazionale (figura 13).

L'aggravarsi della situazione richiede una più decisa regolamentazione dei quantitativi prelevati e del rilascio delle autorizzazioni, nonché una pianificazione per un uso sostenibile della risorsa basata su una più approfondita conoscenza delle sue dimensioni e dello stato di qualità.

Il Decreto Legislativo 152/99 fornisce gli strumenti necessari per supe-

rare tali carenze e poter pianificare le prescritte attività di monitoraggio della risorsa, richiedendo alle Regioni un'ampia iniziativa di studio e di raccolta delle informazioni disponibili che completi i risultati degli studi effettuati per conto CEE - CMP nel 1980, quelli del Progetto SINA Prismas di recente concluso ed il progetto sulla vulnerabilità degli acquiferi, sviluppato dal CNR nell'ambito del GNDC. In base alle informazioni del Ministero della sanità, come riportate nella relazione del gennaio 2000 presentata in ottemperanza alla Direttiva 80/778/CEE, si può definire il quadro di sintesi degli eventi di inquinamento delle acque sotterranee dovuti ad un superamento stabile dei limiti di legge previsti per 60 parametri chimici, fisici e microbiologici (tabella 15). Per tali eventi sono previste misure di miglioramento e provvedimenti temporanei di deroga. Gli inquinamenti riscontra-

TABELLA 13

Estensione dei Consorzi di Bonifica in Italia, 1998

Regione	Superficie regionale (ha)	Superficie consorziata (ha)	(%)
Piemonte	2.539.894	370.176	14,57
Valle d'Aosta	326.226	0	0
Lombardia	2.385.855	1.228.800	51,50
Trentino-Alto Adige	1.361.831	15.563	1,14
Veneto	1.836.456	1.262.752	68,76
Friuli-Venezia Giulia	784.413	338.980	43,21
Liguria	541.797	3.506	0,01
Emilia-Romagna	2.212.318	2.212.318	100,00
Toscana	2.299.248	1.718.118	74,73
Umbria	845.604	305.627	36,14
Marche	969.342	807.936	83,35
Lazio	1.720.274	1.070.181	62,21
Abruzzo	1.079.413	977.368	90,55
Molise	443.764	94.867	21,38
Campania	1.359.533	609.907	44,86
Puglia	1.935.725	1.737.892	89,78
Basilicata	999.227	369.484	36,97
Calabria	1.508.032	888.814	58,94
Sicilia	2.570.723	1.249.825	48,62
Sardegna	2.408.989	926.051	38,44
Italia	30.128.664	16.190.165	53,74

FONTE: Associazione Nazionale Bonifiche Italiane, 1998.



ti sono attribuibili principalmente al superamento dei limiti degli indicatori microbiologici (16 regioni su 20, in particolare nelle regioni centro meridionali) e degli anioni (nitrati, nitriti, cloruri, solfati, fluoruri e boro). Risultano numerosi anche i fenomeni di inquinamento dovuti a solventi clorurati (in particolare tricloroetilene, tetracloroetilene, cloroformio, tetracloruro di carboni, bromoformio e tricloroetano) derivanti essenzialmente dai processi di sgrassaggio, lavaggio tessuti, produzione pesticidi, vernici e plastiche.

I fattori di pressione

I settori che più incidono sulla qualità dei corpi idrici sono l'agricoltura, la zootecnia, l'industria, il settore civile e il turismo. L'energia contribuisce poco in termini di inquinanti chimici essendo la sua pressione più rilevante connessa con l'apporto termico dovuto allo scarico delle acque di raffreddamento delle centrali.

A causa di un'inadeguata disponibilità di informazioni, non è possibile fornire una quantificazione delle pressioni esercitate dai vari settori, in base ad un bilancio tra usi di sostanze inquinanti e rilevamenti nei corpi idrici e sul suolo.

I principali inquinanti sono immessi nel ciclo idrico e sul suolo per effetto delle pressioni antropiche di origine civili (sostanze biodegradabili e microrganismi) e a seguito dell'attività agricola e zootecnica in forma di nutrienti (principalmente nitrati e fosfati). Tra le sostanze pericolose gli inquinanti più diffusi sono quelli connessi con l'uso di prodotti fitosanitari (pesticidi, erbicidi), i metalli pesanti e le sostanze organoclorurate di origine prevalentemente industriale. In particolare per quanto attiene a questi microinquinanti pericolosi, organici e inorganici, si deve riscontrare un inadeguato livello di monitoraggio, con l'eccezione delle acque destinate ad usi specifici: potabili, per la balneazione e idonee alla vita di pesci e molluschi. Tale carenza è ulteriormente preoccupante considerando la scarsa diffusione dei catasti degli scarichi e il basso livello di informazione presente nei pochi catasti operativi. Entrambi i fattori non consentono un'adeguata valutazione degli effettivi carichi inquinanti immessi nell'ambiente. E ciò a fronte di una ormai decennale evidenza di un progressivo deterioramento delle acque di falda, da cui dipende sostanzialmente l'approvvigionamento idropotabile, dovuto proprio a composti organoclorurati,

metalli, nitrati e fitofarmaci.

Per quanto riguarda il settore agricolo, che determina il maggior contributo all'inquinamento di nutrienti da fonti diffuse, si sono utilizzati 4.643.500 di tonnellate di concimi cui corrisponde un contenuto in elementi fertilizzanti (N, P, K) pari a 1.819.500 tonnellate così ripartito: 894.000 tonnellate di azoto (impiego medio 53,2 kg/ettaro), 528.000 tonnellate di fosforo (impiego medio 31,4 kg/ettaro) e 398.000 tonnellate di potassio (impiego medio 23,7 kg/ettaro) (8). Pur con una modesta riduzione nei consumi del 3,4% rispetto al 1996, i controlli sulle acque evidenziano la presenza di nutrienti in tutte le tipologie di corpi idrici.

Al contributo agricolo vanno sommati gli apporti in N e P della zootecnia, degli insediamenti civili e dell'industria. Sono disponibili una serie di modelli per la stima dei carichi di N e P apportati dai diversi contributi su elencati. Le stime sono basate su coefficienti riferiti alla popolazione e alla presenza turistica (apporto per abitante/giorno), agli addetti per i settori industriali e alla struttura delle colture e degli allevamenti per il settore agro-zootecnico.

Tuttavia questi coefficienti, in particolare quelli applicabili al settore agro-

(8) Dati 1996-1997; fonte INEA, Annuario dell'agricoltura italiana, 1997.

