



ANPA

Agenzia Nazionale per la
Protezione dell'Ambiente

Primo rapporto SINAnet sulle Acque

Stato dell'Ambiente 3/2001

ANPA - Dipartimento Stato dell'Ambiente, Controlli e Sistemi Informativi

Informazioni legali

L'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente o le persone che agiscono per conto dell'Agenzia stessa non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo rapporto.

Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

Via Vitaliano Brancati, 48 - 00144 Roma
Dipartimento Stato dell'Ambiente, Controlli e Sistemi Informativi
www.anpa.it

© ANPA, Stato dell'Ambiente 3/2001

ISBN 88-448-0255-4

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Coordinamento ed elaborazione grafica

ANPA, Immagine
Grafica di copertina: Franco Iozzoli
Foto di copertina: Paolo Orlandi

Coordinamento tipografico

ANPA, Dipartimento Strategie Integrate Promozione e Comunicazione

Impaginazione e stampa

I.G.E.R. srl - Viale C. T. Odiscalchi, 67/A - 00147 Roma

Stampato su carta TCF

Finito di stampare nel mese di dicembre 2001

Autori

Il Rapporto rientra nelle attività programmate dal Dipartimento Stato dell'Ambiente e Sistemi informativi ed è stato predisposto dal Settore Monitoraggio e controlli integrati con il supporto del Centro Tematico Nazionale Acque Interne e Marino costiere (CTN-AIM) anche come interfaccia del Sistema delle agenzie ARPA/APPA. Anche da parte di soggetti esterni al Sistema Agenziale, come di seguito specificato, è venuto un importante contributo alla predisposizione del documento.

Nello specifico, le diverse parti del Rapporto sono state curate da:

Impostazione, coordinamento e stesura finale:

Claudio Fabiani¹, Serena Bernabei², Laura Mancini³, Marco Mazzoni⁴

Parte A:

Claudio Fabiani¹, Serena Bernabei², Gianna Casazza¹, Laura Mancini³, Antonio Melley⁴, Michele Munafò¹, Cecilia Silvestri², Emanuela Spada¹

Parte B:

Metodologia: Antonio Melley⁴

Adige: Maurizio Siligardi⁵, Vanda Comperino⁵, Anita Marzani⁵

Arno: Susanna Cavalieri⁴, Vittoria Giacomelli⁴

Brenta-Bacchiglione: Angelo Ferronato⁶, Marco Ostoich⁶, Chiara Rossi⁶, Sandro Camilla⁶

Ombrone Grossetano: Susanna Cavalieri⁴

Piave: Angelo Ferronato⁶, Marco Ostoich⁶, Chiara Rossi⁶, Sandro Camilla⁶

Po: Serena Bernabei², Fabio Baiocco¹, Michele Munafò¹, Francesco Tornatore⁷, Fernanda Moroni⁷, Dario Lagostena⁷

Reno: Roberto Spaggiari⁸, Silvia Franceschini⁸, Luca Torregiani⁸, Lorenzo Canciani⁹, Enrico Cerioni⁹, Marcello Nolè⁹, Domenico Preti⁹, Gloria Savigni⁹

Serchio: Susanna Cavalieri⁴

Tevere: Laura Mancini³, Fabio Baiocco¹, Michele Munafò¹, Alfredo Di Domenicantonio¹⁰, Remo Pelillo¹⁰, Ignazio Terranova¹⁰, Lorenzo Tancioni¹¹

Lago Trasimeno: Linda Cingolati¹², Giancarlo Marchetti¹², Angiolo Martinelli¹², Alberto Micheli¹², Mario Mossone¹²

Laguna di Orbetello: Mario Cenno⁴

Laguna di Venezia: Angelo Ferronato⁶, Marco Ostoich⁶, Chiara Rossi⁶, Sandro Camilla⁶

Abruzzo: Paolo Turin¹³

Calabria: Ardiana Donati¹, Paolo Formichetti³

Campania: Cristiano Gramegna³

Lazio: Paolo Formichetti³, Milena Bucca³, Paolo Andreani³

Sicilia: Milena Bucca³, Concetta Cappello¹⁴, Cosimo Cammaroto¹⁴, Antonio Lo Presti¹⁴, Marta Finocchiaro¹⁵, Antonino Brancato¹⁵, Maria Rita Pinizzotto¹⁵

Acque sotterranee: Roberto Spaggiari⁸, Maria Elena Manzini⁸, Giancarlo Marchetti¹², Angiolo Martinelli¹²

Ambiente Marino e Costiero: Antonio Melley⁴, Gianna Casazza¹, Cecilia Silvestri², Emanuela Spada¹

Parte C:

Marco Mazzoni⁴, Susanna Cavalieri⁴, Veronica Pistolozzi⁴, Vittoria Giacomelli⁴

- (1) ANPA
- (2) collaboratore ANPA ai sensi dell' art. 7 del D. Lgs. 29/93
- (3) Istituto Superiore di Sanità, attività svolta nell' ambito dell' accordo quadro ANPA/ISS e della convenzione relativa al Progetto nazionale di monitoraggio delle acque superficiali
- (4) ARPAT
- (5) APPA Trento
- (6) ARPAV
- (7) Autorità di bacino del Po
- (8) ARPA Emilia-Romagna
- (9) Autorità di bacino del Reno
- (10) Autorità di bacino del Tevere
- (11) Università Tor Vergata, Roma
- (12) ARPA Umbria
- (13) Bioprogramm srl per Regione Abruzzo
- (14) Provincia Regionale di Messina
- (15) ARPA Sicilia

Ringraziamenti

Si ringraziano per la collaborazione data e le informazioni fornite:

le Regioni, le Autorità di Bacino; il Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali della Presidenza del Consiglio dei ministri; il Servizio Tutela Acque Interne del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio; il Ministero dei lavori pubblici; Paolo Zotti e Tommaso Luciano del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio-Servizio Difesa Mare; Franco Giovanardi e Maria Grazia Finoia dell'ICRAM; Gianni Tartari e Diego Copetti del CNR-IRSA; il Comando Generale delle Capitanerie di Porto; l'Istituto Nazionale di Economia Agraria; la Federgasacqua; l'Associazione Nazionale Bonifiche Italiane; l'Associazione Piscicoltori Italiani; l'Unione Petrolifera; Ottavia Barisiello, Luca Campana, Vincenzo De Gironimo, Daria Mazzella dell'ANPA; Bruno Pennelli collaboratore ANPA.

Presentazione

Il I Rapporto SINAnet sulle acque rappresenta uno dei prodotti tematici sullo stato dell'ambiente che l'ANPA pubblica regolarmente. Nella stessa serie sono disponibili, tra gli altri, rapporti sui rifiuti, sulla radioattività ambientale, sulla qualità dell'aria, sulla biodiversità nonché rapporti intertematici.

Sulle risorse idriche l'Agenzia ha già fornito altri contributi per far fronte agli obblighi informativi e di reporting che il Paese ha verso i cittadini e la Comunità internazionale, in particolare verso la UE. Ciò si è verificato di recente in occasione del *Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 2001* presentato dal Ministro dell'ambiente in Parlamento e della *Environmental Performance Review* dell'OCSE, quest'anno dedicata all'Italia, ma più in generale in relazione alla valutazione dello stato di attuazione in Italia delle direttive comunitarie sulla tutela e la protezione delle acque.

Il Rapporto viene presentato in un momento in cui è in atto, sia a livello nazionale sia a quello comunitario (Framework Directive), una profonda evoluzione delle basi concettuali e degli indirizzi operativi per l'attuazione di una coerente politica di tutela e protezione delle risorse idriche.

L'obiettivo è il raggiungimento di un buono stato ambientale entro il 2016 per tutte le diverse tipologie di corpi idrici significativi (corsi d'acqua, laghi, acque di transizione, corpi idrici artificiali, acque marine costiere e acque sotterranee).

Il concetto di *buono stato ambientale* si riferisce ad un uso sostenibile delle risorse rinnovabili che garantisca acque di buona qualità per gli usi primari di consumo umano e per tutti gli usi civili e produttivi, assicurando nel contempo uno stato dei corpi idrici tale da favorire lo sviluppo dei naturali processi di autodepurazione e le capacità di sostenere ampie e ben diversificate comunità vegetali e animali.

L'ambizioso e pur necessario obiettivo è quindi coniugare, ora e nel futuro, le esigenze di sviluppo con la protezione e il risanamento del patrimonio comune costituito dalle risorse ambientali in tutti i loro elementi costitutivi.

Va da sé che il perseguimento di queste finalità è subordinato alla disponibilità di un'ideale base conoscitiva.

Il Rapporto è un contributo in tale direzione, insieme alle numerose iniziative in atto per lo sviluppo del Sistema Nazionale Conoscitivo e dei Controlli Ambientali (SINAnet).

Due sono gli obiettivi specifici alla base del lavoro.

Innanzitutto si vogliono rendere disponibili fin da subito le conoscenze sulle risorse idriche nazionali sulla base dei dati e delle informazioni già acquisite e qualificate presso il SINAnet, anche grazie al prezioso contributo di numerosi soggetti istituzionali che, sulla base delle specifiche competenze, partecipano al sistema conoscitivo, e configurano ciò che, a regime, rappresenterà la rete nazionale di monitoraggio e controllo sulle acque.

Il secondo obiettivo è costituito da una prima verifica operativa a tutto campo dei nuovi criteri metodologici e concettuali per la rappresentazione delle conoscenze ambientali, ormai acquisiti a livello nazionale e comunitario e formalmente inclusi nelle norme sopra citate come strumenti più idonei a sviluppare, a livello di bacino idrografico, le misure di protezione, tutela

e risanamento dello stato delle risorse e per controllare e verificare l'efficacia dei piani di bacino per conseguire gli obiettivi ambientali assunti dalle politiche di settore.

In particolare, utilizzando il sistema di indicatori ed indici ambientali sviluppati in ambito SINANet per le acque, viene rappresentato lo stato delle risorse in relazione alle cause (Determinanti) che generano le pressioni sulle proprietà qualitative e quantitative, gli impatti conseguenti e viene valutata l'efficacia delle risposte operative attuate.

Il Rapporto, pur non potendo fare uso di tutte le informazioni necessarie per una rappresentazione completa e pienamente soddisfacente, fornisce un quadro significativo dello stato delle risorse idriche in Italia e conferma la necessità di una attenzione ancora maggiore e di un più consistente impegno per superare persistenti criticità e problemi.

In tal senso è essenziale il significativo impegno del Sistema delle agenzie ambientali per portare a regime la rete SINANet e, attraverso un flusso informativo sostenuto ed efficace, mettere finalmente a disposizione di tutto il Paese - autorità centrali e locali, cittadini e imprese - un quadro esaustivo di conoscenze sulle risorse, che accresca la consapevolezza dei problemi ambientali, orienti motivatamente comportamenti condivisi e sia nel contempo uno strumento concreto per la definizione delle politiche di settore e la verifica dei risultati conseguiti.

L'importanza dell'informazione ambientale come strumento per l'attuazione delle politiche di settore è giustamente confermata dal D. Lgs. 152/99 che conferisce all'ANPA, in quanto titolare del Sistema Nazionale Conoscitivo e dei Controlli Ambientali, il complesso quadro di attività relative alla gestione delle informazioni necessarie per l'attuazione delle finalità della norma stessa, dalla validazione ed elaborazione dei dati alla loro rappresentazione e diffusione.

L'ANPA intende corrispondere pienamente a questo compito e a partire da questo primo contributo, reso possibile dalla collaborazione dei numerosi soggetti che partecipano alle rete SINANet, dalle Regioni e Province Autonome alle Agenzie ambientali, Autorità di bacino e Istituzioni di Riferimento, impegnerà le risorse necessarie per fornire al Paese la conoscenza più completa, aggiornata ed efficace dello stato delle sue risorse naturali.

Giorgio Cesari
Direttore ANPA

Indice

PARTE A

PRESENTAZIONE	V
1. INTRODUZIONE	I
2. IL QUADRO DELLE NUOVE NORME NAZIONALI E COMUNITARIE	3
3. LA STRUTTURA DEL RAPPORTO	5
4. MODALITÀ DI DESCRIZIONE DELLA RISORSA IDRICA	7
4.1 Gli indicatori del rapporto	7
4.1.1 Gli indicatori come strumenti di rappresentazione della conoscenza	7
4.1.2 Gli indicatori selezionati per il rapporto	8
5. SINTESI NAZIONALE	13
5.1 La disponibilità della risorsa	13
5.2 Le diverse tipologie di corpi idrici	14
5.3 Le acque interne superficiali	15
5.3.1 I Determinanti e le Pressioni	16
5.3.2 Lo stato	36
5.3.3 Le risposte	50
5.4 Le acque sotterranee	62
5.5 Le acque marino-costiere	63
5.5.1 Introduzione	63
5.5.2 Principali caratteristiche geomorfologiche ed idrologiche	64
5.5.3 Definizione di ambiente marino costiero e metodologia utilizzata	66
5.5.4 Sintesi degli indicatori	68
5.5.5 Determinanti	69
5.5.6 Pressioni	72
5.5.7 Indicatori di stato	78
5.5.8 Impatto	84
5.5.9 Le risposte	86
ALLEGATO	89

I. Introduzione

Il decreto del Ministro dell'Ambiente n. 3297 del 29.10.98 ha trasferito il Sistema Informativo Nazionale Ambientale (SINA) all'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (ANPA). L'ANPA ha provveduto all'elaborazione del programma relativo alla progettazione, realizzazione e gestione del sistema, definendone l'architettura logico-funzionale e le componenti fondamentali secondo un modello di sistema integrato in cui fare convergere le funzioni di conoscenza dell'ambiente, di monitoraggio e controllo e di informazione ambientale, quest'ultima intesa come capacità di trasformare i dati in informazioni significative per istituzioni, operatori e cittadini.

Il Sistema Nazionale Conoscitivo e dei Controlli Ambientali (SINAnet - evoluzione del SINA) dovrà essere in grado di sostenere efficacemente tre azioni prioritarie: la pianificazione degli interventi in campo ambientale, la verifica dei risultati e la comunicazione.

Sempre nel 1998, è stato avviato il processo di istituzione dei Centri Tematici Nazionali (CTN), finalizzati a supportare l'ANPA nelle fasi di progettazione e gestione della base conoscitiva del SINAnet.

Le attività del CTN Acque Interne e Marino costiere (CTN-AIM) sono state finalizzate alla definizione degli elementi teorici e pratici per la costruzione della base informativa in tema di acque, con un riferimento costante e prioritario ai nuovi criteri, linee di indirizzo e obiettivi previsti dalla legge quadro in materia di tutela delle acque: il decreto legislativo 11 maggio 1999 n. 152, corretto e integrato dal decreto legislativo 18 agosto 2000 n. 258.

Parallelamente a queste iniziative e su mandato del Ministero dell'ambiente, l'ANPA ha promosso iniziative volte al recepimento dei dettami della legge che fossero di supporto per le azioni di monitoraggio e per lo sviluppo della base conoscitiva. A tal fine è stato avviato un *Progetto nazionale di monitoraggio delle acque superficiali*, che coinvolge tutti i soggetti istituzionalmente competenti (Ministero, Regioni, ARPA/APPAs, Autorità di Bacino, DSTN, ICRAM, ISS, CNR-IRSA), con l'obiettivo di verificare, sperimentare e standardizzare le metodologie proposte, sviluppare la formazione a livello territoriale e definire una rete nazionale di monitoraggio, sulla base di una prima classificazione dello stato di qualità dei corpi idrici prevista per il 2003. Tutto questo lavoro è in una fase avanzata ma non consolidata, per cui non è ancora disponibile una base organica adeguata per la costruzione di un rapporto complessivo sulle acque di tutto il territorio nazionale, che sarà invece realizzabile alla fine del Progetto.

Tuttavia in questo contesto di grande trasformazione si è ritenuto utile e necessario elaborare questo *Primo Rapporto SINAnet* sulle Acque per fornire, per quanto possibile, un primo quadro conoscitivo coerente con le innovazioni metodologiche proposte dalla recente legislazione nazionale e comunitaria che costituiscono il riferimento operativo attuale per tutti i soggetti che costituiscono la rete SINAnet. Questo rapporto fornisce inoltre l'occasione per una prima validazione dei dati che afferiscono alla rete del sistema informativo. Questo lavoro, in forma sintetica, è stato anche la base del contributo che l'ANPA ha fornito al Ministero dell'Ambiente e del Territorio per la stesura della *Relazione sullo Stato dell'Ambiente*, presentata al Parlamento il 31 gennaio 2001.

2. Il quadro delle nuove norme nazionali e comunitarie

L'attività legislativa comunitaria in materia di acque si è sviluppata in più fasi. A partire dagli anni '70, si sono affrontati gli aspetti della qualità delle risorse idriche con le direttive sulle acque superficiali destinate ai prelievi per usi potabili, sulla balneazione, sulle acque destinate al consumo umano, quelle idonee alla vita dei pesci e alla molluschicoltura. Successivamente negli anni '80 si sono affrontati gli aspetti di prevenzione e risanamento (sostanze pericolose, acque sotterranee, IPPC), promuovendo inoltre il V Programma comunitario di politica ed Azione a favore dell'Ambiente (ora concluso). Più recentemente, anche in base a valutazioni non sempre positive sui risultati conseguiti, si è concretizzato e rimodulato il programma legislativo con l'emanazione della direttiva quadro 2000/60/CE per una politica comunitaria delle acque che rappresenterà il testo di riferimento per gli Stati Membri della UE nei prossimi decenni.

In Italia la revisione del quadro normativo nazionale in materia di acque si è sviluppata in parallelo alla sostanziale riorganizzazione dei Servizi ministeriali, alla realizzazione del sistema delle Agenzie Ambientali e alla ridefinizione del Sistema Nazionale di Conoscenza Ambientale.

Il decreto legislativo 11 maggio 1999 n. 152, corretto ed integrato con il decreto legislativo 18 agosto 2000 n. 258, insieme alla legge 183/89 (sulla difesa del suolo) e alla legge 36/94 (legge Galli), costituiscono il quadro normativo di base per le politiche delle acque in Italia e definiscono la disciplina generale per la tutela delle acque superficiali (dolci e marine) e sotterranee. Con essi, oltre ad allineare complessivamente la legislazione nazionale a quella comunitaria, si abroga un numero rilevante di norme ormai ritenute superate e si acquisiscono con anticipo i principi, gli orientamenti concettuali e gran parte degli obiettivi e degli strumenti previsti dalla direttiva quadro 60/2000/CE sulle acque.

Gli elementi caratterizzanti sia la direttiva quadro europea sia quella italiana sono riassunti dai loro principi ispiratori:

- l'ambiente idrico, costituito dalle acque interne superficiali e sotterranee, acque marino costiere e di transizione e dagli ecosistemi acquatici e terrestri associati, è considerato come un sistema unico appartenente al bacino idrografico o ad un distretto di bacini;
- i piani di bacino e i programmi di misure devono prevenire e ridurre l'inquinamento, favorire il risanamento dei corpi idrici inquinati, migliorare e proteggere le acque destinate ad usi specifici (acque idonee alla vita dei pesci e dei molluschi, acque di balneazione) e garantire la disponibilità e l'uso sostenibile di acqua di buona qualità per gli usi prioritari (acque destinate alla potabilizzazione e al consumo umano) e per tutti gli altri usi;
- è necessario perseguire l'uso sostenibile e durevole delle risorse mantenendo la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici a sostegno di comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate ad essi associate, cioè garantendo per tutti i corpi idrici uno stato di buona qualità ambientale. Questo principio, stabilendo che se un ecosistema acquatico è in equilibrio vengono garantiti tutti gli altri usi, di fatto inverte la precedente ottica antropocentrica che privilegiava la qualità in funzione degli usi.