TABELLA 14

Origine dell'inquinamento di acque sotterranee destinate alla potabilizzazione: numero di eventi in cui si rilevano parametri con concentrazioni che superano i limiti di Legge

Fonti di inquinamento delle acque sotterranee	N. eventi
Rete fognaria civile	107
Pozzo perdente	60
Spandimento liquami	92
Concimazione chimica e fitosanitari	128
Scarichi industriali	117
Allevamento zootecnico	88
Discariche rifiuti	43
Intrusione marina	47
Altre (trasporti, depositi fluidi, cimiteri, cause naturali, ecc)	169
Totale	851

FONTE: CNR-IRSA, 1999.



zootecnico, dovrebbero essere derivati tenendo conto delle specifiche caratteristiche del territorio a livello provinciale o almeno regionale. Questi coefficienti non sono disponibili per la maggior parte delle regioni italiane. Per fornire comunque una stima della pressione inquinante da nutrienti (N e P) derivante dal settore agro-zootecnico, si è valutato, facendo ricorso ad un modello econometrico (ELBA) utilizzato da ANPA (Centro Tematico Nazionale Suolo e Siti contaminati) per l'analisi agro-ambientale, il cosiddetto surplus di azoto e fosforo totale, inteso come quella quota parte di nutrienti apportata al terreno ma non utilizzata dalle piante in funzione della Superficie Agricola Utile (SAU) (tabella

16). Il modello integra su base provinciale o regionale una modellistica econometrica di domanda (domanda industriale, consumo finale, flussi commerciali) e offerta (condizioni tecniche ed economiche dei comparti agricoli rappresentati da 47 colture e 16 produzioni animali; quantificazione carico animale, consumo di nutrienti, fabbisogni animali, emissioni prodotte dalle attività primarie per le diverse unità territoriali e per categorie di animali, apporto di nutrienti organici e inorganici per attività colturale sulla base delle buone pratiche agricole, apporti di origine atmosferica) con una modellistica biofisica di crescita colturale estesa agli areali pedoclimatici delle 103 province italiane.

La valutazione dei surplus dei nutrienti tiene quindi conto dell'evoluzione (assorbimento radicale, precipitazioni e volatilizzazione, residui colturali, ruscellamento e lisciviazione) dell'azoto e fosforo in funzione delle caratteristiche dei vegetali, delle condizioni climatiche e orografiche, della natura del suolo e delle tecniche colturali impiegate.

I dati di surplus riferiti alla SAU disponibile per regione evidenziano l'elevato apporto di nutrienti nelle regioni a maggior produzione agricola (Lombardia, Emilia Romagna, seguite da Piemonte e Veneto).

E' interessante confrontare questi valori con quelli di figura 14, in cui il carico di azoto e fosforo da fertiliz-

FIGURA 13

Localizzazione delle aree dove si sono manifestati fenomeni di intrusione salina



FONTE: ENEA, 1998.



zanti per ciascuna regione (dati ISTAT) viene rapportato al valore aggiunto prodotto nel settore agricolo.

Derivando il valore aggiunto dell'agricoltura, silvicoltura e piscicoltura proprio del territorio di un bacino idrico significativo, è interessante verificare la correlazione tra questo valore aggiunto e il surplus di nutrienti (si veda tabella 16) per il bacino considerato (figura 15). La mancata diffusione dei quaderni di campagna, per il controllo dei fitosanitari e per una razionale applicazione delle pratiche agricole, si riflette nell'uso eccessivo di pesticidi e nutrienti. Nelle figure 16 e 17 sono riportati rispettivamente i surplus di azoto su base provinciale e di fosforo su base regionale.

Sostanze organiche biodegradabili

Per le ragioni già espresse sull'inadeguatezza del sistema dei catasti, appare difficile valutare in modo idoneo il carico inquinante connesso con l'immissione nell'ambiente di sostanze organiche ossidabili, comunemente determinate con la misura dei parametri BOD₅ (domanda biochimica di ossigeno in 5 giorni) e COD (domanda chimica di ossigeno). In effetti, in base

alla considerazione derivata da anni di monitoraggio del BOD₅ e del COD, per cui le due misure normalmente appaiono correlate con un fattore quasi costante, la dimensione del carico inquinante di queste sostanze può in prima approssimazione essere stimata in base alla popolazione equivalente totale presente sul territorio.

La popolazione equivalente totale (popolazione residente e popolazione equivalente industriale) stimata in base a coefficienti derivati dal CNR-IRSA e al censimento della popolazione ISTAT del 1991, è stimata in 149.288.480 abitanti equivalenti (ISTAT, Statistiche ambientali 1998) e il deficit depurativo, in base ai dati Federgasacqua (1995), (vedi paragrafo sulla depurazione), è stimato tra 54 e 79 milioni di AE. Il carico organico immesso nell'ambiente è quindi compreso tra 3,2 e 4,7 milioni di kg di BOD₅.

Metalli pesanti

La non completa attuazione dei DLgs 133 inerente agli scarichi industriali di sostanze pericolose nelle acque, e l'assenza di informazioni al riguardo nei catasti provinciali degli scarichi, di cui sono dotati non più del 50% delle province, non rendono possibile, allo

stato attuale, una valutazione dei carichi connessi con l'emissione di metalli pesanti. Tuttavia la presenza di tali inquinanti, in particolare Fe, Mn, Cr ma anche Pb, Cd, Cu, Zn e Ni, nelle acque, è un elemento di preoccupazione.

La presenza di metalli di origine naturale (ferro, manganese) e antropica (cromo, piombo, cadmio, zinco, nichel, rame) nelle falde destinate ad uso potabile (CNR-IRSA, 1999), è diffusa e incontrastata. Il riscontro non sporadico di questi metalli a livelli di concentrazione superiori alla concentrazione massima ammissibile fissata dal DPR 236/88 e per un numero di parametri rilevante (metalli e non: ferro, manganese, ammoniaca, solfati, magnesio, residuo fisso, nitrati, organici alogenati, erbicidi), rende necessario un regime ormai prolungato di deroghe che interessa molti comuni (ad es. il 40% nell'area della Val Padana).

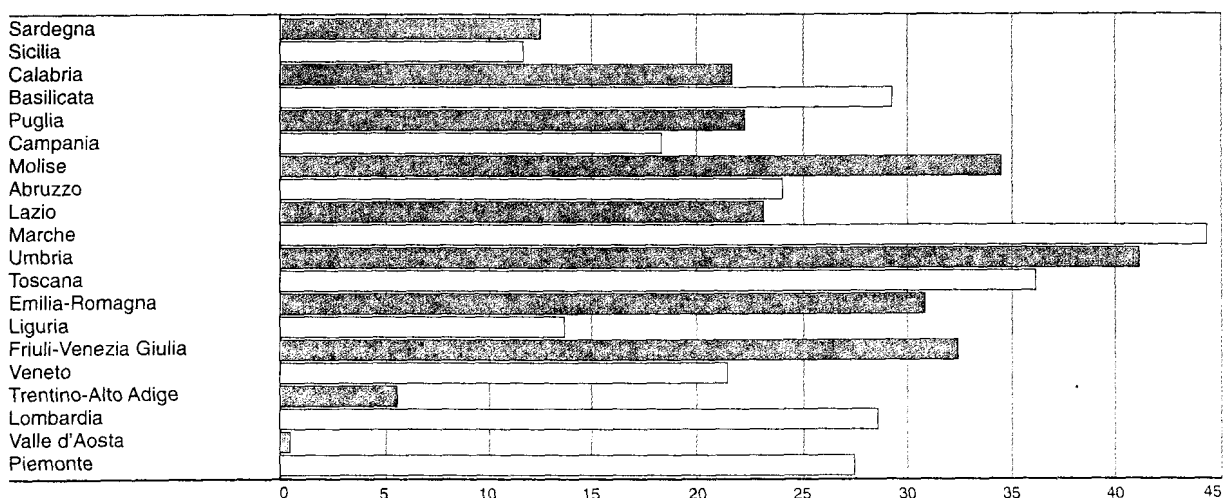
Gestione e risposte

La gestione del ciclo idrico

La natura pubblica di tutte le acque, superficiali e sotterranee, e un loro uso solidale e sostenibile a salvaguardia