¹ Direttiva 75/440/CE

² Direttiva 76/160/CE

³ Direttiva 80/778/CE

⁴ Direttiva 78/659/CE

⁵ Direttiva 79/923/CE

⁶ Direttive 76/464/CE, 80/68/CE, 91/271/CE e 91/676/CE

⁷ Decreto Ministro dell'ambiente n. 3297 del 29.10.98

⁸ Il D. Lgs. 152/99 recepisce la direttiva 91/271/CE sul trattamento delle acque reflue urbane e la direttiva sui nitrati

Gli strumenti operativi necessari per attuare queste politiche di tutela richiedono:

- l'individuazione di obiettivi di qualità ambientale per tutte le diverse tipologie di corpi idrici;
- la tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi nell'ambito dei singoli bacini idrografici, sulla base di articolati e costanti programmi di monitoraggio;
- l'approccio integrato al controllo delle emissioni e degli scarichi sulla base di limiti fissati alle emissioni e di standard di qualità ambientali riferiti ai corpi recettori;
- l'individuazione, nell'ambito dei piani di bacino, di misure per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento;
- l'adeguamento dei sistemi di collettamento fognario e di depurazione;
- il sostegno alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo e al riciclo delle acque.

Molte sono le innovazioni concettuali e metodologiche delle nuove normative e tra queste sono particolarmente rilevanti quelle relative ai dati e alle informazioni necessarie alla gestione del ciclo idrico in tutti i suoi aspetti di prevenzione, tutela, uso e risanamento e alla conoscenza adeguata della risorsa, degli ecosistemi e del territorio.

La costruzione della base conoscitiva e il suo ampliamento continuo, i monitoraggi, i controlli e i sistemi informativi sono strumenti indispensabili per la pianificazione degli interventi e la verifica della loro efficacia.

La necessità di costruire e alimentare un tale complesso sistema informativo è esplicitamente richiamata dal decreto legislativo 152/99 (art. 3 comma 4 e 7) che prevede procedure e criteri che garantiscano la disponibilità e la qualità delle informazioni per alimentare il Sistema Nazionale Conoscitivo e dei Controlli Ambientali e corrispondere agli obblighi informativi nei confronti dell'Unione Europea. L'articolo citato prevede che i criteri per la standardizzazione della raccolta dei dati e per la trasmissione delle informazioni dovranno essere oggetto di decreti attuativi sulla base degli standard elaborati dall'ANPA e approvati dalla Conferenza permanente Stato-Regioni.

Parallelamente si è provveduto a pianificare le attività del CTN-AIM finalizzandole alla definizione degli elementi teorici e pratici per la costruzione della base informativa (metadati, indici e indicatori).

3. La struttura del rapporto

Il presente documento descrive, sulla base delle informazioni attualmente disponibili e con riferimento al decreto legislativo 152/99, lo stato delle conoscenze sulle risorse idriche nazionali nell'ottica dello schema DPSIR sviluppato dall'Agenzia Europea per l'Ambiente e adottato dall'ANPA in sintonia con la rete EIONET.

L'impostazione concettuale alla base del decreto legislativo 152/99 e della direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE richiede che l'analisi e la rappresentazione dello stato delle risorse idriche siano fatte a livello di bacino per tutte le diverse tipologie di acque di pertinenza del bacino stesso, comprendendo anche i corpi idrici sotterranei che interagiscono con quelli superficiali e le acque marino costiere influenzate dagli apporti del bacino stesso.

Tuttavia le informazioni disponibili in ambito SINAnet e le loro aggregazioni territoriali, non consentono ancora un'applicazione di questo approccio in modo generale. Ciò è dovuto a diverse ragioni:

- i dati e le informazioni acquisite per alcuni bacini nazionali e regionali identificati dalla legge 18 maggio 1989 n. 183, art. 14 derivano da reti di monitoraggio organizzate e gestite secondo procedure antecedenti l'entrata in vigore delle nuove normative;
- pur limitatamente a questo campione territoriale ridotto, non sono disponibili tutte le informazioni necessarie alla costruzione degli indici ed indicatori prescelti perché i dati di base richiesti non vengono di norma acquisiti.

Non sono attualmente definibili con sufficiente approssimazione i corpi idrici sotterranei di pertinenza dei bacini e le acque marino costiere interessate dagli apporti delle acque superficiali, per l'applicazione del metodo esposto.

Pertanto queste due tipologie di acque vengono rappresentate separatamente rispetto ai bacini idrografici.

Il documento è suddiviso in tre parti.

Nella parte A viene riportata la metodologia generale con cui si è sviluppato il rapporto e una sintesi dei risultati ottenuti.

Per le acque interne, e con riferimento ai bacini idrografici, viene rappresentato lo stato delle conoscenze sulla disponibilità delle risorse e sulla stima delle risorse rinnovabili, includendo anche le risorse strategiche rappresentate dalle acque sotterranee. Si evidenziano quindi il livello e la natura degli usi nei diversi settori dell'attività umana, lo stato di qualità delle acque destinate ad usi specifici (potabilizzazione e idoneità alla vita acquatica di pesci e molluschi; la balneazione è trattata con le acque marine costiere) e lo stato di qualità generale dei corpi idrici in relazione alle pressioni e agli impatti.

Le acque marine costiere sono trattate con un approccio di sintesi complessiva a livello nazionale secondo i diversi gruppi di indicatori selezionati nell'ambito dello schema DPSIR.

Alcuni significativi casi studio riguardanti i corpi idrici dei bacini nazionali e regionali e le acque marino costiere sono trattati in dettaglio nella parte B, inserito nel CD allegato.

Infine la parte C, anch'essa nel CD allegato, affronta gli aspetti metodologici connessi con l'uso degli indicatori DPSIR prescelti e presenta alcune nuove metodologie.

4. Modalità di descrizione della risorsa idrica

Le innovazioni concettuali e metodologiche introdotte nelle più recenti norme per attuare una politica ambientale di salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità delle risorse idriche e per un uso sostenibile, sono già state discusse.

In particolare nell'affrontare una descrizione dello stato delle risorse idriche si deve focalizzare l'attenzione sulla fragilità degli ecosistemi acquatici con l'individuazione di aree particolarmente vulnerabili e sensibili come quelle vicine alla costa o alle foci di fiumi, o in golfi o mari relativamente chiusi, e valutare quanto il loro equilibrio è influenzato dai bacini idrografici sottesi in termini di apporti inquinanti (pressioni) e di effetti sugli ecosistemi (impatti).

L'ottica del *bacino idrografico* consente la gestione integrata della risorsa in tutte le fasi del ciclo di utilizzo delle acque e l'elaborazione coerente dei programmi di misure di prevenzione, tutela e risanamento, sulla base del complesso delle pressioni generate in quel territorio dalle molteplici e specifiche attività umane. Si deve quindi superare il consueto riferimento ai confini politici ed amministrativi che, pur restando molto significativi per quanto attiene alle competenze previste istituzionalmente, non hanno una sostanziale rilevanza per lo stato della risorsa e degli ecosistemi associati.

L'obiettivo della politica ambientale delle acque, definito dal raggiungimento per tutti i corpi idrici di un *buono stato*, deve essere perseguito a livello di ciascun bacino idrografico e riguarda tutte le acque superficiali e sotterranee appartenenti al medesimo sistema ecologico, idrologico e idrogeologico.

I programmi di misure all'interno dei piani di bacino devono essere sviluppati a partire da una adeguata conoscenza delle caratteristiche del bacino idrografico, delle pressioni e dell'impatto delle attività umane e degli impatti conseguenti, dell'utilizzo idrico anche sotto gli aspetti economici.

La valutazione dell'efficacia delle misure richiede la conoscenza dello stato e delle dinamiche evolutive fornita da specifici programmi di monitoraggio di sorveglianza, operativi e di studio.

L'acquisizione di queste conoscenze richiede un approccio sistematico che fornisca informazioni significative e comparabili su tutto il territorio. Ciò è ottenibile utilizzando strumenti di analisi e sintetici, indici e indicatori, che rappresentino le diverse categorie di elementi previste nello schema DPSIR.

4.1 Gli indicatori del rapporto

4.1.1 Gli indicatori come strumenti di rappresentazione della conoscenza

L'esigenza di alimentare la base conoscitiva con elementi caratterizzati da un elevato contenuto informativo trova risposta, in generale, nell'utilizzo di *indicatori* e *indici*, soprattutto di natura statistica (secondo opportune aggregazioni di dati elementari). Una delle possibili, e più accreditate, definizioni di *indicatore* è quella data dall'OCSE per cui esso è un *parametro*, o un *valore derivato da parametri*, che *indica/fornisce informazioni su/descrive lo stato di un fenomeno/ambito/area con un significato che va oltre ciò che è direttamente associato al valore del parametro*. L'OCSE definisce, inoltre, l'*indice* come un *insieme di parametri o indicatori aggregati o pesati* e il *parametro* come una *proprietà che è misurata od osservata*.

Nei sistemi socio-economici questo approccio è ormai familiare. Si pensi a indicatori e indici, quali il tasso di disoccupazione, o di inflazione, per non parlare del PIL, che con un solo valore è rappresentativo dell'intera situazione economica di un Paese. Anche in campo ambientale questo processo ha portato a costruire insieme di indici e indicatori ormai consolidati. Dalla definizione appare evidente che gli indicatori possiedono un significato sintetico e che ven-

gono sviluppati per finalità specifiche. Tali caratteristiche pongono in risalto le due principali funzioni degli indicatori:

- ridurre il numero di misure e di parametri che normalmente sarebbero richiesti per fornire una presentazione “esatta” di una situazione.
La dimensione di un insieme di indicatori e l’entità del dettaglio espresso, devono necessariamente essere limitati. Un insieme costituito da un grande numero di indicatori tenderebbe a disturbare l’informazione che si desidera fornire e, d’altro canto, un insieme eccessivamente ridotto di indicatori può essere insufficiente a fornire l’informazione necessaria. Inoltre, i problemi metodologici connessi con la pesatura degli indici tendono a divenire più grandi a un livello più elevato di aggregazione;
- semplificare il processo comunicativo attraverso il quale l’informazione dei risultati della misura viene fornita all’utente. A causa di questa semplificazione e dell’adattamento alle necessità dei fruitori, gli indicatori non sempre soddisfano precise domande scientifiche per dimostrare concatenazioni causali. Gli indicatori dovrebbero, perciò, essere qualificati con un’espressione del tipo: *migliore conoscenza disponibile*.

Gli indicatori possono essere sviluppati e organizzati secondo modelli diversi, modificabili nel tempo a seguito di una maggiore comprensione scientifica dei problemi ambientali, di un’evoluzione dei valori della società, ecc.

L’OCSE ha messo a punto un modello (*modello PSR*) basato sul concetto di *causalità*: le attività antropiche esercitano *Pressioni* sull’ambiente e inducono modificazioni nella sua qualità e nella quantità delle risorse naturali e quindi nello *Stato*. La società risponde a tali modificazioni attraverso politiche ambientali, di economia generale e di settore: le *Risposte*. Queste ultime, attraverso le attività antropiche, devono tendere a modificare le pressioni. I momenti ora illustrati formano una componente di un ciclo di politica ambientale che comprende la percezione dei problemi, la formulazione di azioni di carattere politico, il monitoraggio dei risultati e la valutazione dell’efficacia del provvedimento politico. Il modello OCSE è stato ripreso e ulteriormente articolato dall’AEA, con la messa in evidenza di due ulteriori fasi, implicitamente già presenti in esso. Il nuovo *modello DPSIR* oltre alle fasi PSR introduce: la fase delle attività antropiche primarie, *cause generatrici primarie (Drivers)* e quella degli *Impatti*. A seconda del particolare aspetto delle problematiche ambientali che si intende rappresentare sinteticamente si hanno insiemi diversi di indicatori. Attualmente, pur essendo in corso una vivace riflessione e una elaborazione di nuove tipologie di indicatori, si può affermare che le tipologie più diffuse di indicatori consentono di classificarli come *descrittivi, di efficienza, di prestazione, di sostenibilità, di integrazione settoriale e “headline”*.

4.1.2 Gli indicatori selezionati per il rapporto

Una delle prime iniziative avviate dall’ANPA per la messa a punto di efficaci strumenti di supporto alla propria attività in materia di gestione dell’informazione e di reporting ambientali, è stata la selezione di un set significativo di indici e indicatori per tutti i settori ambientali. Tra i criteri generali di selezione due sono stati prevalenti: la disponibilità di dati ed informazioni quantitativamente e qualitativamente validi, e la capacità di soddisfare la domanda di informazione derivante dalla normativa nazionale e possibilmente internazionale.

La selezione degli indicatori e indici per la matrice acqua si è sviluppata in fasi successive. L’ANPA, con il supporto del Centro Tematico Nazionale Acque Interne e Marine Costiere (CTN-AIM), ha identificato inizialmente un primo insieme di indicatori che fosse in grado di fornire una risposta ad ogni domanda o obiettivo normativo.

Successivamente, dall'insieme primario di indicatori e indici relativi a tutte le tipologie costituenti lo schema DPSIR (figura 1), sono stati scelti 38 indicatori (tabella 1) ritenuti da un lato prioritari e maggiormente significativi, dall'altro più facilmente popolabili ed elaborabili. Molti di questi e in particolare quelli relativi ai *Drivers* e alle *Risposte* sono utilizzabili per tutte le tipologie di corpi idrici e ciò consente di limitare gli elementi dell'insieme entro un numero ragionevole.

Nonostante il lavoro effettuato per la costruzione di questi indicatori prioritari e per una loro iniziale valutazione, per alcuni di essi non è stato ancora possibile pervenire ad una definizione dettagliata di tutti i campi della scheda sintetica. In particolare, per molti degli indicatori di risposta e pochi altri, non si è potuto individuare né definizioni né metodi di misura che si potessero adattare a tutte le realtà considerate. Ciò è dipeso sia da una sostanziale inadeguatezza del sistema di raccolta dati a livello nazionale, sia da notevoli differenze riscontrate a livello regionale, provinciale e comunale nelle modalità di gestione del territorio ed elaborazione delle informazioni.

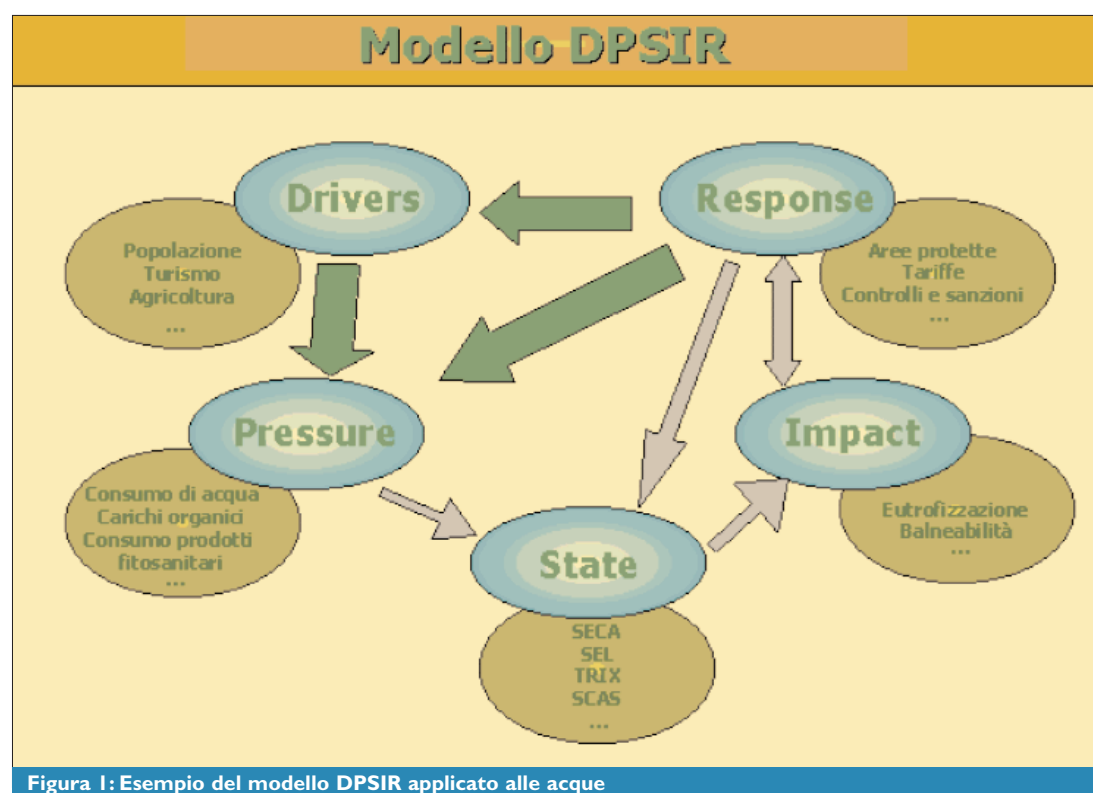


Figura 1: Esempio del modello DPSIR applicato alle acque

Tabella 1: Gli Indicatori e gli Indici selezionati

Indicatore	Unità di misura	Anno di riferim.	Area geografica	Finalità	Fonte	DPSI R
Popolazione residente	Abitanti	1998	Comune	Valuta lo sviluppo demografico in un determinato arco temporale	ISTAT	D
Densità di popolazione	Ab/km2	1998	Comune	Valuta l'incidenza dello sviluppo demografico in base al territorio sul quale insiste	ISTAT ANCI UPI	D
PIL totale e per settore	miliardi di Lit., (milioni di €)	1995	Provincia	Valuta l'andamento dell'economia e l'influenza dei vari settori produttivi sul PIL totale relativamente ad un determinato arco temporale	ISTAT Regioni ANCI UPI	D
Presenze turistiche	presenze/anno presenze/km ²	1998	Provincia	Valuta la rilevanza del fenomeno turismo sul territorio di interesse	ISTAT APT EPT	D
Incidenza del turismo	percentuale tra presenze turistiche e i residenti nel periodo di interesse	1998	Provincia	Valuta la rilevanza delle presenze turistiche rispetto alla popolazione residente	ISTAT APT EPT	P P
Acquacoltura	n. impianti, t/anno	1998	Regione	Stima della pressione che il settore dell'acquacoltura comporta, sia dal punto di vista di apporti eutrofizzanti che come introduzione di specie alloctone	ISTAT EPT APT	P
Attività produttive	n. occupati nei diversi settori produttivi	1996	Italia	Misura della pressione esercitata da parte delle attività produttive, sia come apporto di inquinanti che come consumo delle risorse	ISTAT	P
Carichi fluviali	t/anno		Corsi d'acqua significativi	Studia l'impatto fluviale sulle acque marine costiere, anche riguardo all'eutrofizzazione	Regione Provincia ARPA Autorità di Bacino Ministero Ambiente Genio Civile PMP	P
Carichi Organici Potenziali	Ab eq	1990-98	Comune	Valuta la pressione esercitata sulla qualità della risorsa idrica dai carichi inquinanti che teoricamente giungono ad essa	ISTA Regione Provincia	P
Carichi totali immessi in mare	t/anno		Regione Provincia	Misura dell'inquinamento marino causato da inquinanti provenienti da fonti diverse	Regione Provincia ARPA Autorità Bacino	P
Carichi trofici	kg N/giorno kg P/giorno	1990-98	Bacino drografico	Stima i carichi di nutrienti che sono un importante fattore di pressione sui corpi idrici	ISTAT MiPAF Regione Provincia CCIAA	P
Consumo di Acqua	m ³ /anno pro capite	1996-97	Regione Provincia	Stima la pressione esercitata sulla risorsa idrica da parte della domanda	ISTAT Regione Provincia Comune Acquedotti	P
Consumo prodotti fitosanitari	t/anno	1996-98	Regione Provincia	Valuta la pressione potenziale esercitata dai prodotti fitosanitari sui corpi idrici	ISTAT SIAN	P
Flotta peschereccia	kW/anno HP/anno t/anno	1998	Regione area di pesca	Valuta la pressione a cui sono sottoposte le popolazioni ittiche e, quindi, le possibili alterazioni degli ecosistemi marini	ISTAT MiPAF FAO ICRAM CCIAA Capitanerie di Porto	P
Pesca	t/anno t/kW	1998	Regione area di pesca	Valuta la pressione a cui sono sottoposte le popolazioni ittiche, come prelievi della risorsa sia in termini assoluti sia in relazione alla flotta utilizzata	ISTAT MiPAF API IREPA ISMEA FAO CCIAA Capitanerie di Porto	P
Sostanze pericolose	m ³ /anno		Regione Provincia Comune	Valuta il possibile rischio di contaminazione delle acque da parte del settore industriale, in mancanza di dati specifici sui singoli scarichi	Regione Provincia ARPA	P
Traffico marittimo	n. passeggeri/anno t merci/anno t petrolio/anno	1996-97	Porti	Valuta la pressione esercitata sull'ambiente marino dal traffico marittimo ed i potenziali fattori di alterazione grave degli ecosistemi (rischi di sversamenti)	ISTAT Min.Trasporti Unione Petroliera Assocostieri Confitarma autorità portuali	P
Uso del suolo	Area% di classe di uso del suolo	1990-96	Provincia Comune	Misura della pressione sull'ambiente esercitata da parte delle modificazioni introdotte dall'uomo	CORINE land cover Regione Provincia	P