FIGURA 14

Rapporto tra carico di azoto e fosforo (t) e valore aggiunto agricoltura, silvicoltura e piscicoltura (mld), 1996

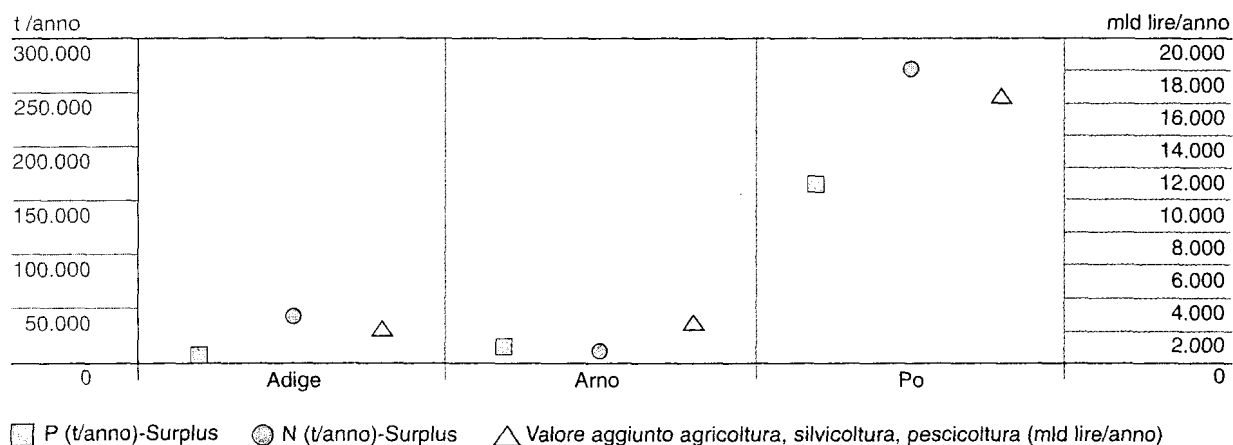


FONTE: Elaborazione Ambiente Italia su dati Ministero del tesoro "Relazione generale situazione economica del Paese", 1998 e ISTAT "Statistiche dell'agricoltura 1996", 1999.



FIGURA 15

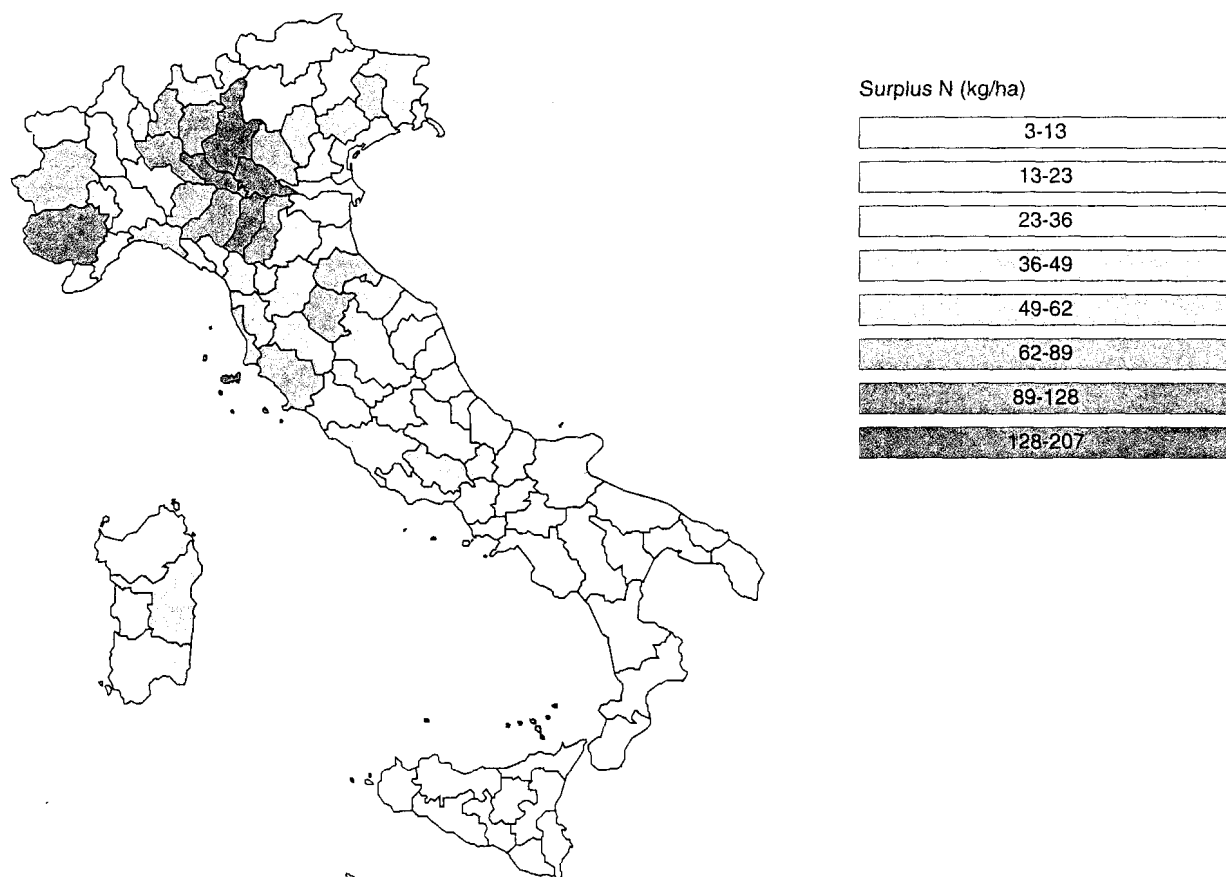
Correlazione tra valore aggiunto (agricoltura, silvicoltura, piscicoltura) e carico di P e N veicolato a mare da tre bacini idrografici



FONTE: ANPA, 2000.

FIGURA 16

Surplus di azoto per provincia (kg/ha), 1994



FONTE: ANPA, Centro Tematico Nazionale Suoli e siti contaminati, 1999.