MODALITÀ DI DESCRIZIONE DELLA RISORSA IDRICA

segue: Tabella I

Indicatore	Unità di misura	Anno di riferim.	Area geografica	Finalità	Fonte	DPSI R
IBE	5 classi di qualità	1997-99	Bacino idrografico	Formula diagnosi di qualità di ambienti di acque correnti sulla base delle modificazioni nella composizione della comunità di macroinvertebrati	Regione Provincia ARPA APPA	S
LIM	5 livelli	1997-99	Bacino idrografico	Stima il grado di inquinamento dovuto a fattori chimici e microbiologici e serve ad ottenere l'indice SECA, assieme ai valori di IBE	Regione Provincia ARPA ARPA	S
SECA	5 classi di qualità	1997-99	Bacino idrografico	Indice sintetico per descrivere lo stato dei corsi d'acqua considerando sia fattori chimici che biologici, serve come base per l'elaborazione dell'indice SACA	Regione Provincia ARPA ARPA	S
SEL	5 classi di qualità		Laghi significativi	Indice sintetico che tiene conto dello stato trofico delle acque	Regione Provincia ARPA ARPA	S
SquAS	4 classi di qualità	1990-2000	Corpi sotterranei significativi	Valuta lo stato di sfruttamento e la disponibilità delle risorse idriche sotterranee	Regione Provincia ARPA ARPA I	S
SCAS	5 classi di qualità	1990-2000	Corpi sotterranei significativi	Valuta l'impatto antropico sui corpi idrici sotterranei	Regione Provincia ARPA ARPA	S
SAAS	5 classi di qualità	1990-2000	Corpi sotterranei significativi-Provincia	Consente di rilevare condizioni di inquinamento e/o sovrasfruttamento delle risorse idriche sotterranee	Regione Provincia ARPA ARPA	S
TRIX	Valori numerici da 0 a 10	1997-99	Acque marine costiere	Indice che riassume le condizioni di trofia del sistema mediante un valore numerico a cui sono associate condizioni ambientali	Regioni ARPA Min. AMB- SDM	S
Indice anossico	3 classi di qualità		Acque di transizione	Valuta lo stato ambientale delle acque di transizione attraverso il fenomeno più preoccupante per la componente biologica degli ecosistemi		S
Balneabilità	Rapporto % costa balneabile/costa controllata e costa vietata/costa totale	1999	Regione Provincia	Il primo rapporto è sintomo esclusivamente di inquinamento delle acque. Il secondo è significativo per un impatto anche di tipo potenziale a scala temporale più ampia	Ministero della Salute Regioni ARPA	I
Biocenosi	m2		Regione area costiera	Verifica quali sono gli ambienti meglio conservati e valuta l'evoluzione nel tempo	Min Ambiente regione ICRAM	I
Aree Protette	%			Permette di avere una indicazione sul livello di attenzione rivolta ad un dato ambiente e sulla necessità di salvaguardia	Min Amb Regione Provincia Comune	R
Attività di controllo	n. di controlli/anno	1999	Regione Provincia Comune	Verifica che tutti i parametri per la valutazione ambientale corrispondano a quelli presenti all'interno del D Lgs 152/99	Regione Provincia Comune ARPA ASL	R
Bilancio depurativo	%		Comune	Valuta la risposta nel tempo della pubblica amministrazione alla pressione esercitata sulla qualità	Regione Provincia Gestore servizi idrico	R
Catasto degli scarichi	n. di scarichi		Comune	Stima il carico inquinante in termini di sostanza organica, nutrienti e sostanze pericolose che viene immesso nei corpi idrici	Provincia Comune ARPA APPA	R
Controllo Balneazione	Scostamento dal 100%	1999	Provincia Comune	Mette in evidenza lo sforzo fatto dalle diverse amministrazioni per adeguare le proprie strutture di monitoraggio alle prescrizioni della normativa	Ministero della Salute Regioni ARPA	R
Controlli e Sanzioni	miliardi di Lit.		Regione Provincia Comune	Valuta la capacità di tutela ambientale e l'efficacia del metodo sanzionatorio	Regione Provincia ARPA Icram ISS	R
Riutilizzo acque	m³/anno		Nazione Provincia Comune	Valuta quanta acqua viene riutilizzata per vari scopi e gli effetti a lungo termine sull'agricoltura di irrigazione con acque riutilizzate	ISTAT Regione Provincia Gestori servizio idrico Confindustria	R
Spese ambientali nel settore delle acque	miliardi di Lit.		Regioni Provincia	Valuta la risposta della società in termini di investimenti economici per il controllo degli eventuali inquinamenti alla conservazione della risorsa idrica	ISTAT Regione Provincia Gestori servizio idrico	R
Tariffe	Lit./m3		Regione Provincia	Valuta la risposta della società in termini di costo dell'acqua		R

5. Sintesi nazionale

5.1 La disponibilità della risorsa

L'Italia è ricca di risorse idriche rinnovabili derivanti dagli apporti meteorici. La dotazione teorica è stimata in 175 miliardi di m³/anno con una disponibilità teorica pro capite pari a 980 m³/anno. Questi valori risultano superiori sia alla media dei Paesi europei sia alla media dei Paesi della UE.

Le caratteristiche morfologiche e geologiche del territorio nazionale favoriscono infatti l'accumulo di ingenti quantitativi di acque nel sottosuolo che vengono a costituire una riserva strategica stimata in 12-13 miliardi di m³.

Rispetto a queste potenzialità, tuttavia, le perdite naturali, le difficoltà tecniche di accesso a parte delle risorse e lo stato insoddisfacente delle infrastrutture di raccolta e distribuzione, riducono la disponibilità potenziale teorica del 65% e cioè a 51 miliardi di m³/anno, tenendo in conto le acque accumulate nel sottosuolo e negli invasi artificiali (figura 2).

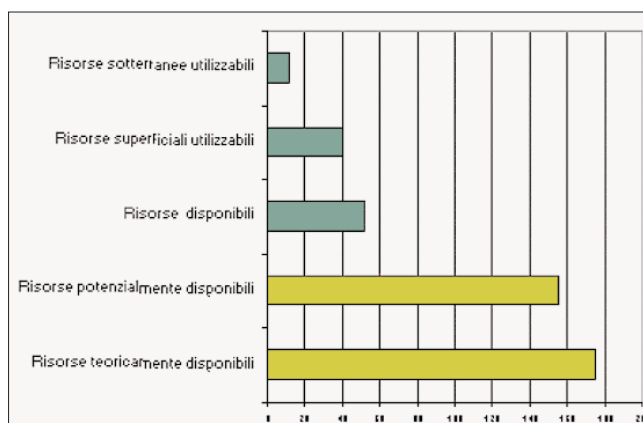


Figura 2: Disponibilità di risorse idriche in miliardi di m³

Questa disponibilità idrica è ripartita in modo molto disomogeneo nei compartimenti idrografici delle macroregioni del territorio nazionale (tabella 2) con un 65% nel Nord, 15% nel Centro, 12% nel Sud e 8% nelle Isole maggiori.

E' importante sottolineare che le ultime stime sulla disponibilità delle risorse idriche risalgono al 1989. Una loro rivalutazione si rende necessaria anche alla luce di un insieme di fenomeni osservati nell'arco del decennio intercorso: modificazioni climatiche, innalzamento delle quote innevate, riduzione delle superfici e dei volumi dei ghiacciai anche a quote elevate.

Tabella 2: Intensità di utilizzo della risorsa rispetto alla disponibilità

Compartimenti idrografici	Disponibilità nell'area (milioni di m ³)	Risorse totali utilizzabili rispetto alle risorse disponibili (%)
NORD (Bacino Po, Triveneto, Liguria)	33.925	65
CENTRO (Romagna, Marche, Toscana, Lazio, Abruzzo, Molise)	7.825	15
SUD-ISOLE (Puglia, Campania, Calabria, Lucania, Sicilia, Sardegna)	10.058	20
ITALIA	51.808	100

Fonte: Relazione sullo Stato dell'Ambiente, 2001 (Elaborazione ANPA su dati CNA 1971 e 1989 e CNR-IRSA, 1999, Quaderno n.109)

5.2 Le diverse tipologie dei corpi idrici

Le risorse idriche disponibili si distribuiscono tra i corpi idrici superficiali e sotterranei in funzione della natura del territorio.

La complessa realtà territoriale italiana si riflette nella varietà di corpi idrici che sono classificabili nelle diverse tipologie individuate dal D. Lgs. 152/99 e che costituiranno il reticolo idrografico oggetto delle tutele e degli obiettivi ambientali previsti dalla norma.

È in corso il censimento e l'individuazione dei corpi idrici significativi da parte delle Regioni e delle Province Autonome. Sulla base dei risultati di questo censimento verrà delineata in modo definitivo la rete nazionale di controllo per le acque. La rete nazionale, integrata con le reti regionali e delle province autonome, consentirà di alimentare efficacemente e con continuità il Sistema Nazionale Conoscitivo e dei Controlli Ambientali (SINANet) e rappresenterà quindi lo strumento fisico per l'acquisizione delle conoscenze sullo stato, gli impatti e l'evoluzione delle condizioni della risorsa e per la verifica delle politiche e dei piani di intervento.

Per sostenere questo processo, il Ministero dell'Ambiente e del Territorio ha promosso il *“Progetto nazionale di monitoraggio delle acque superficiali”*, elaborato dall'ANPA con la collaborazione di esperti ministeriali, delle Regioni, delle Autorità di bacino, delle Agenzie ambientali e delle principali Istituzioni di riferimento.

Il Progetto ha elaborato, a partire dai criteri previsti dal D. Lgs. 152/99, dalle reti regionali attualmente operative e dai risultati di un precedente progetto SINA sulle reti di monitoraggio delle acque (tabella 3), una prima ipotesi sulle dimensioni del reticolo dei corpi idrici significativi, che è stata assunta come riferimento nella elaborazione del presente rapporto.

Questa prima ipotesi di lavoro, già operativa per le acque marine costiere ed in gran parte per le tipologie di corpi idrici tradizionalmente monitorate (corsi d'acqua e laghi naturali e artificiali) garantirà a regime una completa e significativa copertura territoriale. Sarà invece richiesto un ulteriore sforzo organizzativo e di indagine per includere le tipologie di corpi idrici meno noti: le acque di transizione, i canali e le acque sotterranee.

Tabella 3: Reticolo dei corpi idrici significativi e a specifica destinazione ai sensi del D.Lgs. 152/99 e successive modificazioni

CORPI IDRICI SIGNIFICATIVI		
Tipologia	Criteri	Dimensione
Corsi d'acqua superficiali	<i>Corsi d'acqua superficiali di I ordine il cui bacino imbrifero abbia superficie maggiore di 200 Km²; Corsi d'acqua di II ordine il cui bacino imbrifero abbia superficie maggiore di 400 Km²; Corsi d'acqua di qualunque ordine e dimensione che per valori naturalistici e/o paesaggistici o per particolari utilizzazioni in atto, hanno rilevante interesse ambientale</i>	234 corsi d'acqua di I e II ordine per 288.026 km ² (95% del territorio)
Laghi	<i>Laghi aventi superficie dello specchio liquido, riferita al periodo di massimo invaso, pari a 0,5 km²</i>	laghi naturali: 56
Acque marino costiere	<i>Acque delle zone comprese entro la distanza di 3.000 m dalla costa e comunque entro la batimetrica di 50 metri</i>	
Acque di transizione	<i>Acque delle lagune, dei laghi salmastri e degli stagni costieri. Acque interne delle zone di delta ed estuario.</i>	Zone umide costiere: 30 Foci fiumi di I° ordine: 127
Corpi idrici artificiali	<i>Canali artificiali aventi portate di esercizio di almeno 3 m³/s; laghi artificiali e serbatoi aventi superficie dello specchio liquido pari a 1 km² o un volume, nel periodo di massimo invaso, di 5 milioni di m³.</i>	laghi artificiali: 194 Canali: da definire
Acque sotterranee	<i>Accumuli d'acqua contenuti nel sottosuolo permeanti la matrice rocciosa, posti al di sotto del livello di saturazione permanente.</i>	
Acque a specifica destinazione		
Acque destinate alla potabilizzazione	<i>Acque dolci superficiali e sotterranee utilizzate o destinate alla produzione di acqua potabile dopo opportuno trattamento.</i>	503 corpi idrici superficiali (1.656 opere di captazione e adduzione); pozzi e sorgenti
Acque di Balneazione	<i>Acque destinate alla balneazione</i>	6.234,5 km (84.5% dei 7375,3 km di costa totale); laghi, fiumi
Acque idonee alla vita dei pesci	<i>Acque destinate alla vita dei pesci</i>	Classificati: 500 fiumi per 6.015 km; 72 laghi per 695 km ²
Acque idonee alla vita dei molluschi	<i>Acque destinate alla vita dei molluschi</i>	Designazioni: 181 totali (160 marine) per 4.061 km ²

Fonte: Progetto SINA, 1993; progetto LIMNO CNR-IRSA, 2000; Rapporto acque potabili, Ministero della Sanità, 1998; Rapporto sulla balneazione, Ministero della Salute, 1999; Ministero dell'Ambiente e del Territorio - Servizio Difesa Mare, SIDIMAR, 2000; fonti regionali e delle province autonome; DSTN, Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale, Servizio Dighe, 1998 (Dati elaborati da ANPA, CTN-AIM)

5.3 Le acque interne superficiali

Per quanto detto sulla struttura del rapporto, verranno di seguito trattate separatamente le acque interne e le acque marine costiere italiane.

I bacini idrografici nazionali (figura 3) così come identificati nell'art. 14 della legge 183/89 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo" sono in numero di 11: di cui 7 (Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione, Adige, Po) interessano il versante adriatico e 4 (Arno, Tevere, Liri-Garigliano, Volturno) il versante tirrenico.

Nel loro insieme sono un campione rappresentativo del reticolo idrico in quanto coprono circa il 45% del territorio nazionale.

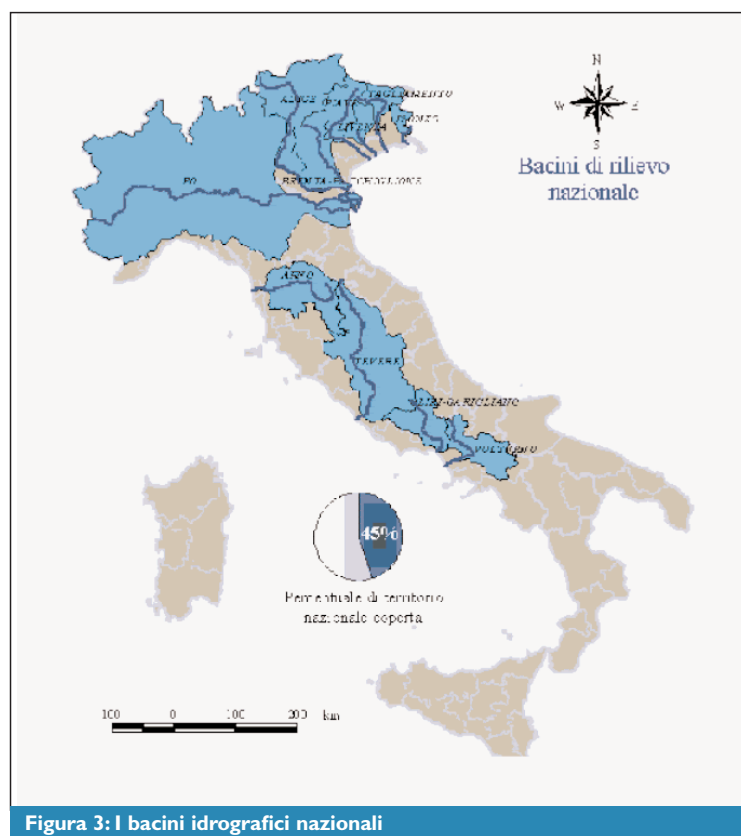


Figura 3: I bacini idrografici nazionali

5.3.1 I Determinanti e le Pressioni

Gli insediamenti civili, le attività produttive e gli usi del suolo determinano pressioni quantitative e qualitative sulla risorsa in termini di consumi di acqua e di immissioni di sostanze inquinanti nei corpi idrici (sostanze organiche, fitosanitari, microinquinanti) (tabella 4).

Tabella 4: Le cause determinanti le pressioni antropiche

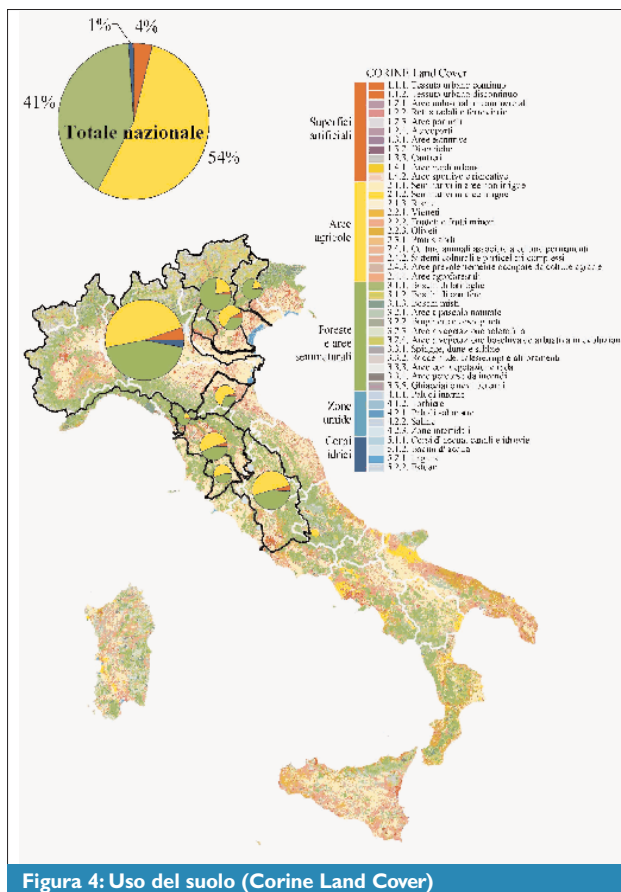
MACROREGIONE	Popolazione residente	% totale popolazione	Densità (ab./km ²)	Totale	PIL (mld di Lit)		
					Agricoltura Silvicoltura e Pesca	Industria	Servizi
NORD	21.580.510	37,6	239	827.032,2	21.570	278.567	429.692
CENTRO	16.561.644	28,8	173	597.472,7	17.353,8	151.492	309.235
SUD-ISOLE	19.318.823	33,6	168	448.129,8	22.564,2	77.987,7	203.679
ITALIA	57.460.977	100,0	191	1.872.634,7	61.488	508.046	942.607

Riferendoci ai bacini selezionati nei casi studio della parte B del rapporto, la dimensione dei fattori determinanti le pressioni inquinanti è rappresentata in tabella 5 e corrisponde in termini di popolazione al 49,8% della popolazione nazionale e in termini di PIL al 53%. In termini di necessità depurative complessive l'insieme dei bacini corrispondono a più del 60-70% della pressione a livello nazionale.