TABELLA 15

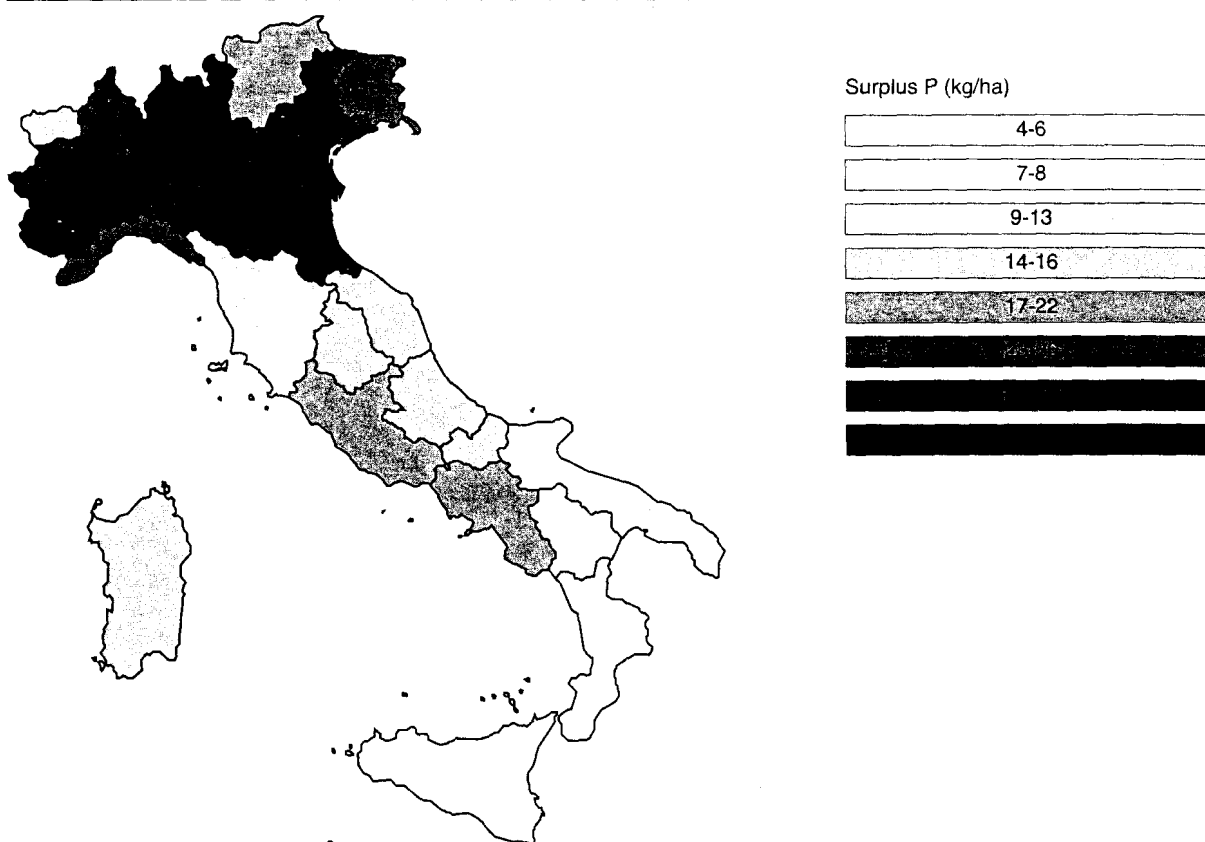
Numero di eventi di superamento dei limiti di Legge relativi
a 60 diversi parametri raggruppati per classi di parametri, 1998

Classi dei parametri	N. eventi
Solventi clorurati	108
composti aromatici leggeri	13
IPA	3
fenoli	1
erbicidi	41
altri organici,	32
metalli pesanti	74
cationi	51
anioni	215
parametri microbiologici	247
parametri fisici e/o organolettici	13
Totale	798

FONTE: CNR-IRSA, 1999.

FIGURA 17

Surplus di fosforo per regione (kg/ha), 1994



FONTE: ANPA, Centro Tematico Nazionale Suoli e siti contaminati, 1999.



TABELLA 16

Stima regionale del surplus di nutrienti in termini di azoto e fosforo totali

Regione	Stima del surplus dei nutrienti comparto agrozootecnico		Surplus nutrienti (t)	SAU (ha)	Surplus nutrienti/SAU (kg/km ²)	Valore aggiunto (*) (mld lire)
	N (t/anno)	P (t/anno)				
Piemonte	33.918	67.544	101.462	11.696	8.675	4.326
Valle d'Aosta	1.133	2.823	3.956	871	4.541	117
Lombardia	97.781	132.745	230.526	11.111	20.747	6.514
Trentin-Alto Adige	8.197	6.394	14.591	4.099	3.560	1.738
Veneto	50.373	34.032	84.405	8.685	9.719	6.253
Friuli-Venezia Giulia	6.765	13.348	20.113	2.602	7.730	1.269
Liguria	1.779	4.375	6.154	809	7.610	1.355
Emilia-Romagna	42.936	100.762	143.698	11.927	12.049	6.433
Toscana	9.021	56.427	65.448	9.021	7.255	2.769
Umbria	4.702	16.947	21.649	3.918	5.525	1.187
Marche	6.475	7.397	13.872	5.886	2.357	1.692
Lazio	13.140	27.660	40.800	8.212	4.968	3.073
Abruzzo	6.036	16.347	22.383	5.030	4.450	1.688
Molise	2.918	9.156	12.074	2.432	4.965	512
Campania	12.022	17.186	29.208	6.328	4.616	4.344
Puglia	5.724	20.407	26.131	14.311	1.826	6.798
Basilicata	3.582	6.448	10.030	5.970	1.680	953
Calabria	5.199	15.207	20.406	6.499	3.140	2.358
Sicilia	12.518	33.502	46.020	15.648	2.941	6.179
Sardegna	18.587	51.412	69.999	13.276	5.273	1.933

(*) Riferito a: agricoltura, silvicoltura e piscicoltura. FONTE: Elaborazione ANPA, 2000.

SCHEDA 3

Valutazione della qualità di un ambiente fluviale

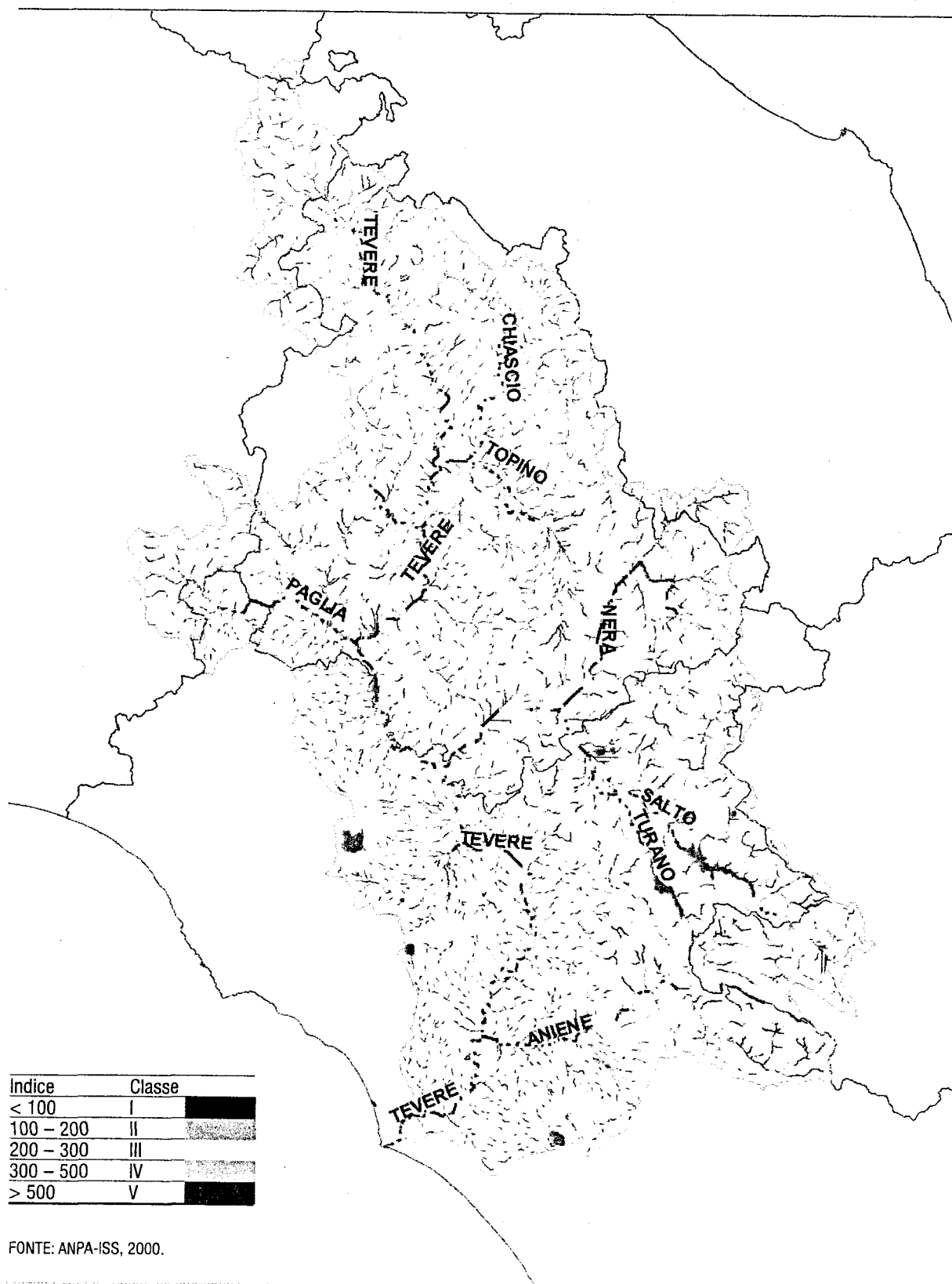
Per la valutazione della qualità di un ambiente fluviale viene generalmente, utilizzata una grande quantità di dati analitici e di osservazioni in situ che richiedono, per la loro interpretazione, competenze pluridisciplinari e che possono fornire un'indicazione circa lo stato e le tendenze evolutive di un corso d'acqua. Negli ultimi tempi si assiste ad una significativa evoluzione concettuale della nozione di controllo: da un'impostazione basata sulla logica del controllo/prescrizione, ora lo scopo è l'implementazione del principio di controllo/conoscenza. In questo nuovo approccio, l'attività di monitoraggio è inserita in un più ampio sistema di correlazioni tra lo stato dell'ambiente, le cause generatrici primarie, le pressioni, gli impatti e le risposte. Nell'esempio che segue si sono evidenziate le relazioni tra il sistema fluviale e il territorio circostante, a scala di bacino idrografico, considerando le cause di pressione sul corso d'acqua in termini di inquinamento diffuso. Mentre il controllo degli scarichi puntuali può essere effettuato con una relativa facilità, la verifica di sorgenti diffuse, nonostante queste siano spesso predominanti, è difficile. Basti pensare alla scarsa attività di controllo sulle acque di dilavamento superficiale dei suoli agricoli, fonte principale della presenza dei nitrati nei corsi d'acqua. Tali difficoltà portano a preferire un'analisi delle cause ed in particolare dell'uso del suolo

circostante. Nel nostro caso si sono utilizzate le coperture del CORINE Land Cover e delle reti di infrastrutture stradali e ferroviarie, appoggiate su un modello digitale del terreno, servito anche per la ricostruzione della rete idrografica connessa e dei limiti del bacino. Inizialmente si è proceduto al calcolo della distanza effettiva tra ogni punto del bacino idrografico ed il corso d'acqua più vicino, assegnando, così, questo valore ad ogni cella. Per tenere conto delle diverse caratteristiche del terreno in termini di permeabilità, e quindi dell'influenza di questa nei confronti della reale possibilità di trovare acqua di scorrimento superficiale, si sono utilizzati i valori del coefficiente di deflusso per le diverse tipologie di uso del suolo attraversate. Tali valori sono serviti per il calcolo di una "distanza corretta" che sarà poi la base per la valutazione dell'indicatore di inquinamento diffuso potenziale riferito ai corsi d'acqua. Per ogni cella del bacino è stato, quindi, calcolato il valore riferito al bacino assegnando dei pesi alle diverse classi del CORINE Land Cover, alla presenza di infrastrutture stradali e ferroviarie e alla distanza calcolata tenendo conto del coefficiente di deflusso. Tale indicatore rappresenta l'incidenza della singola cella (intesa come unità di superficie) per l'inquinamento diffuso del corso d'acqua di riferimento. I risultati sono stati poi suddivisi in cinque classi.



segue **SCHEDA 3**

Esempio applicativo relativo al bacino del Tevere



Fonte: ANPA-ISS, 2000.



dei diritti e delle aspettative delle future generazioni, sono principi alla base della normativa per la gestione delle risorse: la Legge Galli 5 gennaio 1994 n.36, la Legge 183/89 e il Decreto Legislativo 11 maggio 1999 n° 152, modificato con le disposizioni correttive e integrative del Decreto Legislativo 18 agosto 2000 n.258. Entrambe le norme ribadiscono la priorità dell'uso della risorsa per il consumo umano. Altri usi sono ammessi purché non compromettano la qualità delle acque destinate a questo scopo. La tutela della qualità e dell'equilibrio quantitativo del ciclo idrico, la protezione dell'ambiente e degli ecosistemi connessi ai corpi idrici, sono gli obiettivi che devono essere perseguiti nella gestione integrata della risorsa. Viene inoltre attribuito alle Autorità di bacino il compito di definire e aggiornare il bilancio idrico per garantire l'equilibrio tra risorsa e fabbisogno, e istituito il Servizio idrico integrato, costituito dall'insieme dei servizi pubblici di captazione, adduzione e distribuzione delle acque ad usi civili, di fognatura e di depurazione delle acque reflue.