Si tratta quindi di un campione territorialmente significativo.

Tabella 5: Le cause generatrici di pressioni nei bacini analizzati

Bacini	Popolazione	Densità di popolazione ab/km²	Turismo	% tasso di incidenza del turismo sulla popolazione	PIL (mlrd) di Agr. Silv. Pesca Industria Servizi Totale	Addetti attività produttive
Po					15.764 215.491 313.480 544.735	
Adige	16.946.968	231	77.814.228	1,26	52.862	5.962.000
Arno	1.321.334	109	40.076.948	8,30	84.239	129.435
Tevere	2.181.162	241	15.423.924	1,97	2.671 28.848 86.299 117.819	
Piave	4.351.231	260	18.511.625	4,25	20.022	148.952
Brenta	437.000	126	7.355.100		70.680	620.267
Bacchiglione	1.818.440	312	Cir. 1.135.000		201.039	488.721
Reno	1.031.290	209	5.168.977	1,37	7.437	70.480
Ombrone	236.182	53	3.892.138	4,51	9.648	114.336
Serchio	284.537	176	2.125.693	2,50		
TOTALI	28.608.144					
% (Totale Italia)	49,8					



L'impatto conseguente dovuto agli insediamenti civili e alle attività produttive agricole e industriali si riflette sull'uso territoriale (figure 4 e 5).

Figura 4: Uso del suolo (Corine Land Cover)

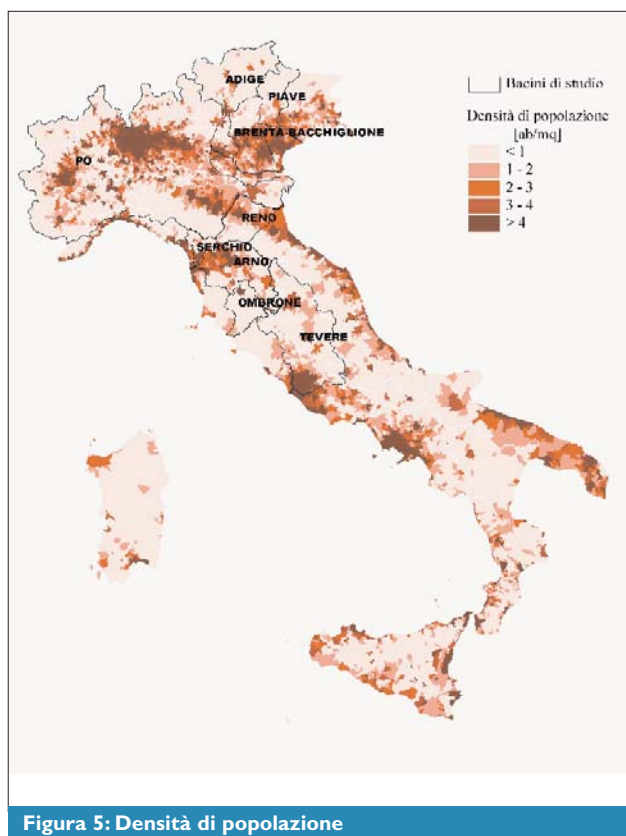


Figura 5: Densità di popolazione

I consumi di acqua

La distribuzione diseguale delle risorse nei compartimenti idrografici, a causa della diversa entità dei determinanti da cui si originano le pressioni sulla risorsa idrica (popolazione e sua densità, agglomerati e attività antropiche), comporta una diversa intensità di utilizzazione delle risorse disponibili (tabella 6).

Nei compartimenti idrografici del Nord, dove insistono i settori economici più sviluppati, tale disponibilità è utilizzata per il 78%, al Centro per il 52%, e nel Sud e nelle Isole si raggiunge, anche per ragioni climatiche, un livello di utilizzo del 96% delle risorse disponibili in loco che è ben lontano dalla sostenibilità.

Tabella 6: Intensità di utilizzo della risorsa rispetto alla disponibilità

Compartimenti idrografici	Disponibilità nell'area (milioni di m ³)	Utilizzo rispetto alle disponibilità nell'area (%)
NORD (Bacino Po, Triveneto, Liguria)	33.925	78
CENTRO (Romagna, Marche, Toscana, Lazio, Abruzzo, Molise)	7.825	52
SUD-ISOLE (Puglia, Campania, Calabria, Lucania, Sicilia, Sardegna)	10.058	96
ITALIA	51.808	78

Fonte: RSA 2001 (Elaborazione ANPA su dati CNA 1971 e 1989 e CNR-IRSA, 1999)

I prelievi di acque dolci procapite per anno per gli usi civili e produttivi, nelle diverse macroregioni, riflettono la distribuzione della popolazione e delle attività antropiche rappresentabile mediante il PIL. I maggiori prelievi di acque dolci si verificano nei bacini del Nord dove più estesi sono gli insediamenti civili e produttivi e maggiore la densità di popolazione. Il settore più idroesigente risulta essere, in tutte le macroregioni, l'agricoltura per quanto riguarda l'uso irriguo (figure 6 e 7). Ciò è particolarmente evidente nel Nord dove il settore agricolo, della silvicoltura e della pesca pur contribuendo con un PIL che è circa il 2,6% del PIL totale rispetto all'industria, che rappresenta il 33,7%, consuma percentualmente più di tre volte quanto prelevato per uso industriali. Analogamente gli usi civili incidono percentualmente di meno nel Nord che nel Centro e nel Meridione a causa delle migliori condizioni delle infrastrutture dedicate al ciclo idrico. Nel settore civile l'uso prioritario delle risorse è quello potabile. Negli anni 1993-1998 è au-

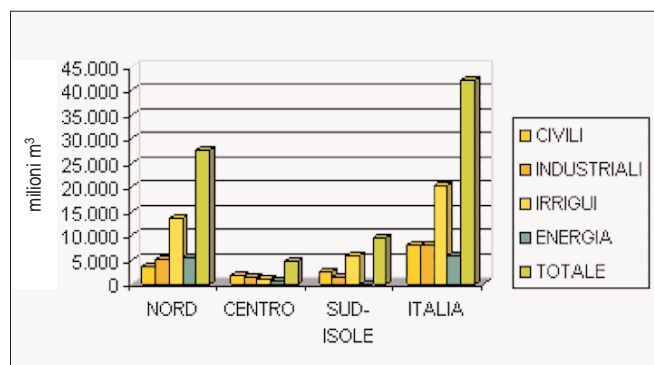


Figura 6: Prelievi annui di acque dolci in milioni di m³ nel 1998

Fonte: CNR 1971 e 1998, e CNR-IRSA 1999, Quaderno n. 109 (elaborazione ANPA)

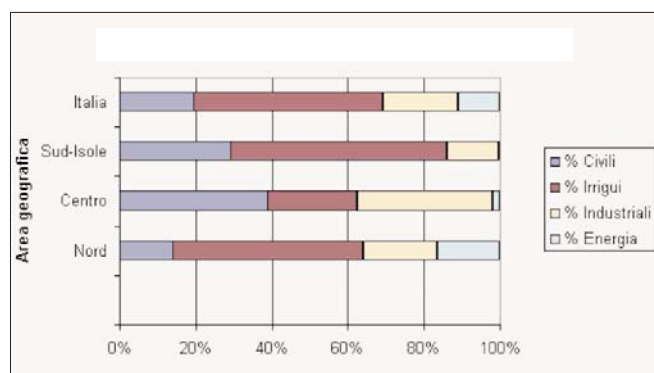


Figura 7: Prelievi percentuali per settore e area geografica

mentato il prelievo di acque destinate alla potabilizzazione. L'incremento ha determinato una maggior pressione sulle acque sotterranee in quanto i prelievi dalle acque superficiali sono risultati costanti. Ciò è dovuto alla miglior qualità delle acque sotterranee che richiedono quindi minori costi di trattamento per il consumo umano.

Il fenomeno è riscontrabile anche a livello mondiale (Stato del Pianeta e sostenibilità, Worldwatch Institute 2000), dove si stima che ben il 97% delle acque dolci è raccolto dalle falde, per le necessità connesse all'aumento della popolazione e delle superficie di suolo irrigato.

In Italia, con uno sviluppo demografico in regresso (tasso naturale di crescita - 0,7%), relativamente compensato da un tasso migratorio in crescita dell'1,6% e quindi con un tasso totale di crescita dello 0,9%⁹, l'aumento dei prelievi di acqua è dovuto all'aumento della qualità della vita, alle pratiche di irrigazione tipiche di un'agricoltura

intensiva e alla ricerca di acque di qualità tale che non richiedano trattamenti spinti per gli usi primari. A tutto ciò si somma lo scarso sistema di controllo delle autorizzazioni e delle concessioni e le basse tariffe imposte. Esistono province, spesso colpite da periodici eventi di scarsità nella distribuzione di acqua potabile alle popolazioni, in cui l'acqua potabile non viene fatta pagare dai comuni per assenza di contatori e di un sistema di esazione.

Le tendenze descritte rappresentano un fenomeno critico a livello nazionale sia per la scarsa conoscenza delle disponibilità sia per l'evidenza del moltiplicarsi delle rilevazioni che evidenziano intrusioni saline nelle acque dolci sotterranee in pratica lungo tutte le coste, fenomeno che verrà discusso in relazione allo stato qualitativo e quantitativo di queste risorse strategiche.

Carichi inquinanti: nutrienti, fitosanitari e carico organico

Dal 1995 al 1998 si assiste nel settore agricolo ad un decremento di circa il 10% degli addetti occupati, da 1.500.000 a 1.350.000, cui corrisponde anche una evoluzione in senso decrescente sia del numero delle aziende (-8,6%) sia della Superficie Agricola Utilizzata (SAU, - 5%). Ciò non si riflette nella diminuzione del consumo di fertilizzanti che negli stessi anni è aumentato

⁹ Ministero dell'Ambiente, 2001. Relazione sullo Stato dell'Ambiente.

Tabella 7: Apporto di nutrienti derivante dal consumo di concimi (dati medi 1996-1997)

Nutrienti	t/anno	kg/ha (medio)
Azoto (N)	894.000	53,2
Fosforo (P)	528.000	31,4
Potassio (K)	398.000	23,7

Fonte: INEA, *Annuario dell'Agricoltura, 1997*

lo tra 138-326 kg/ha e in Piemonte, Liguria, Trentino Alto Adige, Emilia Romagna Toscana, Marche, Umbria con carichi nell'intervallo tra 138-232 kg/ha. Il quadro è rappresentativo di una evoluzione della agricoltura in senso intensivo concentrata in aree sempre più ristrette.

A livello nazionale il contributo del settore agricolo all'inquinamento diffuso delle acque è rappresentabile dal consumo di 4.630.500 t/anno di concimi che apportano 1.820.000 t/anno di N, P e K con una modesta riduzione del 3,4% rispetto al 1996 (tabella 7).

Ciò è riflesso anche dai dati sulla vendita di sostanze attive (fitofarmaci) nelle diverse regioni (tabella 8).

L'Emilia Romagna, il Piemonte, la Lombardia, il Veneto, la Sicilia e il Lazio sono le regioni con i quantitativi più elevati con il 79% dei consumi nazionali. Nel complesso si verifica una riduzione sia a livello di singole regioni che a livello nazionale con eccezioni poco significative.

Tabella 8: Uso di sostanze attive (fitosanitari) nelle regioni italiane (t/anno)

Regione Provincia Autonoma	1996	1997
Piemonte	10.587,8	8.688,5
Valle d'Aosta	455,1	21,3
Lombardia	20.642,2	8.587,2
Provincia di Trento	1.289,6	911,5
Provincia di Bolzano	2.745,3	1.735,0
Veneto	8.180,3	7.887,7
Friuli Venezia Giulia	1.161,5	1.233,9
Liguria	833,9	645,8
Emilia Romagna	19.609,5	26.265,2
Toscana	1.841,7	1.614,1
Umbria	765,7	736,8
Marche	1.170,4	1.136,7
Lazio	3.570,1	3.391,0
Abruzzo	1.453,8	1.584,0
Molise	164,1	161,7
Campania	549,3	339,2
Puglia	2.264,4	1.706,6
Basilicata	231,1	257,9
Calabria	295,0	339,2
Sicilia	5.701,2	8.718,4
Sardegna	618,5	1.146,0
ITALIA	84.130,5	77.107,7

Fonte: ANPA - ARPA - APPA GdL Fitofarmaci da dati SIAN 1996 - 1997, p.20

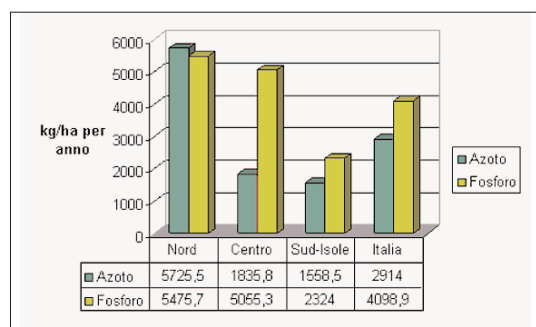


Figura 8: Surplus di nutrienti per area geografica, 1999

Fonte: Elaborazione ANPA, Centro Tematico Nazionale Suolo e Siti Contaminati

L'uso delle acque nel comparto agro-zootecnico comporta il trasferimento del surplus dei nutrienti utilizzati sul suolo, alle acque superficiali e sotterranee attraverso fonti puntuali e diffuse (figura 8).

I carichi conseguenti riferiti alla Superficie Agricola Utilizzata (SAU) risultano particolarmente rilevanti nel Nord e per, quanto riguarda il fosforo, nel Centro a causa dell'elevato contributo dell'Emilia Romagna (100.762 t/anno).

La distribuzione territoriale del surplus dei nutrienti distribuiti per provincia è stata stimata sulla base del modello ELBA¹⁰ (Figura 9). I surplus più elevati si ripetono nelle regioni a maggior consumo di fertilizzanti Lombardia, Veneto, Piemonte, Veneto, Trentino Alto Adige.

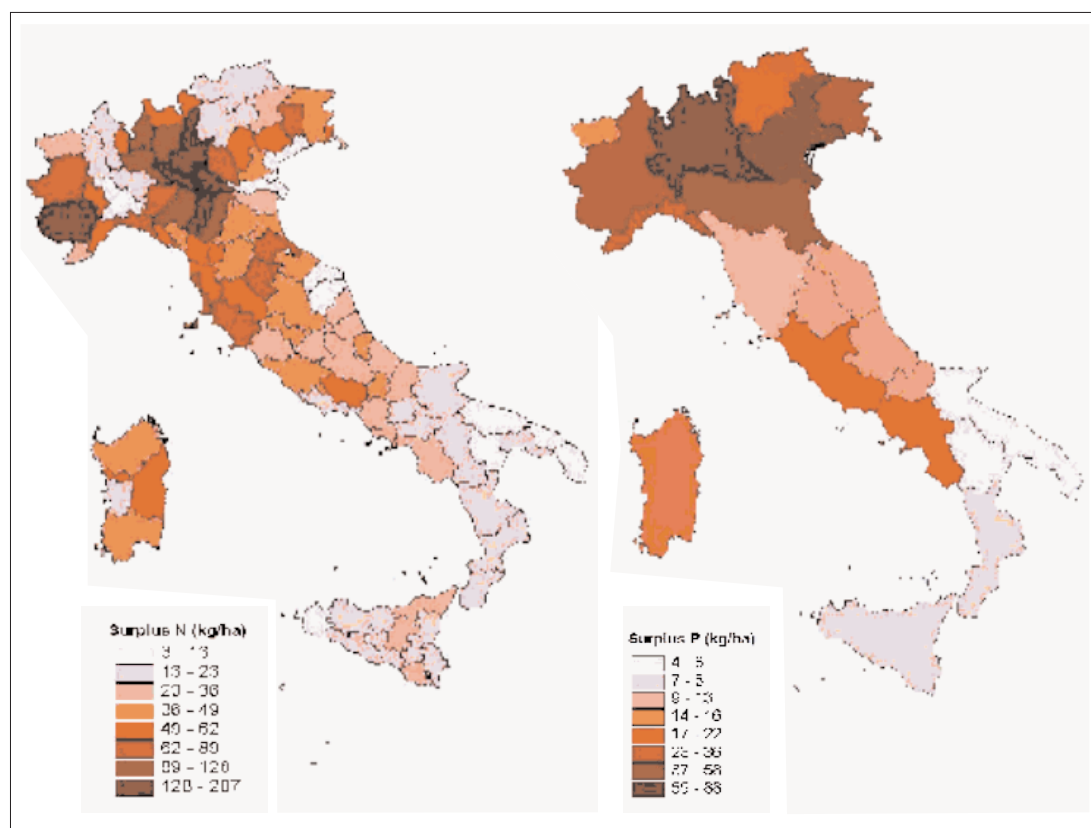


Figura 9: Surplus di nutrienti (Azoto e Fosforo- modello ELBA)

¹⁰ Setti M. & Palladino G., 2000. Il modello ELBA ed i suoi possibili utilizzi per la costruzione di indicatori ambientali. pp. 109-118 In: Barberis, R., Pugliese, A. (Eds.) Atti del Seminario nazionale "Il contributo del Centro Tematico Nazionale – Suolo e Siti Contaminati alla conoscenza del suolo" Torino, 11 ottobre 2000. ANPA, CTN_SSC.

A livello di bacini idrografici le pressioni derivanti dai diversi settori produttivi in termini di BOD, N e P sono riportati in tabella 9.

Tabella 9: Carichi inquinanti nei bacini idrografici

Fiume	BOD (t/a) Civile Industriale Zootecnia Agricoltura Totale	Azoto N (t/a) Civile Industriale Zootecnia Agricoltura Totale	Fosforo p(t/a) Civile Industriale Zootecnia Agricoltura Totale	Consumi Fitosanitari (t/a)	Consumi idrici (m3/a) Civile Industriale Agricolo Zootecnico Idroelettrico Totale	Necessità depurative	
						ABEq	% totale nazionale
Po	380.000 1.100.000 1.300.000 ---- 2.780.000	76.493 22.871 297.231 278.240 674.835	11.548 1.135 57.025 153.481 223.189			104.061.082	43,9
Adige		3.322 1.337 924 14.700 20.183	478 44 187 475 1.184	7.005,1	44.329.640 (Prov. Bolzano)	8.605.749	2,9
Arno		65.225	7.241			6.845.518	
Piave		2.171 328 5.080 6.414 13.993	334 169 4.385 1.260 6.148	1.841,71	176.601.600 706.406.400 3.084.220.800 n.d.	2.8484.023	0,9
Brenta- Bacchiglione		57.100	27.310		261.949.550 62.780.000 n.d. 26.823.850 n.d.	11.756.400	4
Reno						2.881.126 (non zootec)	
Ombrone		30.773	3.348	624		517.411	
Serchio		1.307 660 3.614 787 6.368	195 19 334 138 686	2901		858.813	

Necessità depurativa: AEq civili + ABeq industriali

E' significativo confrontare le stime sui carichi di nutrienti e organici con le informazioni derivabili dai catasti provinciali degli scarichi la cui istituzione rappresenta una risposta per il controllo delle pressioni da sorgenti puntuali. I catasti avrebbero dovuto fornire una stima dei carichi effettivi che, confrontati con i carichi potenziali organici e derivanti dall'uso di sostanze azotate e contenuti fosforo, potessero fornire elementi di valutazione sulla efficacia delle risposte strutturali (collettamento, depurazione, buone pratiche agricole) per controllare queste forme di inquinamento. Purtroppo un recente censimento dei catasti effettuato dal CTN-AIM e tuttora in corso di complemento evidenzia lo scarso contenuto informativo degli stessi e quindi la loro limitata efficacia se non verranno aggiornati e completati. I dati della tabella 10 si riferiscono a circa il 60% delle province.