Il Servizio idrico integrato è organizzato, in conformità a specifici criteri, sulla base di Ambiti Territoriali Ottimali (ATO) delimitati dalle Regioni. Agli ATO è demandata la gestione del servizio, la determinazione quantitativa dei consumi, la pianificazione degli interventi per il risanamento delle perdite nelle infrastrutture, la diffusione di metodi e apparecchiature per il risparmio negli usi domestici, nell'industria, nel settore agricolo e nel terziario, la realizzazione di reti duali e di sistemi per il riutilizzo delle acque reflue.

Il recupero del costo globale del servizio, determinato sulla base degli indirizzi definiti dal Ministero dei lavori pubblici, DM 1 agosto 1966, d'intesa con il Ministero dell'ambiente, è perseguito con lo strumento della tariffa pagata dall'utente.

Tuttavia il Comitato di Vigilanza sull'uso delle Risorse Idriche, istituito dalla Legge Galli, nel recente rapporto al Parlamento (1999), dà un giudizio non soddisfacente della riforma stessa, segnalando in particolare la mancanza di un'adeguata disciplina generale dei servizi pubblici locali.

Il completamento del quadro legislativo regionale per l'attuazione della riforma ha richiesto ben sei anni e si riscontrano ancora ritardi negli adempimenti amministrativi (convenzioni e statuti di cooperazione) e soprattutto nella costituzione degli organi di governo degli ATO.

Il sistema di gestione integrata del ciclo idrico nell'ambito degli ATO non si è realizzato con una significativa copertura nazionale poiché, ad oggi, risultano costituiti, ma non necessariamente operativi, 27 ATO sugli 83 previsti. Inoltre, i due strumenti operativi necessari per una gestione sostenibile e razionale delle risorse idriche, i bilanci e i piani di bacino non sono disponibili, per cui la riforma può considerarsi sostanzialmente inattuata.

E' altresì urgente, a seguito dell'emanazione del Decreto 152/99, individuare strumenti organizzativi di pianificazione adeguati per correlare strettamente i piani di tutela, i piani di bacino e quelli di gestione del servizio integrato, tenendo conto della non coincidenza dei limiti geografici di bacino con i limiti amministrativi degli ATO.

Attualmente la gestione della risorsa è ancora compito di una molteplicità di soggetti con competenze territoriali (province, comuni), cui si affiancano le aziende municipalizzate, in gran parte associate a Federgasacqua, e i Consorzi di bonifica associati nell'ANBI (Associazione Nazionale Bonifiche Italiane), che offrono servizi in ogni fase del ciclo idrico e gestiscono rilevanti quote di risorse.

La superficie totale servita da opere di scolo delle acque (5.223.996 ha) e da opere d'irrigazione (2.730.601 ha) è di circa 8 milioni di ettari di cui il 66% al Nord (75% per le sole opere di irrigazione), 21% al Sud e 13% al Centro.

Lo sviluppo dei canali principali e derivati è di poco più di 196 milioni di km di cui 52% al Nord, 40% al Sud e 8% al Centro. I volumi idrici, trattati con le opere di irrigazione, ammontano a circa 2.470 milioni di m³ in invasi e vasche e poco più di 94 m³/s di prelievi da pozzo (tabella 17).

L'insieme delle attività movimentata una contribuzione consortile agricola ed extragricola che nel 1999 è stata di 809.887 milioni di lire.

Oltre alle risorse gestite dai Consorzi

di bonifica, devono essere prese in considerazione le risorse accumulate negli invasi artificiali a scopi energetici, irrigui, potabili o misti.

Limitatamente agli invasi artificiali con superfici di invaso alla massima capacità superiori a 1 km² o con volumi superiori a 5 milioni di m³ (in numero di circa 239), sono disponibili per scopi idroelettrici, irrigui, potabili, ricreativi o misti circa 14.000 milioni di m³.

I ritardi nella realizzazione degli ATO, la molteplicità di soggetti che gestiscono rilevanti quote delle risorse idriche e la scarsa integrazione nelle loro rispettive attività, rappresentano elementi di criticità nella realizzazione di un effettivo sistema di gestione sostenibile della risorsa.

Questa mancanza d'integrazione tra i soggetti che gestiscono la risorsa si riflette in particolare nella mancanza di un apprezzabile contributo alla disponibilità di risorse idriche proveniente dalle acque reflue o di scarsa qualità. In effetti, il riutilizzo delle acque reflue, che ha il duplice scopo di aumentare la disponibilità di risorse idriche verso usi più nobili e di ridurre gli scarichi inquinanti, è una pratica troppo poco diffusa in Italia. La politica tariffaria a sostegno del riuso, alcune significative esperienze industriali a livello aziendale nel settore meccanico e tessile, e i previsti decreti per il riutilizzo delle acque depurate e il riutilizzo agronomico dei fanghi in agricoltura (DLgs 152/99), non hanno ancora prodotto gli effetti desiderati.

La più significativa esperienza riguarda il riutilizzo delle acque nella città di Prato ove insiste un polo industriale tessile. A livello esemplificativo il ciclo lana/misto lana, con un utilizzo di 135 litri per kg di prodotto e con una produzione di 1.980 ton/anno consente un riciclo interno del 16% e un riciclo di acque dall'acquedotto industriale che collette le acque reflue depurate dall'impianto consortile di circa il 19% (dati Agenzia Regionale per la Prevenzione e l'Ambiente della Toscana). Applicazioni simili sono in programmazione in altri distretti industriali.

I controlli

Le strutture tecniche per il monitoraggio e i controlli sono prevalentemente gestite dal sistema delle Agenzie



ambientali, quale soggetto principale per le attività di controllo, ma le loro attività si completano con un sistema rappresentato da numerosi laboratori pubblici (LIP, PMP nelle Regioni in cui le Agenzie non sono operative), delle istituzioni e corpi dello stato con funzioni specialistiche (Autorità di bacino, Magistrato alle Acque di Venezia, NOE, NAS, CFS, Capitanerie di Porto, Guardia di Finanza) e da un insieme di istituti tecnico-scientifici (CNR, ISS, ICRAM, DSTN, ENEA, Università) che operano nel settore del monitoraggio e controllo, spesso per conto della pubblica amministrazione.

Il quadro si completa con associazioni e

aziende anche private e non governative (gestori di consorzi, Federgasacqua, ex Municipalizzate, Legambiente) che svolgono controlli e monitoraggi di estremo interesse, anch'esse spesso per conto delle pubbliche amministrazioni.

La qualificazione e la certificazione di laboratori e metodi, pur essendo una priorità per garantire qualità e confrontabilità dei dati, per i previsti rilevanti oneri economici, resta ancora una sfida aperta al sistema agenziale.