Tabella 10: Carichi organici, di azoto e fosforo (dati 1998-1999)

Regione	COD (kg/anno)	Azoto totale (kg/anno)	Fosforo totale (kg/anno)
Emilia Romagna	5.704.170	593.234	159.717
Friuli Venezia Giulia	5.134.710	308.424	113.590
Lombardia	5.545.885	1.747.014	235.267
Piemonte	1.021.160.518	384.486.415	126.632.956
Puglia	2.980.980	190.169	106.604
Sicilia	22.865.177	2.010	1.271

Fonte: ANPA, Centro Tematico Nazionale Acque Interne e Marine Costiere (CTN-AIM) 2000

La stima quindi dei carichi organici potenziali non può che ricondursi alla valutazione degli abitanti equivalenti complessivi.

Carichi organici potenziali e deficit depurativi

Con l'indicatore "carico organico potenziale" esprimibile in abitanti equivalenti (AbEq) e quindi in BOD (tabelle 11 e 12) si intende valutare la pressione potenziale esercitata sulla qualità della risorsa idrica. A fronte di questa stima, come valutazione della efficacia delle misure intraprese, è importante valutare anche il deficit depurativo

Una valutazione di questo deficit può essere tentata rapportando le stime del carico inquinante potenziale (dati ISTAT, Statistiche Ambientali 1998, tavola 3.12) al censimento Federgasacqua del 1995. Tale deficit è di circa 41.200.000 AbEq pari al 37% delle necessità depurative globali. La differenza tra la popolazione equivalente totale, che comprende sia la popolazione residente che la popolazione equivalente industriale, pari a circa 150 milioni di AbEq rispetto alla popolazione trattata nella rete civile (70 milioni di AbEq) è da ascrivere agli impianti industriali forniti di depuratore e non allacciati alla rete civile¹¹.

¹¹ RSA.

Tabella 11: Stima del deficit depurativo (dati 1991 per la popolazione equivalente totale e dati 1995 per quella trattata)

REGIONE	Popolazione equivalente totale (AbEq x 1000)(*)	Popolazione equivalente allacciata alla rete civile (AbEq x 1000)(**)	Popolazione equivalente trattata (AbEq x 1000)(**)	Deficit depurativo (AbEq x 1000)
Piemonte	12.865	10.800	6.800	4.000
Valle d'Aosta	258	100	100	0
Lombardia	31.054	16.200	9.500	6.700
Trentino-Alto Adige	2.451	1.900	1.500	400
Veneto	14.027	13.100	11.300	1.800
Friuli Venezia Giulia	3.202	2.900	2.400	500
Liguria	3.485	5.300	2.400	2.900
Emilia-Romagna	14.223	6.100	3.800	2.300
Toscana	10.598	8.000	6.800	1.200
Umbria	2.498	1.000	700	300
Marche	4.527	1.700	1.200	500
Lazio	10.598	6.600	5.100	1.500
Abruzzo	3.369	2.900	1.900	1.000
Molise	788	400	300	100
Campagna	10.281	10.700	3.500	7.200
Puglia	8.099	5.000	4.700	300
Basilicata	1.252	7000	500	200
Calabria	3.376	2.500	1.900	600
Sicilia	8.784	8.500	2.600	5.900
Sardegna	3.556	6.800	3.000	3.800
ITALIA	149.278	117.500	70.000	41.200

(*) Fonte: ISTAT, Statistiche ambientali 1998. La popolazione equivalente totale è ottenuta dalla somma della popolazione residente e della popolazione equivalente industriale

(**) Fonte: Federgasacqua 1995

Le stime discusse sono essenzialmente basate su dati di progetto e quindi non tengono conto della reale efficienza degli impianti di depurazione.

Ciò è dimostrato da un recente censimento dei depuratori avviato dall'ANPA sia sulla base dei dati di progetto sia sulle reali capacità di abbattimento degli impianti.

Tabella 12: Censimento dei depuratori in agglomerati di più di 10.000 AbEq

Regione	Dati	Totale
Emilia-Romagna	Impianti totali	14
	Capacità di progetto totale (AbEq)	1.792.000
	Attuale potenzialità totale (AbEq)	1.351.617
Friuli Venezia Giulia	Impianti totali	21
	Capacità di progetto totale (AbEq)	2.284.700
	Attuale potenzialità totale (AbEq)	1.127.171
Lombardia	Impianti totali	147
	Capacità di progetto totale (AbEq)	5.592.461
	Attuale potenzialità totale (AbEq)	6.980.447
Marche	Impianti totali	5
	Capacità di progetto totale (AbEq)	215.000
	Attuale potenzialità totale (AbEq)	183.000
Piemonte	Impianti totali	77
	Capacità di progetto totale (AbEq)	234.545
	Attuale potenzialità totale (AbEq)	113.157
Trentino Alto Adige	Impianti totali	56
	Capacità di progetto totale (AbEq)	2.428.700
	Attuale potenzialità totale (AbEq)	1.790.998
Valle d'Aosta	Impianti totali	3
	Capacità di progetto totale (AbEq)	208.300
	Attuale potenzialità totale (AbEq)	117.200
Veneto	Impianti totali	4
	Capacità di progetto totale (AbEq)	520.000
	Attuale potenzialità totale (AbEq)	522.454
Toscana	Impianti totali	73
	Capacità di progetto totale (AbEq)	5.380.266
	Attuale potenzialità totale (AbEq)	4.394.597

Fonte ANPA 2001

Si nota con grande evidenza la significativa differenza tra capacità di progetto e potenzialità attuale. Ciò è ulteriormente confermato, dallo stesso censimento, da una rielaborazione dei dati effettuata sulla base delle province interessate a bacini idrografici di interesse nazionale. Nel bacino del Po su un totale di 327 depuratori di cui 322 con trattamento secondario si deduce una stima della capacità di depurazione che dovrebbe essere, comunque, $\geq 14.350.000$ AbEq (cap. progetto) e $\geq 12.900.000$ AbEq (attuale potenzialità). Analogamente nel bacino dell'Arno su 73 depuratori tutti con trattamento secondario ad una capacità di progetto globale pari a 5.380.266 corrisponde una potenzialità attuale stimata in 4.500.000 AbEq.

Il quadro del sistema depurativo si completa con lo stato delle reti di collettamento fognario che convogliano circa l'80% del carico inquinante di origine urbano. Le 13.000 reti di fognature miste o separate che si estendono per ben 310.000 km (fonte: Federgasacqua, 1995), dovranno essere ulteriormente estese per far fronte agli adempimenti conseguenti al recepimento della direttiva 91/271/CEE per il trattamento delle acque reflue.

Aree Sensibili

Sono considerate aree sensibili quelle in cui si effettua il prelievo di acque destinate alla potabilizzazione e quelle vulnerabili ai nitrati e ai fitofarmaci individuate dall'allegato 7 del decreto legislativo 152/99, in gran parte afferenti ai versanti dell'adriatico nord occidentale.

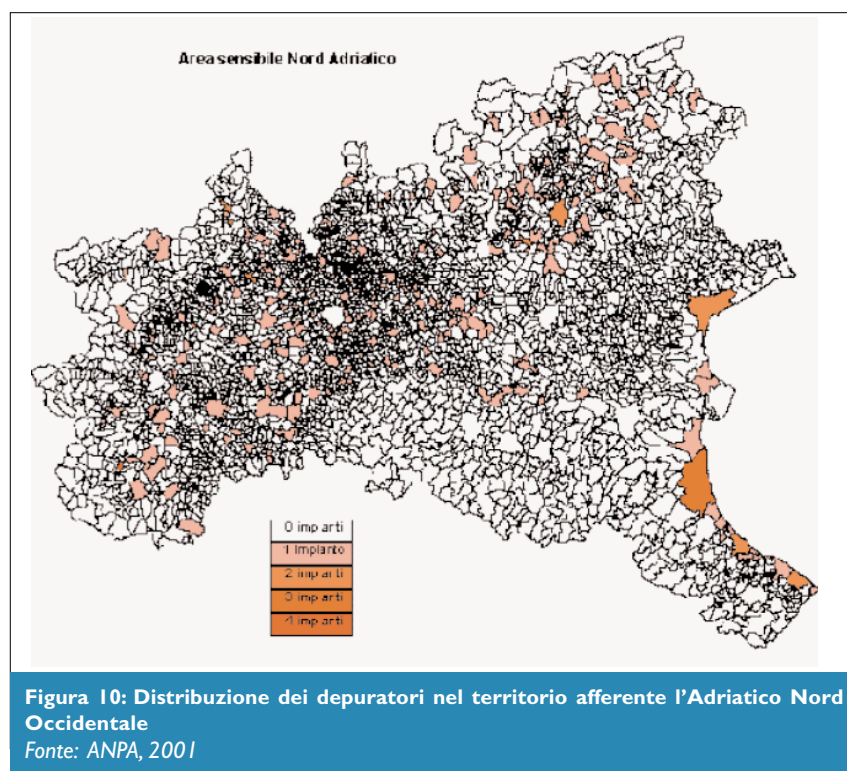
Nelle aree sensibili è richiesto uno standard ambientale per le acque superficiali destinate all'uso potabile corrispondente ad una concentrazione di nitrati non superiore a 50 mg/L e in termini di depurazione, interventi spinti (stadio terziario) e prescrizioni di abbattimento del carico di azoto e fosforo molto severe in funzione della potenzialità dell'impianto¹²

Analogamente nelle zone con acquiferi vulnerabili ai nitrati, cioè con acque superficiali o sotterranee con concentrazioni di nitrati superiori o potenzialmente superiori a 50 mg/L (come NO₃) dovranno essere attuati programmi di misure che abbiano l'obiettivo di non superare apporti da allevamenti zootecnici e da impianti di 170 kgN/ha (in deroga durante i primi 4 anni: 210 kgN/ha).

Una attenta considerazione delle informazioni disponibili in termini di carichi organici e di nutrienti afferenti nei mari italiani e dei deficit depurativi, tra cui sono critici quelli derivanti dalla mancanza di depuratori in grandi agglomerati urbani (Milano, Firenze) spinge ad una rivalutazione ed estensione della delimitazione delle aree sensibili

Secondo una valutazione della Commissione Europea effettuata valutando lo stato di attuazione della direttiva 91/271/CEE sul trattamento delle acque reflue urbane, tale rivalutazione dovrebbe essere molto rilevante.

Molto più rilevante in particolare per quanto riguarda l'Adriatico Nord Occidentale, la Toscana e la Sicilia (figura 10 e 11).



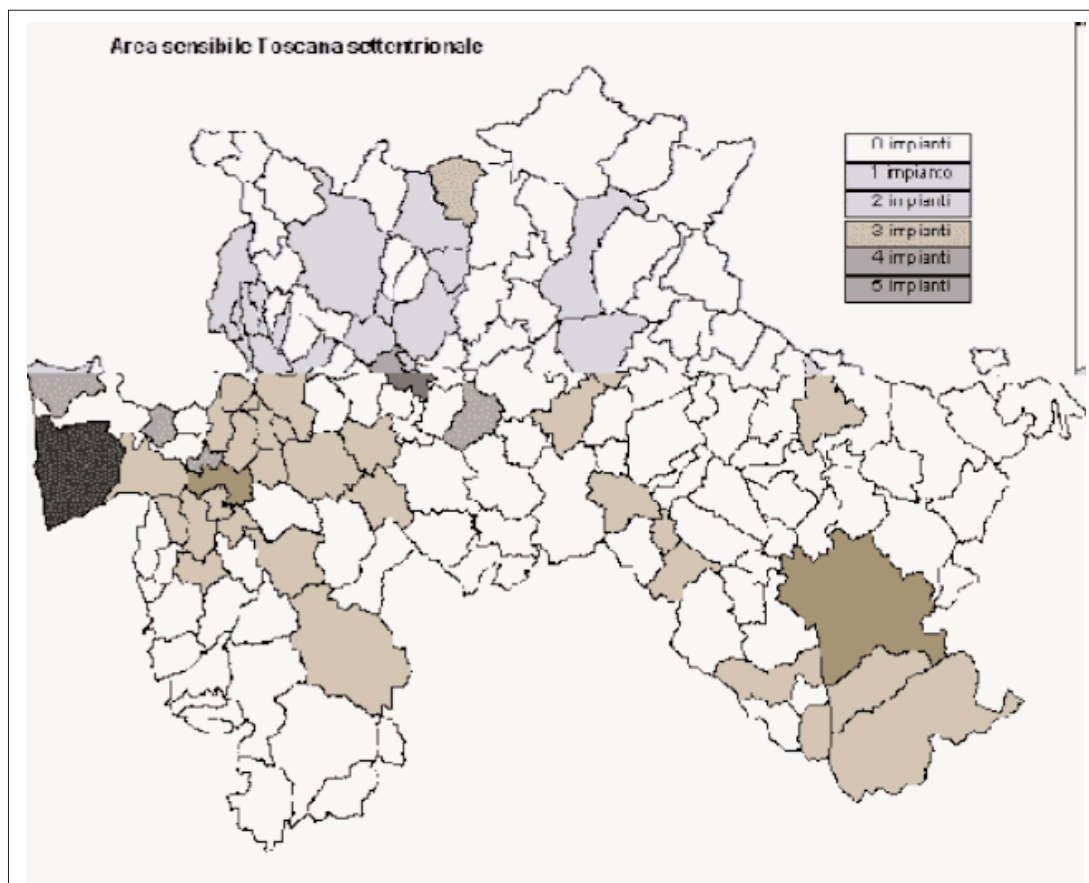


Figura 11: Distribuzione territoriale dei depuratori afferenti la costa toscana
Fonte: ANPA, 2001

In questo senso è significativo l'andamento delle concentrazioni di nutrienti a chiusura di bacino di interesse per le aree marine costiere citate e i carichi apportati (figura 12).

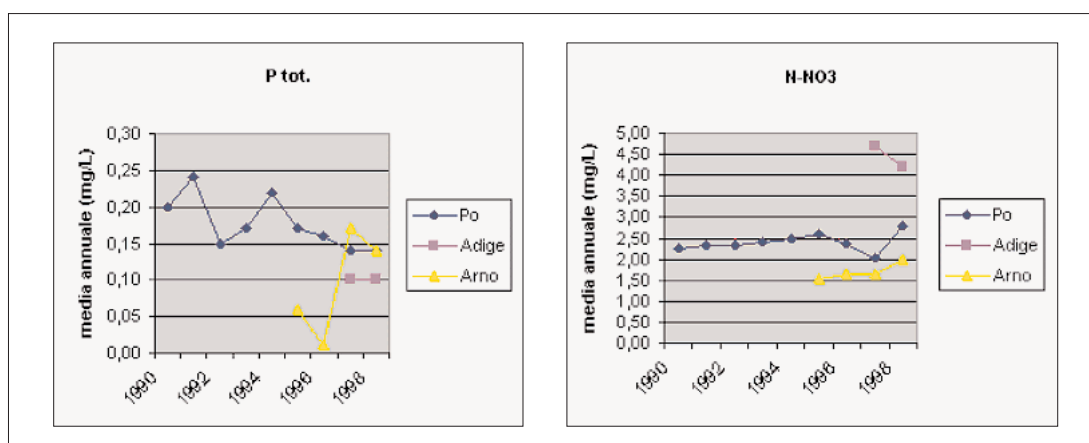


Figura 12: Concentrazione di nutrienti apportati a mare
Fonte: Elaborazione ANPA, CTN-AIM, 2000

Il controllo degli apporti di fosforo è risultato efficace negli anni mentre il carico di nitrati veicolati costituisce tuttora un problema. Il notevole contributo delle fonti diffuse d'inquinamento alla potenziale contaminazione delle acque è esemplificabile con le stime relative al bacino del Po (tabella 13). A fronte di un carico effettivo complessivo di 167.000 t/anno di N e di 10.750 t/anno di P da sorgenti puntuali (civile, industriale e zootecnico) e diffuse (agricolo, dilavamento superficiale), complessivamente percolano nel sottosuolo 96.000 t/anno di azoto e 3.300 t/anno di P. Dopo naturali processi di autodepurazione si stima che vengano veicolati nel mare Adriatico 10.000 t/anno di N e 7.100 t/anno di P.

Il contributo principale di N alla frazione percolante nel sottosuolo è dovuto alle fonti diffuse (83%).

Tabella 13: Carichi effettivi di nutrienti sversati nel mare Adriatico

FONTE	Carichi di nutrienti effettivi			
	Azoto come N Tot	Azoto (N%)	Fosforo ¹³ (come Ptot)	Fosforo(P%)
Sorgenti puntuali	67.000	40	6.700	62
Sorgenti diffuse	100.000	60	4.050	38
Totale	167.000	100	10.750	100

Fonte: Autorità di Bacino del Po, Progetto di piano stralcio per il controllo dell'Eutrofizzazione, novembre 2000

Emblematica, per lo stato di qualità delle falde, è la preponderanza del carico apportato al suolo da sorgenti diffuse e la stima del carico percolato nel sottosuolo.

Il Piano stralcio per l'Eutrofizzazione del bacino del Po¹⁴, in risposta alle pressioni di nutrienti, si pone l'obiettivo per il 2016 di una concentrazione massima ammissibile in chiusura di bacino Po (Pontelagoscuro di 0,1 mg/l; 0,12 mg/l nel 2008) ai sensi del decreto legislativo 152/99 e un incremento massimo del P nei grandi laghi alpini non superiore al 25% del fondo naturale specifico del lago (50% nel 2008).

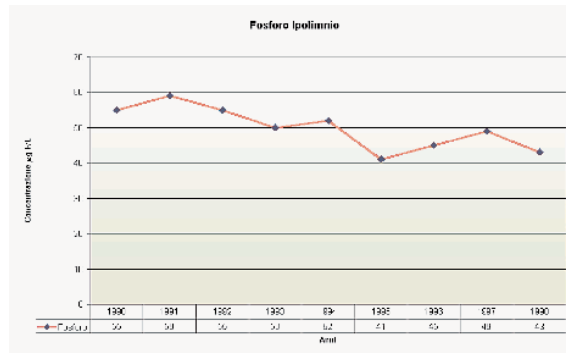
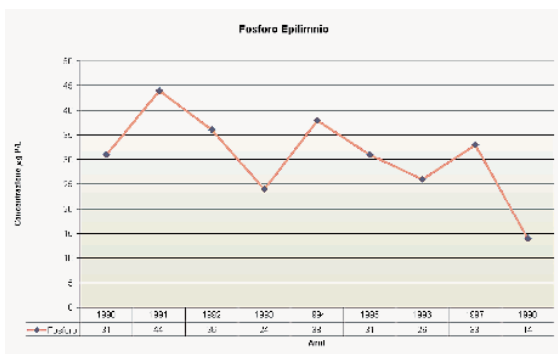
L'andamento temporale delle concentrazioni di azoto e fosforo in alcuni importanti laghi del bacino del Po, conferma il miglioramento della situazione per quanto riguarda il P, che è ritenuto fattore limitante per l'eutrofizzazione, mentre per il nitrato non si hanno progressi significativi (figure 13-18).

¹³ Al netto della quota percolata nel sottosuolo, e quindi rimossa dal sistema.

¹⁴ Delibera Comitato Istituzionale n.15 del 31.01.2001, Relazione di sintesi.

LAGO DI COMO

Fosforo Totale



Valore Medio

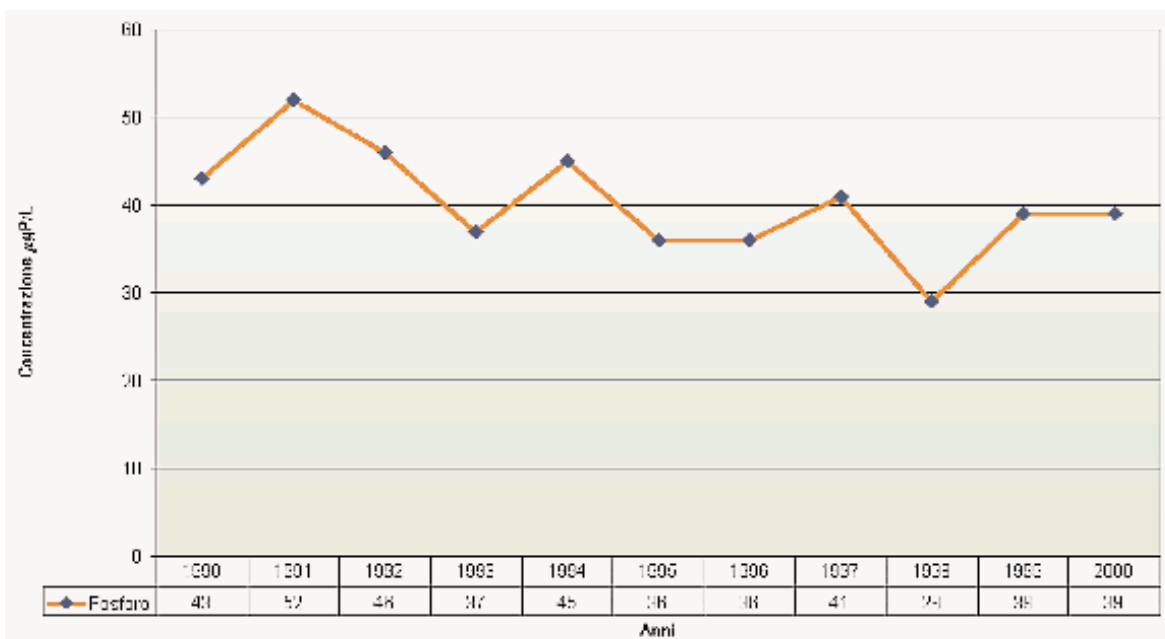


Figura 13: Andamento del fosforo nel Lago di Como

Fonte: LIMNO, CNR, 2001 (elaborazione ANPA)

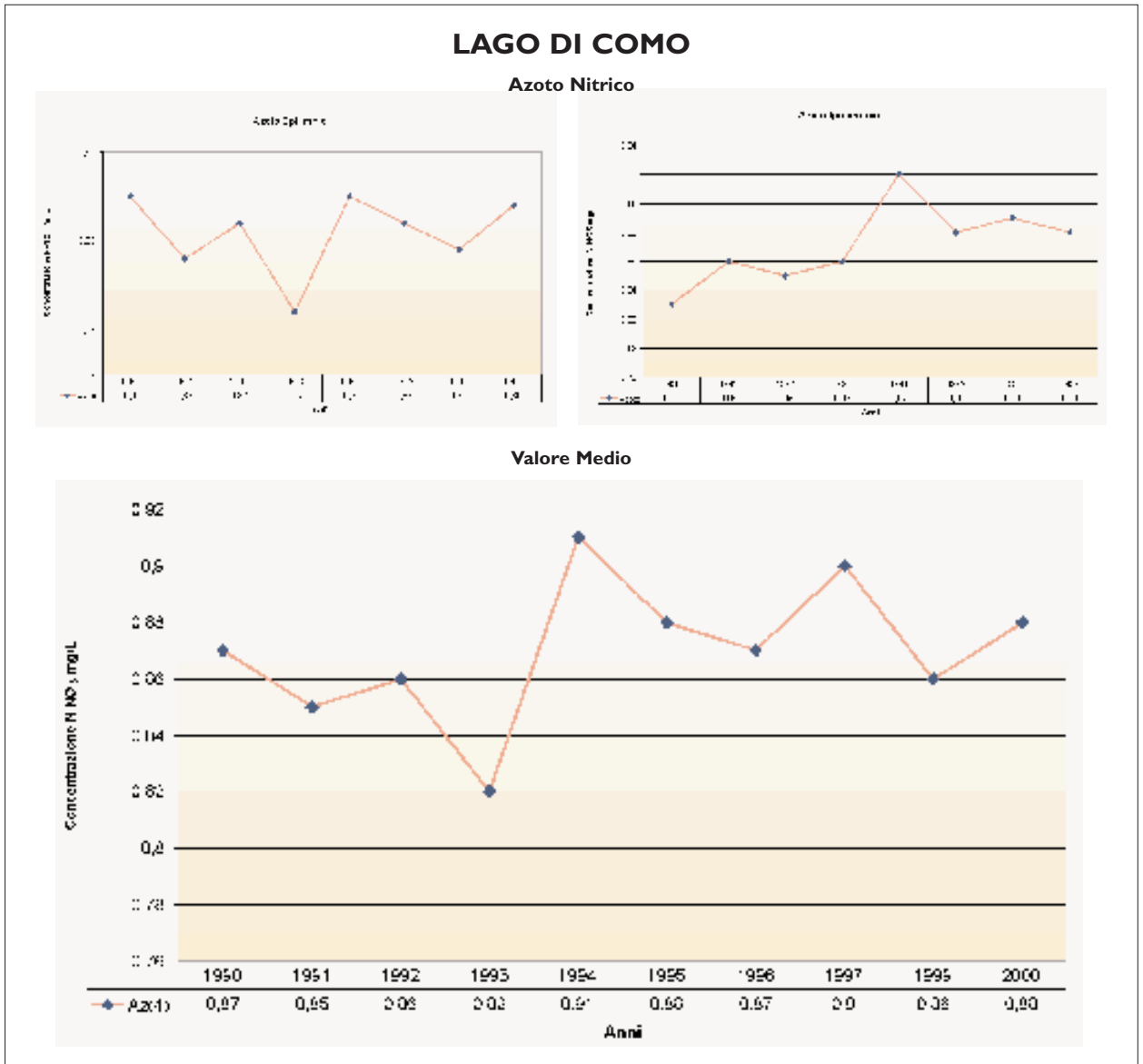
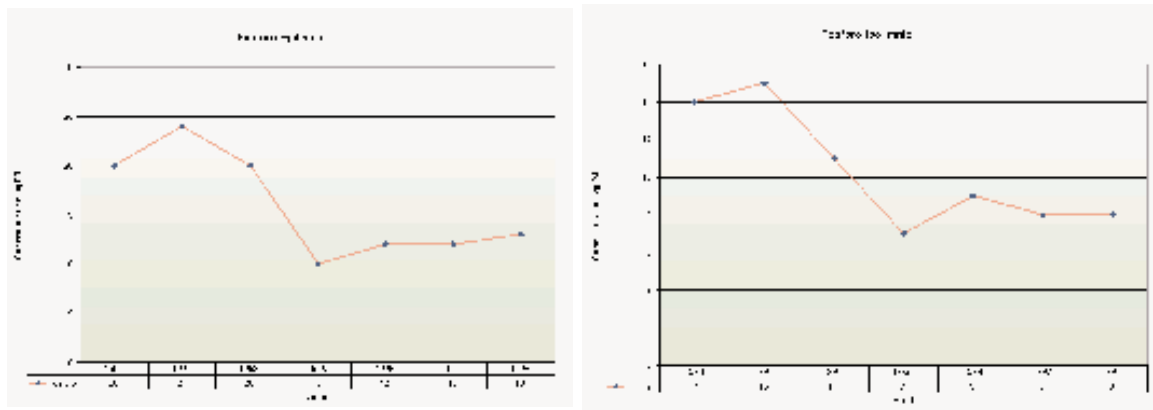


Figura 14: Andamento dei nitriti nel Lago di Como
 Fonte: LIMNO, CNR, 2001 (elaborazione ANPA)

LAGO MAGGIORE

Fosforo Totale



Valore Medio

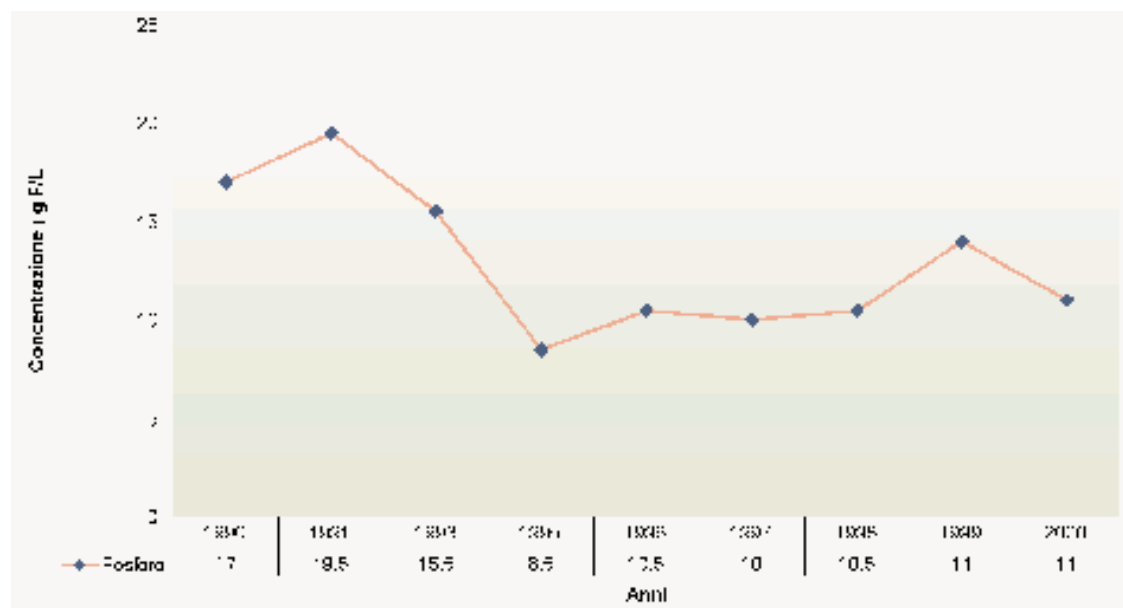


Figura 15: Andamento del fosforo nel Lago Maggiore

Fonte: LIMNO, CNR, 2001 (elaborazione ANPA)

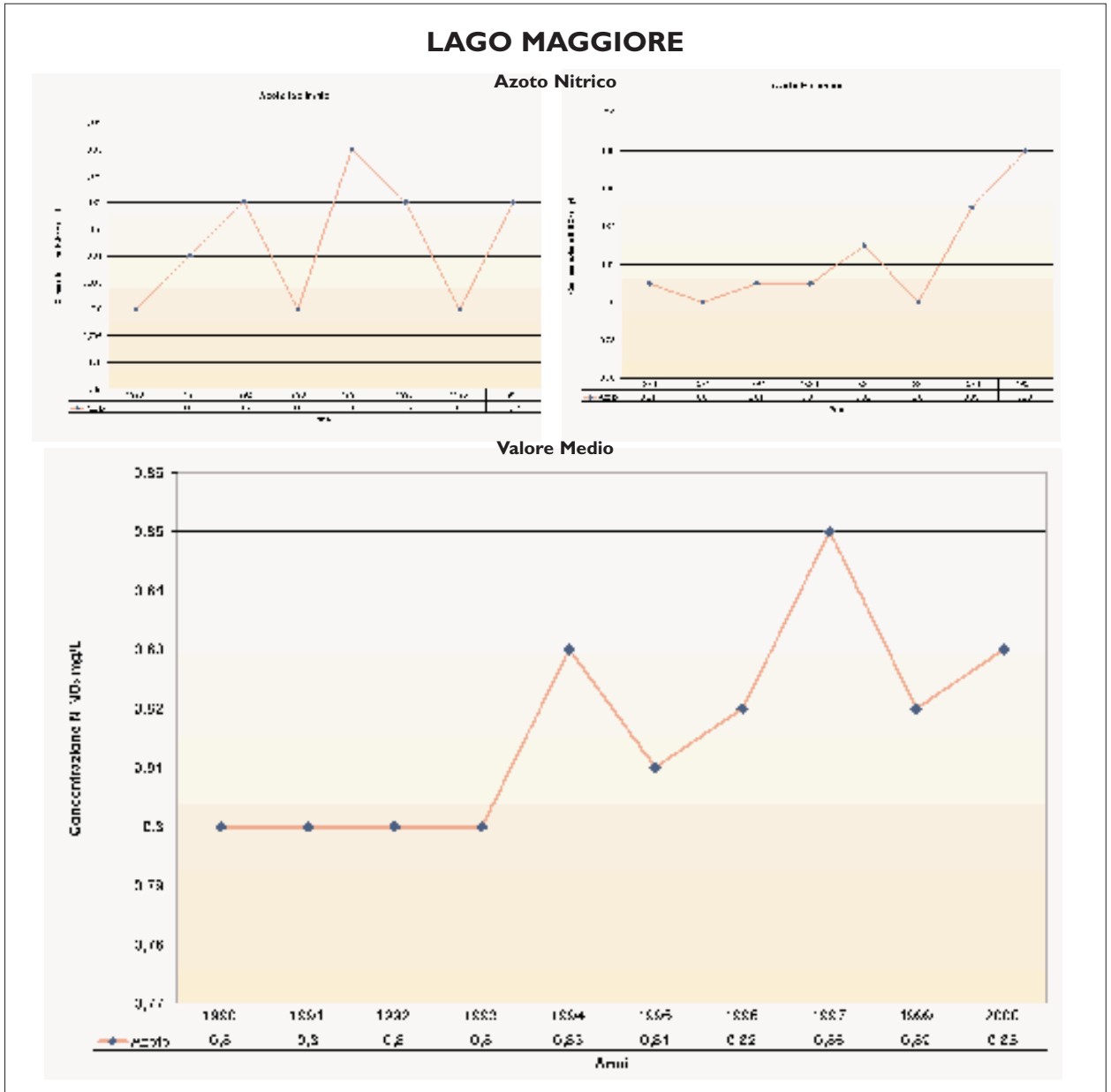
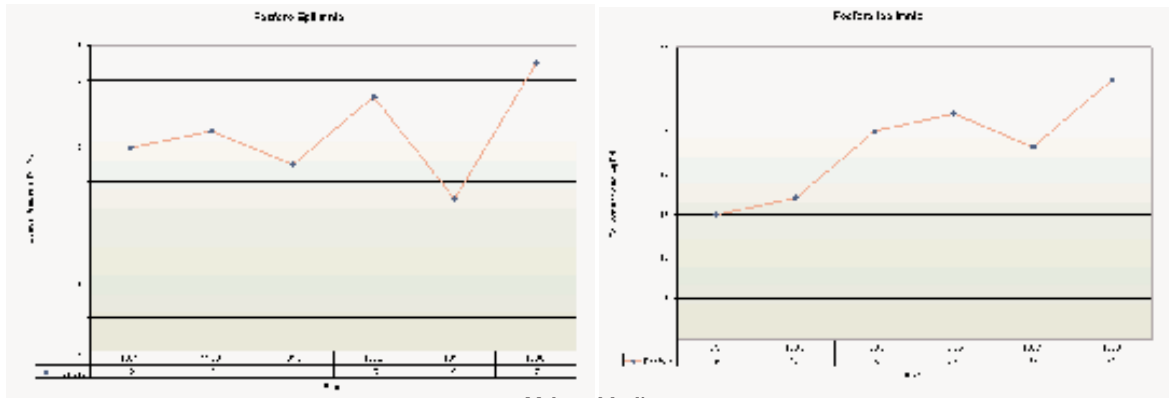


Figura 16: Andamento dei nitrati nel Lago di Maggiore

Fonte: LIMNO, CNR, 2001 (elaborazione ANPA)

LAGO DI GARDA

Fosforo Totale



Valore Medio

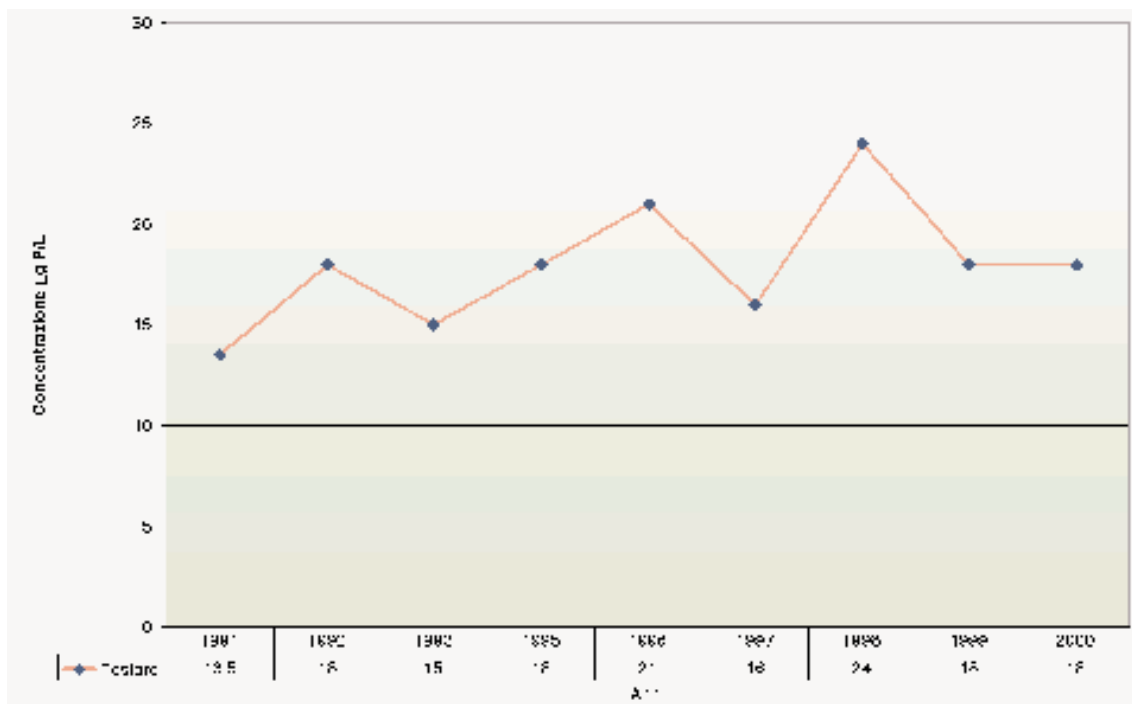


Figura 17: Andamento del fosforo nel Lago di Garda

Fonte: LIMNO, CNR, 2001 (elaborazione ANPA)

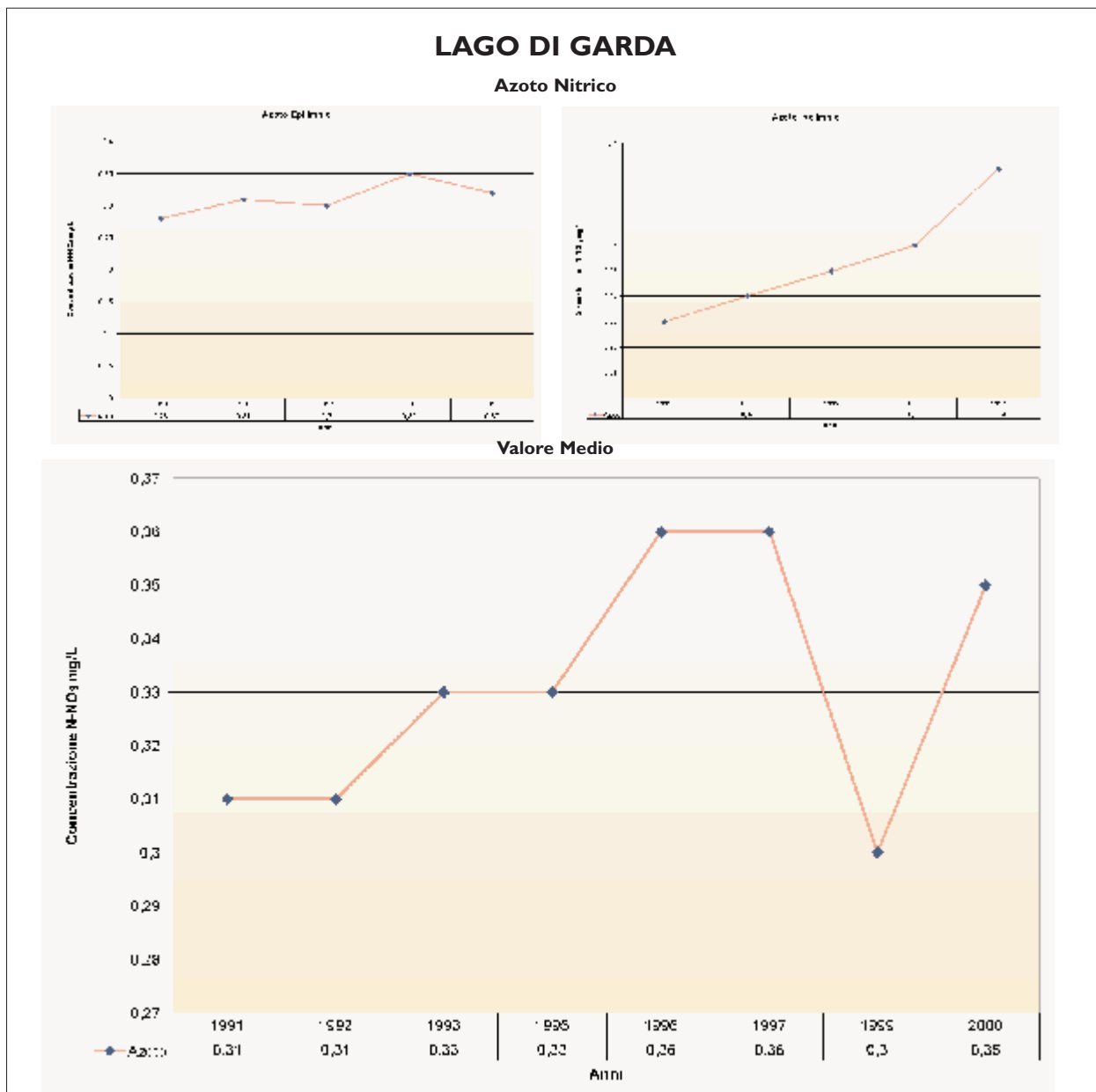


Figura 18: Andamento nitrati nel Lago di Garda

Fonte: LIMNO, CNR 2001 (elaborazione ANPA)

La situazione rappresentata richiede una integrazione adeguata delle risposte sinora prospettate in particolare sul versante degli adeguamenti dei catasti degli scarichi, del controllo delle autorizzazioni agli scarichi e concessioni ai prelievi, della riduzione del deficit depurativo, e di una incentivazione del riuso delle acque depurate anche in termini tariffari. Esperienze positive in alcuni Stati membri della UE sono derivate da una severa tassazione sui concimi e i pesticidi.