Da una recente analisi delle dimensioni delle attività di controllo diverse dalle attività di monitoraggio, riferite a tutte le matrici ambientali (9), si ricava un qua-

dro della complessità del problema.

Il numero dei controlli complessivi è rilevante in quanto supera i 200.000 per anno e riguarda le attività di 14 Agenzie regionali su 18 e alcuni PMP, con una copertura del 56% del territorio e del 64% della popolazione. Relativamente alle informazioni di cui si dispone le attività di controllo mirate alla tutela delle acque, eseguiti dal sistema delle Agenzie e da altri enti e corpi dello Stato (tabella 18), sono stimabili in circa 95.000 all'anno.

Tale dato se sommato ai controlli effettuati da corpi e istituti dello Stato diversi dalle Agenzie e dai laboratori provinciali, porta il numero dei control-

(9) ANPA, 2000.

TABELLA 17

Rilevamento delle opere dei Consorzi di bonifica, 1988

Bacini	Superficie servita da opere di scolo e di irrigazione (ha)	Canali consortili principali e derivati (km)	Opere di Irrigazione		
			invasi e vasche di compenso (m ³)	sollevamenti (m ³ /s)	pozzi (m ³ /s)
Nord	5.300.848	102.711,272	507.350.350	856,066	39,594
Piemonte	637.152	21.761,500	17.754.000	6,59	1
Lombardia	1.051.835	23.238,250	331.500.350	79,08	6,394
Trentino-Alto Adige	32.359	2.433,240	92.000	0,1	5,3
Veneto	1.545.785	29.423,176	366.000	101,741	9,2
Friuli-Venezia Giulia	176.249	5.014,386	84.980.000	25,15	15,55
Liguria	1.929	25,500	-	-	-
Emilia-Romagna	1.855.539	20.582,220	72.661.000	643,405	2,15
Centro	938.910	14.626,699	33.728.425	51,239	0,877
Toscana	209.896	3.334,319	72.075	0,185	0,205
Umbria	61.422	1.264,000	6.156.350	1,584	-
Marche	32.680	1.664,950	21.153.000	2,65	0,132
Lazio	634.922	8.123,100	6.347.000	46,82	0,54
Sud-Isole	1.714.829	79.181,413	1.928.785.609	1.529,13	54,024
Abruzzo	118.010	8.258,550	10.094.200	5,75	0,3
Molise	41.186	1.599,180	303.000	1,63	-
Campania	226.843	8.245,720	220.137	22,951	0,16
Puglia	730.973	13.889,655	399.805.141	474,466	-
Basilicata	99.780	4.375,000	91.496.000	15,24	0,5
Calabria	29.655	3.707,700	29.166.300	902,07	0,65
Sicilia	199.597	26.181,053	440.438.400	63,54	52,414
Sardegna	268.785	12.924,556	957.262.431	43,478	-
Italia	7.954.597	196.519.384	2.469.864.384	2.436,43	94,495

FONTE: ANBI, 2000.



li a livelli rilevanti considerando le attività aggiuntive dei monitoraggi periodici (balneazione, acque marino-costiere, qualità dell'aria).

Nella tabella 19 sono riportate le tipologie delle prestazioni di controllo sugli scarichi di diversa provenienza.

Gli scarichi

La conoscenza dello stato di qualità delle risorse idriche e dei livelli di inquinamento, necessaria per pianificare le misure di tutela e prevenzione,

deve essere integrata con la valutazione delle pressioni subite dai corpi idrici: scarichi e fonti diffuse di inquinamento. Operativamente queste esigenze si traducono nella necessità di sviluppare un adeguato sistema di catasti degli scarichi, che consentano una quantificazione dei volumi e delle concentrazioni dei carichi inquinanti immessi nei corpi recettori.

Il quadro normativo esistente, prima dell'entrata in vigore del DLgs 152/99, attribuiva alle province il compito di realizzare un catasto di tutti gli scarichi,

pubblici e privati, che recapitano nei corpi idrici superficiali (Legge Merli del 1976 art. 5). In modo molto particolareggiato, la delibera del Comitato Interministeriale del 4 febbraio 1977, al capitolo III, delineava il processo per arrivare alla definizione e al funzionamento del catasto degli scarichi. Con la L 172/95 si introduce il concetto secondo cui le autorizzazioni allo scarico devono essere riesaminate ogni quattro anni e il rinnovo è tacito o sottoposto a verifiche rispetto all'evolversi dei cicli produttivi dichiarati dal pro-

TABELLA 18**Attività di controllo finalizzate alla tutela delle acque effettuate da ARPA-APPA e PMP, altri Enti e Corpi dello Stato, 1999**

Enti di controllo	N. controlli d'Istituto	N. controlli su segnalazioni	N. campioni o misure	N. sanzioni amministrative	Altre sanzioni
Agenzie Regionali e Provinciali e Presidi Multizonali di Prevenzione (1)					
Tutela acque in genere	48.333	142	188.172	310	11.021
Acque superficiali	11.379	56	13.342		
Acque sotterranee	480		2.183		
Scarichi	11.776	174	4.364	372	98
Acque marine	1.945	151	7.346		
Totale tutela acque	73.916	523	215.407	682	11.119
Nucleo Operativo Ecologico (NOE) (2)					
Tutela acque (scarichi)		12.850		21	2.289
Magistrato alle Acque (1)					
Tutela acque (scarichi)	439		257		269
Agecontrol Spa (1)					
Stoccaggio e scarichi acque vegetazione	1.820				336
Corpo Forestale dello Stato (CFS) (3)					
Inquinamento idrico	3.413				992
Acque di vegetazione	452				238
Polizia fluviale	8.189				1.709
Acque captate per usi diversi	1.252				354
Tutela fiumi, torrenti, laghi, ecc.	4.935				1.180
Totale acque	18.241				4.473

FONTE: (1) ANPA, 1999; (2) NOE, Rapporto attività 1999, (3) CSF, Rapporto attività 1999.



duttore dello scarico stesso. Inoltre, all'art. 6, si precisa che "il regime autorizzatorio degli scarichi civili e delle pubbliche fognature, servite o meno da impianti pubblici di depurazione, è definito dalle regioni". Questa specifica ha contribuito a rendere ancora più variegata la situazione nazionale, in quanto in alcuni contesti le province continuano ad essere le tenutarie del catasto degli scarichi mentre in altre realtà sono invece le regioni o i comuni.

Nonostante questi strumenti normativi,

la diffusione dei catasti e il loro contenuto informativo risultano ancora insufficienti e comunque inadeguati per valutare i carichi emessi. Inoltre, fino ad oggi, l'attenzione è stata focalizzata sulle concentrazioni di inquinanti scaricati, trascurando la valutazione dell'impatto sul corpo idrico recettore.

Un inventario di recente avviato a realizzazione dall'ANPA, esteso a tutte le province, ma non ancora concluso, fornisce informazioni circa gli aspetti strutturali e organizzativi, quelli geo-

grafico-amministrativi e quelli analitici sulla qualità delle emissioni. Il quadro complessivo, non esaustivo di tutte le realtà territoriali, è comunque significativo in quanto riguarda il 60% delle province (tabella 20).

In definitiva lo stato attuale dei catasti, che avrebbero dovuto rappresentare una risposta concreta di prevenzione e riduzione dell'inquinamento, e quindi di tutela dei corpi recettori, è caratterizzato da significativa incompletezza, sia per quanto riguarda la copertura territoriale, sia per i dati di qualità e di

TABELLA 19

Tipologia delle prestazioni di controllo

Scarichi delle pubbliche fognature	Controllo successivo sugli scarichi degli impianti di depurazione. Istruttoria sulle domande di autorizzazione degli scarichi degli impianti di depurazione. Pareri nell'ambito dell'attività istruttoria per l'autorizzazione degli scarichi degli impianti di depurazione
Scarichi degli insediamenti produttivi non recapitanti in pubbliche fognature	Controllo successivo scarichi degli insediamenti produttivi non recapitanti in pubblica fognatura Istruttoria domande di autorizzazione degli scarichi degli insediamenti produttivi non recapitanti in pubblica fognatura Pareri nell'attività istruttoria per l'autorizzazione degli scarichi degli insediamenti produttivi non recapitanti in pubblica fognatura
Scarichi degli insediamenti civili non recapitanti in pubbliche fognature	Controllo successivo scarichi degli insediamenti civili non recapitanti in pubblica fognatura Istruttoria domande di autorizzazione degli scarichi degli insediamenti civili non recapitanti in pubblica fognatura Pareri nell'attività istruttoria per l'autorizzazione degli scarichi degli insediamenti civili non recapitanti in pubblica fognatura
Scarichi degli insediamenti civili e produttivi in pubbliche fognature fornite di impianti di depurazione	Controllo successivo scarichi degli insediamenti e produttivi in pubblica fognatura fornita di impianto di depurazione Istruttoria domande di autorizzazione degli scarichi degli insediamenti civili e produttivi in pubblica fognatura fornita di impianto di depurazione Pareri nell'attività istruttoria per l'autorizzazione degli scarichi degli insediamenti civili e produttivi in pubblica fognatura fornita di impianto di depurazione
Scarichi degli insediamenti civili e produttivi in pubbliche fognature sfornite di impianti di depurazione	Controllo successivo scarichi degli insediamenti e produttivi in pubblica fognatura sfornita di impianto di depurazione Istruttoria domande di autorizzazione degli scarichi degli insediamenti civili e produttivi in pubblica fognatura sfornita di impianto di depurazione Pareri nell'attività istruttoria per l'autorizzazione degli scarichi degli insediamenti civili e produttivi in pubblica fognatura sfornita di impianto di depurazione Pareri nell'istruzione approvazione autorizzazione progetti bonifica (comp. Comunale)

FONTE: ANPA, 2000.



destinazione finale (corpo recettore). Tra l'altro non è possibile evidenziare quanti degli scarichi censiti interessino le acque interne e quanti riguardino le acque marine. Il censimento effettuato dalle Capitanerie di Porto nel 1998 individuava circa 2521 scarichi a mare suddivisi per compartimento marittimo. Anche in questo caso le informazioni quantitative e qualitative in termini di volumi e composizioni risultano inadeguate.

Il Decreto Legislativo 152/99 può rappresentare un'occasione per un salto di qualità in questo settore. Se la Legge Merli distingueva gli scarichi in funzione della loro provenienza, e cioè scarichi da insediamenti produttivi e scarichi da insediamenti civili, presupponendo una diversa qualità delle acque di scarico in relazione alla loro

origine, il Decreto 152/99 richiede di valutare congiuntamente le caratteristiche quantitative e qualitative degli scarichi e di metterle in relazione alla capacità autodepurativa del corpo idrico ricevente. Per i nuovi scarichi inoltre, la norma introduce l'obbligatorietà di test ecotossicologici.

Ci si attende quindi, che a seguito della prima campagna di censimento e di classificazione dei corpi idrici, stabilita dalla norma, e di caratterizzazione dei bacini anche in relazione alle pressioni, si possano adeguare i catasti alle finalità per cui sono stati istituiti.

La depurazione

La valutazione di alcune significative esperienze regionali indica come gli interventi sulla depurazione, pur neces-

sari a contenere gli impatti negativi specie per alcune categorie di inquinanti chimici e microbiologici, non garantiscono adeguatamente la qualità ecologica complessiva dei corpi idrici. Questa è funzione di un complesso di condizioni (portate, usi del territorio, continuità ripariale e integrità delle zone umide connesse, interazioni del biota con l'acqua e i substrati, ecc.).

Tuttavia, la disponibilità di un efficiente sistema integrato di collettamento e depurazione resta uno strumento essenziale per la tutela delle risorse e la pianificazione degli interventi, per conseguire gli obiettivi delle politiche ambientali.

Il recepimento della Direttiva 91/271/CEE sulle acque reflue urbane, avvenuto contestualmente all'emanazione del DLgs 152/99 sulla tutela delle acque,

TABELLA 20

Censimento degli scarichi su base provinciale, 1998-1999

Regione	N. risposte / totale province	N. totale scarichi censiti	N. scarichi				
			civili	industriali	misti	zootecnici	altro
Piemonte	4/8	2.689	2.141	320	193	dnp	35
Valle d'Aosta	1/1	14	12	n.p.	2	dnp	dnp
Lombardia	9/11	12.365	4.386	2899	1076	dnp	4004
Trentino-Alto Adige	0/2	dnp	dnp	dnp	dnp	dnp	dnp
Veneto	5/7	1.384	134	1091	126	30	3
Friuli-Venezia Giulia	1/4	7	6	dnp	1	dnp	dnp
Liguria	4/4	4.149	3.390	707	38	3	11
Emilia-Romagna	6/9	3.129	2.016	338	772	dnp	3
Umbria	2/2	12.018	10.511	161	516	830	dnp
Toscana	8/10	3.863	1048	1028	1586	195	11
Marche	2/4	1.762	729	971	22	40	dnp
Lazio	2/5	310	191	34	74	11	dnp
Abruzzo	2/4	1.385	1.230	151	dnp	dnp	4
Molise	0/2	dnp	dnp	dnp	dnp	dnp	dnp
Campania	2/5	1.797	965	321	212	299	dnp
Puglia	3/5	272	194	38	40	dnp	dnp
Basilicata	0/2	dnp	dnp	dnp	dnp	dnp	dnp
Calabria	3/5	1.422	704	569	149	dnp	dnp
Sicilia	3/9	328	202	117	8	dnp	1
Sardegna	0/4	dnp	dnp	dnp	dnp	dnp	dnp
Italia	57/103	46.894	27.859	8.745	4.815	1.408	4.072

LEGENDA : dnp dato non pervenuto

FONTE: ANPA, Centro Tematico Nazionale Acque interne e marine costiere, 2000.