Impegni finanziari molto rilevanti sarebbero necessari per adeguare la depurazione nei bacini considerati come aree sensibili con la realizzazione degli stadi terziari nel ciclo depurativo o comunque l'abbattimento agli scarichi dell'80% per il P totale e del 70% per l'N totale, relativamente agli impianti con potenzialità superiore a 10.000 AbEq nel caso di acque reflue urbane recapitanti in queste aree.

In conclusione la valutazione delle pressioni inquinanti e dei ritardi nelle risposte indicano nel settore della depurazione civile e nel comparto agrozootecnico, uno degli aspetti più critici da affrontare a livello di politica nazionale delle acque al fine di controllare e ridurre efficacemente l'immissione di carichi organici e di nutrienti nelle acque e gli impatti connessi con la eutrofizzazione e l'abbassamento del livello di qualità delle acque di falda, fonte primaria in Italia dell'approvvigionamento idropotabile.

Le politiche strutturali di risposta già attuate nel campo della depurazione dei reflui civili e industriali, pur avendo conseguito risultati concreti, devono ancora colmare un deficit depurativo consistente con azioni rivolte non solo all'impianto e al collettamento in grandi depuratori, ma anche favorendo il riciclo e il riuso delle acque depurate.

L'unico esempio significativo in tal senso è costituito dall'esperienza nel settore tessile di Prato in cui il sistema acquedottistico duale, civile e industriale, ha consentito il riciclo del 16% dell'acqua prelevata rispetto ad un approvvigionamento complessivo pari a 267.216 m³/anno di cui il 19,7% attraverso l'acquedotto industriale (*fonte ARPAT*)¹⁵.

¹⁵ 4° Conferenza Nazionale delle Agenzie Ambientali, Venezia 3-5 aprile 2000

5.3.2 Lo stato

Gli obiettivi di qualità definiti per le acque interne rispondono a due diversi criteri riferiti alle acque a specifica destinazione e alle acque superficiali interne in generale.

Le acque a specifica destinazione: acque potabili, acque idonee alla vita dei pesci e dei molluschi, acque di balneazione

La qualità delle acque a specifica destinazione e cioè le acque per usi potabili, le acque di balneazione e le acque idonee alla vita dei pesci e dei molluschi è riferita al livello dei trattamenti o alle misure necessarie a garantire gli standard ambientali fissati perché siano ritenute idonee all'uso considerato.

Le acque a specifica destinazione vengono regolarmente monitorate su tutto il territorio nazionale per il controllo della loro conformità agli obiettivi di qualità specificati dal decreto 152/99. Lo stato di qualità di queste acque è complessivamente soddisfacente e rispondente agli obiettivi ambientali previsti.

Gli indicatori elaborati per definire la qualità di questi corpi idrici sono:

acque destinate alla potabilizzazione	Le categorie A1, A2, A3 e sub A3 in funzione dei trattamenti richiesti
acque di balneazione	Conformità alla balneazione
acque idonee alla vita dei pesci	Conformità acque salmonicole (Valore Guida e Valore Imperativo) Conformità acque ciprinicole (Valore Guida e Valore Imperativo)
acque idonee alla vita del molluschi	Conformità (Valore Guida e Valore Imperativo)

Acque potabili

Le acque destinate all'uso potabile sono classificate, sulla base dei valori assunti da parametri fisici, chimici e microbiologici selezionati¹⁶, in tre categorie in funzione del trattamento richiesto per il consumo umano: A1: trattamento fisico semplice, A2: trattamento chimico fisico normale seguito da disinfezione, A3: trattamento chimico fisico spinto, affinazione e disinfezione. E' previsto inoltre l'impiego di acque pur qualitativamente inferiori ai limiti imperativi della categoria A3 nel caso in cui queste acque rappresentino l'unica fonte di approvvigionamento idropotabile (categoria sub A3).

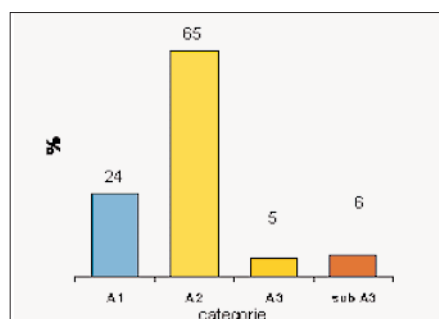


Figura 19: Qualità delle acque per uso potabile. Anni 1996-1998, comuni al di sopra di 5.000 abitanti

Fonte: Ministero della Salute 2000, VII schema di questionario relativo alla direttiva 80/778/CEE (elaborazione ANPA)

Le acque destinate alla potabilizzazione vengono quindi prevalentemente captate dal sottosuolo e tuttavia solo il 24% risulta classificabile nella categoria A1. I volumi maggiori, il 65%, riguardano acque di categoria A2. In Figura 19 è riportata graficamente la suddivisione percentuale per classi di qualità rispetto al totale delle classificazioni. Rispetto a questi criteri, l'89% delle acque captate rientra nelle due classi di qualità superiore.

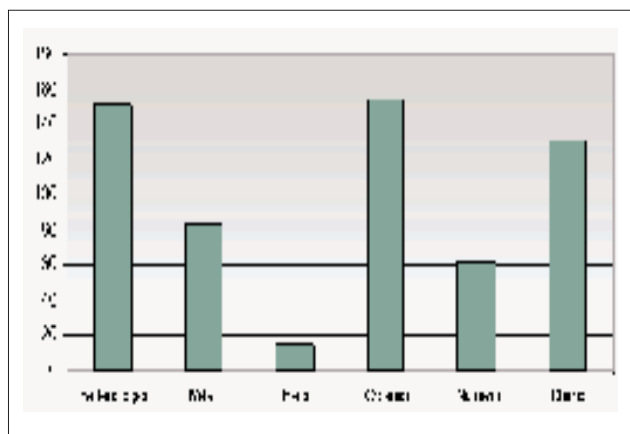


Figura 20: Principali inquinanti nelle acque destinate alla potabilizzazione. Numero di eventi al di sopra dei limiti (Concentrazioni Massime Ammissibili)
 Fonte: Ministero della Salute, 1998

Si è già detto che la fonte primaria di approvvigionamento delle acque potabili sono le acque di falda e quindi lo stato qualitativo delle acque per usi potabili riflette quello delle falde.

L'inquinamento delle acque estratte per la potabilizzazione risulta essere prevalentemente di natura inorganica (nitrati, fosfati, cloruri e metalli: 39%), microbiologica (32%), organica non degradabile (22%), organica biodegradabile (5%), o chimica-fisica (2%).

La situazione viene rappresentata in figura 20 come numero di casi di inquinamento eccedenti la concentrazione massima ammissibile (CMA).

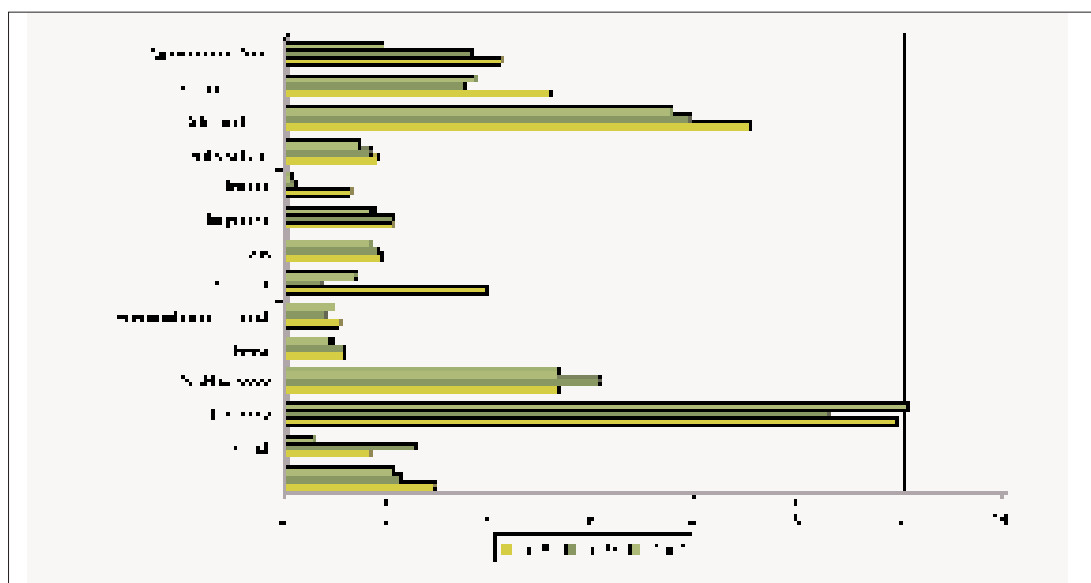


Figura 21: Variazione degli inquinamenti più significativi rivelati per le acque destinate ad uso potabile
 Fonte: Ministero della Salute 2000, VII schema di questionario relativo alla direttiva 80/778/CEE (elaborazione ANPA)

Tuttavia l'analisi dei dati riferiti al triennio 1996-1998 evidenzia significativi miglioramenti per alcune categorie di parametri (figura 21): parametri microbiologici, alluminio e pH.

Le cause principali di contaminazione derivano dal settore agro-zootenico (allevamento e spandimento di liquami e concimi), dal settore industriale (scarichi al suolo e nel sottosuolo e depositi) e dal settore civile (perdite da reti fognarie e pozzi). Le risorse che subiscono l'impatto inquinante sono principalmente i singoli pozzi con portate medio-basse (fino a 50 L/s) e relativi a utenze fino a 5.000 abitanti. Le aree più colpite sono quelle caratterizzate da acquiferi alluvionali nel Nord e nel Centro e da acquiferi fessurati calcarei nel Meridione, mentre tra i corpi idrici sono più vulnerabili gli acquiferi liberi con soggiacenza inferiore a 50 m (figure 22 e 23).

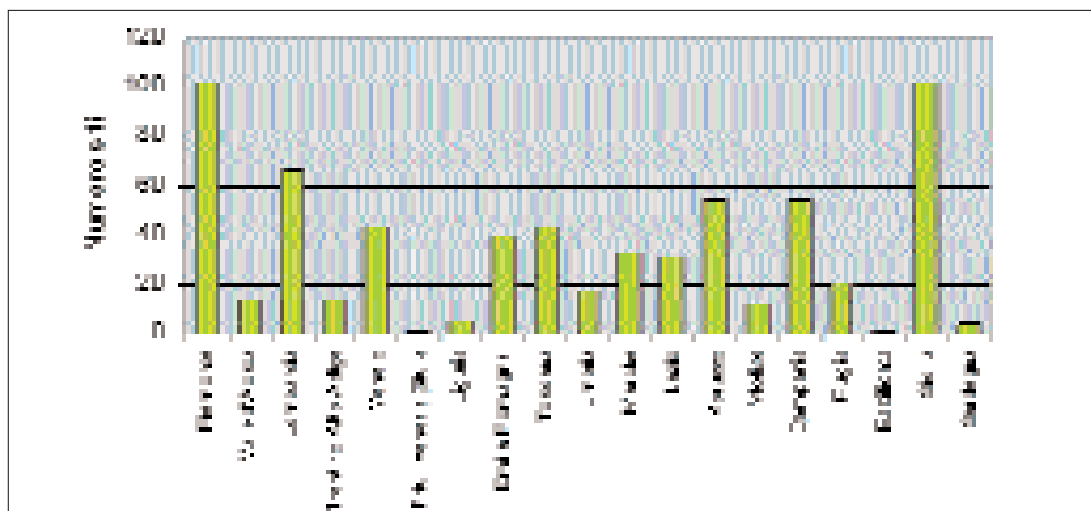


Figura 22: Casi di inquinamento di acque destinate alla potabilizzazione

Fonte: CNR-IRSA, Quaderno 111, 1999 (elaborazione ANPA)

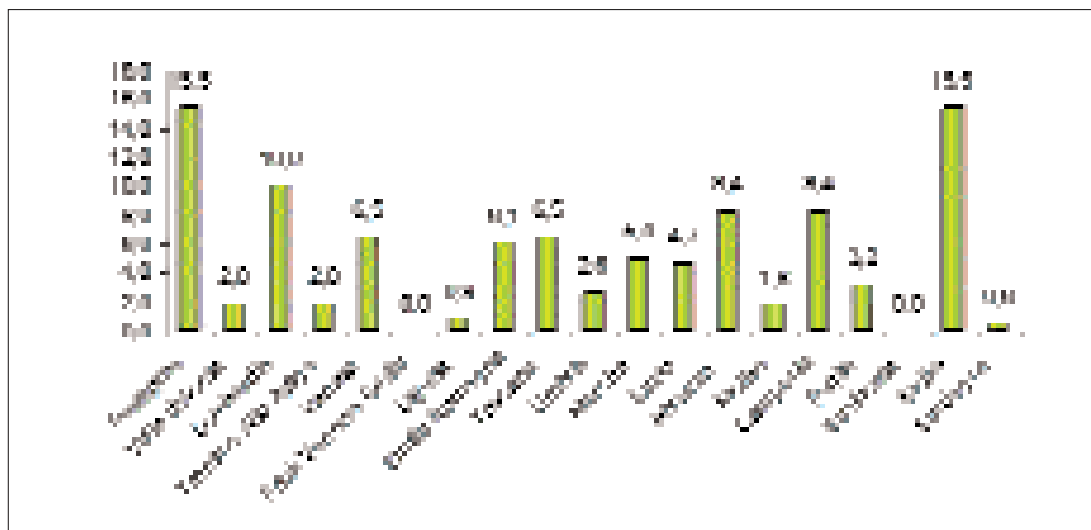


Figura 23: Acque destinate all'uso potabile. Percentuali di siti censiti in ogni regione, su un totale di 657

Fonte: CNR-IRSA, Quaderno 111, 1999 (elaborazione ANPA)

In termini di risposta alla situazione di inquinamento delle acque potabili, si è proceduto con provvedimenti di deroga ai limiti di Concentrazione Massima Ammissibile del DPR 24 maggio 1988 n. 236 che hanno interessato ben 8.500 comuni della valle Padana, 4.000 dei quali per più di una sostanza e 450 per un solo parametro.

A fronte delle criticità evidenziate sono stati predisposti 238 progetti di miglioramento delle acque destinate ad uso potabile che interessano 93 corpi idrici (il 18,5% dei corpi idrici utilizzati allo scopo).

il monitoraggio e controllo delle acque designate come idonee alla vita dei salmonidi e dei ciprinidi e di quelle idonee alla vita dei molluschi. La tutela è perseguita controllando un rilevante numero di parametri chimico-fisici e microbiologici (21 parametri per i pesci e 12 per i molluschi).

Tra i corpi idrici classificati come idonei alla vita dei pesci, 572 nel 1998 e 612 del 1999, per uno sviluppo complessivo di circa 6000 km di fiumi e 695 km² di laghi si è riscontrata una buona qualità delle acque salmonicole (su 285 corpi idrici) e ciprinicole (su 188 corpi idrici) risultando non conformi agli obiettivi di qualità il 17% dei corpi idrici classificati, nei due anni considerati.

Analogamente, per le acque idonee alla vita dei molluschi risultano non conformi circa il 17% dei siti classificati rispetto ai siti totali designati, per una superficie di 4.061,3 km² tra marine e salmastre.

Acque di balneazione

Le acque dolci monitorate per la balneazione riguardano 74 laghi con 647 siti di monitoraggio. L'82,5% dei campioni è risultato conforme ai limiti di legge mentre negli altri casi di non conformità l'inquinamento è addebitabile soprattutto (64,6%) ai parametri microbiologici. Per i corsi d'acqua sono monitorati 13 fiumi con 50 stazioni per i quali il 49,2% risulta conforme mentre i casi di non conformità sono addebitabili ancora principalmente ai parametri microbiologici.

Le acque di balneazione marine saranno discusse nel capitolo specifico all'ambiente marino costiero.

Le acque superficiali interne: i corsi d'acqua, i laghi, le acque di transizione, i corpi idrici artificiali

La qualità ambientale delle acque non è più valutabile esclusivamente sulla base di standard qualitativi (concentrazioni e livelli limite) fissati per singolo parametro, ma è definita nella nuova normativa 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.

Lo stato delle risorse idriche è determinato dall'insieme delle condizioni chimico-fisiche, biologiche e idromorfologiche relative a tutti i comparti costituenti il corpo idrico e agli ecosistemi ad esso associati, sia in termini di qualità che di quantità.

Lo stato della risorsa è rappresentabile, in generale, attraverso l'entità dei cambiamenti, causati dallo sviluppo antropico, che si manifestano in tutte le componenti degli ecosistemi acquatici in relazione a condizioni di riferimento ritenute ragionevolmente ottimali. Queste condizioni di stato elevato, per tutte le tipologie di corpi idrici, si hanno quando non è riscontrabile alcuna alterazione o vi sono alterazioni poco rilevanti dei valori di qualità fisico-chimica, biologica e idromorfologica rispetto ai valori di norma associati con quella tipologia di corpo idrico in condizioni inalterate.

La normativa nazionale ha introdotto una serie nuova di indici per rappresentare lo stato dei corpi idrici che vengono valutati nel rapporto.

corsi d'acqua superficiali	LIM (Livello d'Inquinamento da Macrodescrittori: Ossigeno disciolto, BOD5, COD, Ortofosfato, Fosforo totale, Azoto ammoniacale, Azoto nitrico, Azoto totale, Escherichia coli) IBE (Indice Biotico Esteso, relativo ai macroinvertebrati bentonici) SECA (Stato Ecologico Corsi d'acqua, combinazione di LIM e IBE)
acque sotterranee	SCAS (Stato Chimico Acque Sotterranee: Conducibilità elettrica, Cloruri, Solfati, Ammonio, Ferro, Manganese, Nitrati) SquAS (Stato di Qualità Acque Sotterranee. Qualità chimica e stato quantitativo)
acque marino costiere	TRIX (indice di stato trofico: Clorofilla "a", Ossigeno disciolto, Fosforo totale, Azoto totale)

Il censimento nazionale dei corpi idrici, per consentire una prima classificazione in termini di qualità ambientale, è stato fissato al 2003 con il decreto legislativo n. 258 dell'agosto 2000.

La normativa fissa in dettaglio le metodologie di classificazione della qualità, molte delle quali innovative e mai applicate nella loro completezza, e quindi oggi ancora non è possibile una puntuale valutazione della qualità secondo i nuovi concetti, perché i dati e le informazioni sono stati prodotti finora seguendo criteri e obiettivi sostanzialmente diversi.

Ci si trova quindi di fronte a tipologie di corpi idrici che, anche se significativi per l'attuazione del decreto, non sono stati mai oggetto di monitoraggio e spesso lo stato delle conoscenze sui dinamismi di questi corpi idrici è ancora inadeguato. Ciò è particolarmente vero per le acque sotterranee, per le acque artificiali e per le acque di transizione.

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.

Tabella 14: Bacini idrografici rappresentati nel rapporto

Bacini	Superficie (km ²)	Lunghezza (km)	Deflusso medio annuo (milioni m ³)
Po	70.700	652	46.358
Adige	12.000	409	8.110
Arno	8.228	241	3.413
Tevere	17.462	405	8.101
Piave	3.763	220	4.058
Brenta-Bacchiglione	5.830	174	1.630
Regionali			
Reno	4.930	210	
Ombrone	3.494		
Sperimentali			
Serchio	1.565	102	
ITALIA	324.272		

Si stima che il monitoraggio e controllo delle acque superficiali significative, in base ai criteri previsti dal decreto legislativo 152/99, richieda circa 2000 stazioni di monitoraggio a livello regionale, di cui circa 450 stazioni costituiranno la rete nazionale di controllo.

Per rappresentare lo stato di qualità dei corsi d'acqua, l'ANPA ha effettuato durante il 2000 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, recepita in tempi più recenti, la valutazione della qualità delle acque è stata possibile solo per una parte dei monitoraggi effettuati dal 1997 al 1999, che rappresentano quindi una fotografia della situazione antecedente all'entrata in vigore della normativa stessa. Tuttavia i risultati elaborati riguardano buona parte del reticolo idrografico italiano e ne danno una prima rappresentazione dello stato di qualità. Questa sintesi assume quindi un particolare significato se si pensa alla cronica assenza di serie storiche di confronto. Di conseguenza sarà possibile verificare la situazione ex ante e post alla fine dei primi due anni di monitoraggio (entro il 2003) effettuato ai sensi del D. Lgs. 258/00.

I corsi d'acqua

I dati di monitoraggio raccolti per 143 fiumi (per un totale di 789 stazioni di campionamento), consentono una buona rappresentazione degli indici selezionati:

- Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (LIM): 332 stazioni
- Indice Biotico Esteso (IBE): 655 stazioni
- Stato Ecologico Corsi d'Acqua (SECA): 193 stazioni.

I bacini idrografici principali considerati nel rapporto, escludendo i bacini regionali, rappresentano il 20% del territorio e il 49% della popolazione (cui si sommano le presenze turistiche), cioè realtà territoriali fortemente antropizzate in cui si concentrano le principali attività produttive cui corrisponde un PIL superiore all' 80% del PIL nazionale.

I corsi d'acqua 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 15).

Tabella 15: I bacini idrografici italiani come definiti dalle varie normative

Bacini	Superficie (km ²)	% superficie (1)	Deflusso (Milioni m ³) (2)	% deflusso (3)	Ab.Eq. Totali (4)
Tagliamento	2.700	0,90	3.992	2,58	
Isonzo	1.122	0,37	5.434	3,51	1.300.000
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	(87.000.000) (5)

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 D. L.gs 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): % superficie: aliquota percentuale del bacino rispetto alla superficie nazionale. (2): Deflusso medio annuo
(3): aliquota percentuale rispetto al valore nazionale. (4): numero degli abitanti equivalenti. (5): valore stimato

Risultati ottenuti

Su un totale di 234 fiumi ritenuti significativi ne sono stati esaminati 143 (61%) per un totale di 789 stazioni per le quali è stato possibile calcolare il livello del LIM (332 stazioni) e/o dell'IBE (655 stazioni).

I risultati dell'applicazione del LIM e dell'IBE vengono riassunti nelle figure 24 e 25 come numero di stazioni che ricadono nelle singole classi di qualità.

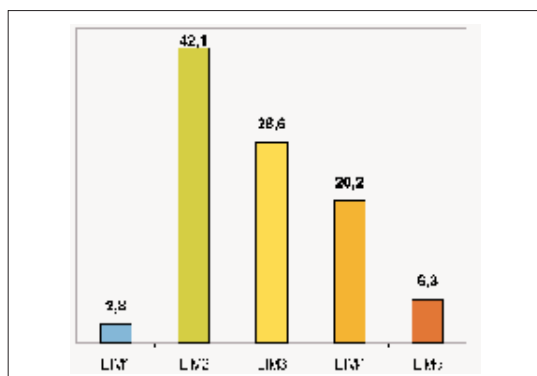


Figura 24: Distribuzione percentuale dei livelli di inquinamento da macrodescrittori

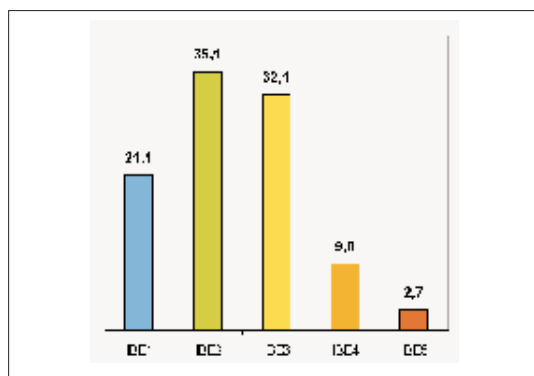


Figura 25: Distribuzione percentuale delle classi di qualità IBE

Analizzando i grafici di figura 24 e 25 si nota che la maggior parte delle stazioni dei fiumi italiani esaminati cade, sia per quanto riguarda il LIM (70,8%) che l'IBE (67,2%), in II e III classe, mentre solamente il 2,7% delle stazioni rientra in I classe per la qualità chimica, mentre per la qualità biologica la percentuale che ricade in prima classe è nettamente superiore (21,1%) (figure 27-30).

Percentualmente le quarte e quinte classi sono maggiormente rappresentate nel LIM che non nell'IBE. Da questa analisi sembrerebbe che la qualità biologica dei corsi d'acqua italiani sia leggermente migliore rispetto a quella chimica. È necessario tenere presente però che molte stazioni sono rappresentate o solo dal LIM o solo dall'IBE.

Solo per 193 delle 789 stazioni indagate (24,5%) è stato possibile assegnare il SECA (Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua – figure 26, 31, 32).

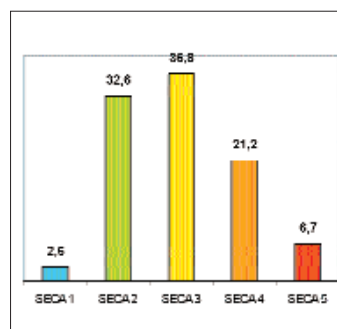


Figura 26: Distribuzione percentuale dei livelli di inquinamento da macrodescrittori

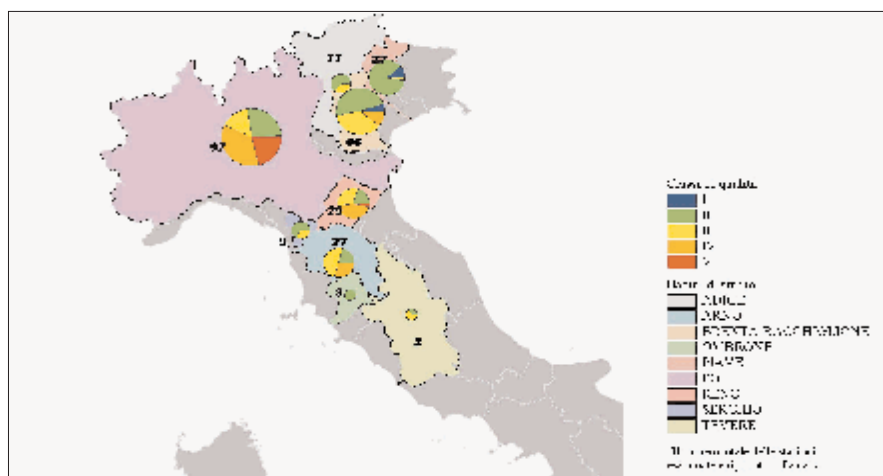


Figura 27: Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (L.I.M.)

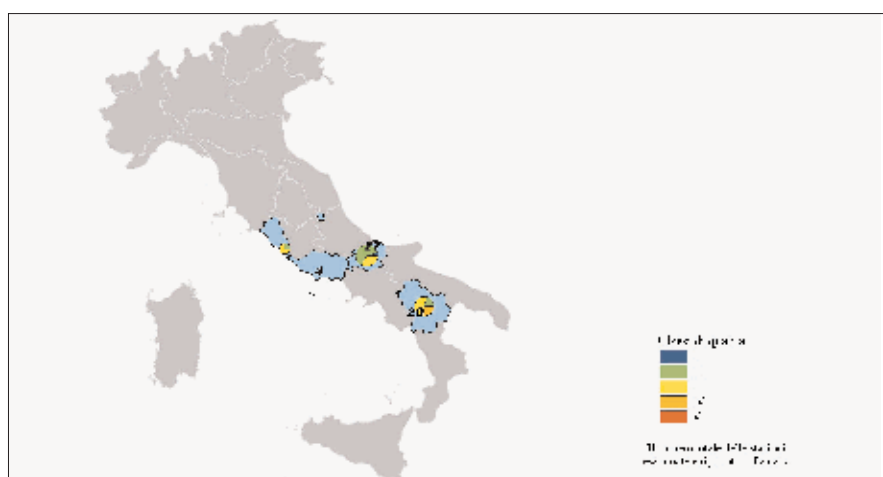


Figura 28: Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (L.I.M.)

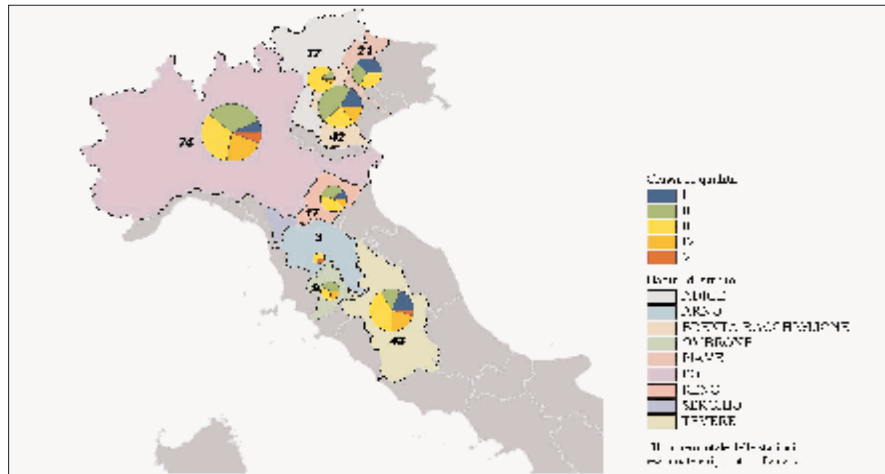


Figura 29: Indice Biotico Esteso (I.B.E.)

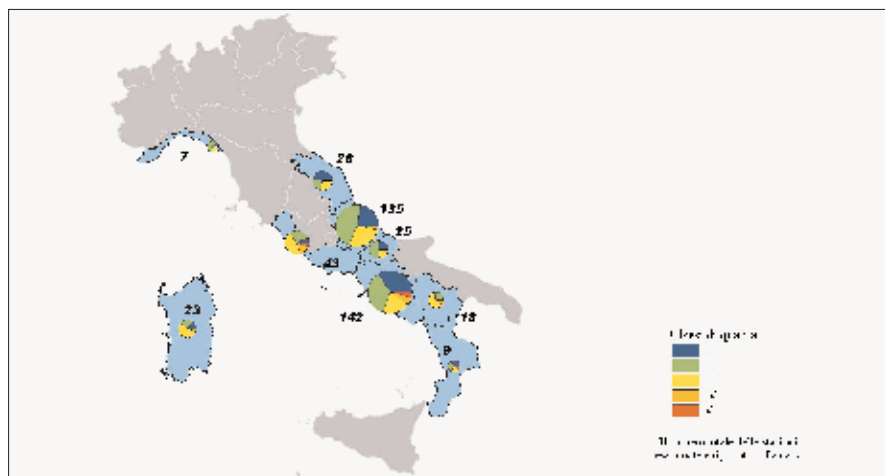


Figura 30: Indice Biotico Esteso (I.B.E.)

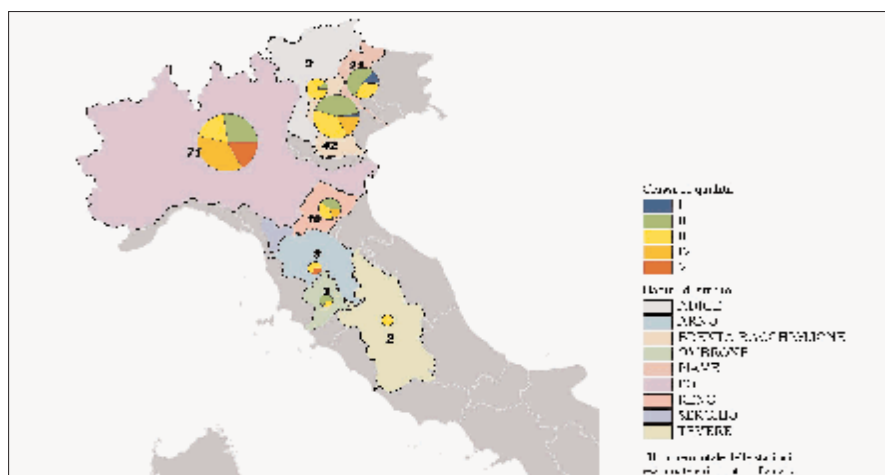


Figura 31: Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (S.E.C.A.)

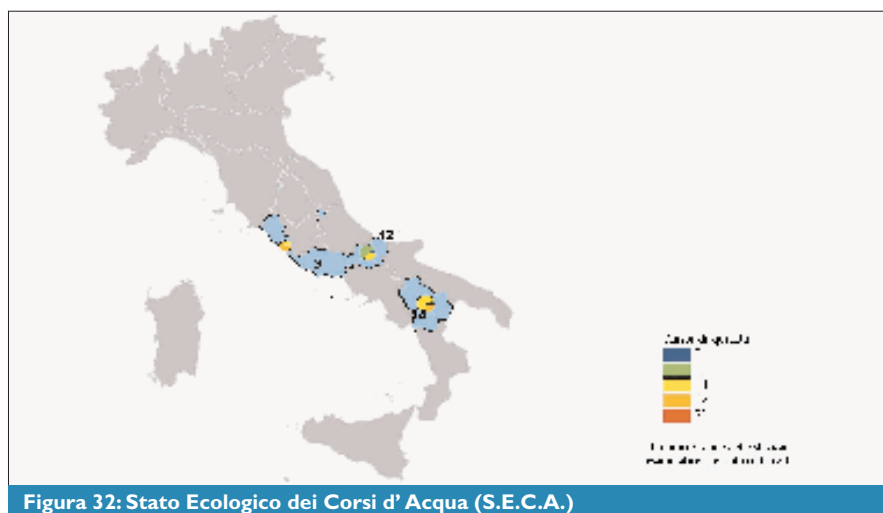


Figura 32: Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (S.E.C.A.)

Anche per lo stato ecologico la maggior parte delle stazioni (69,4%) ricade tra la seconda e terza classe di qualità.

Analizzando i dati raccolti si è visto che per quasi il 50% dei punti di campionamento c'è una perfetta corrispondenza tra l'informazione ottenuta dall'analisi della qualità biologica e quella evidenziata dai macrodescrittori; nei casi in cui LIM e IBE non coincidono è soprattutto il valore di LIM a determinare la penalizzazione nel valore finale del SECA (figura 33).

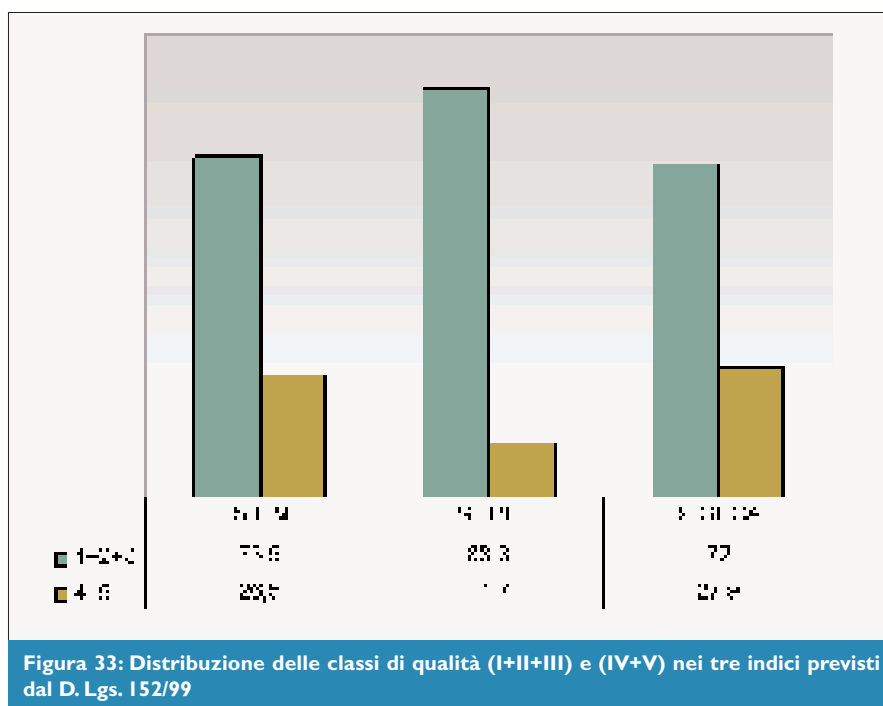


Figura 33: Distribuzione delle classi di qualità (I+II+III) e (IV+V) nei tre indici previsti dal D. Lgs. 152/99

L'obiettivo di qualità ambientale fissato per il 2008 dalla normativa vigente, corrisponde ad uno stato di qualità ambientale *sufficiente* per tutti i corpi idrici significativi. La valutazione della qualità ambientale richiede comunque la determinazione della presenza o assenza dei microin-

quinanti con riferimento ad un valore soglia. Tale valore soglia dovrà essere definito in funzione di uno standard ambientale prefissato o in relazione al limite di rilevabilità del metodo analitico, secondo quanto previsto dalla direttiva quadro 2000/60/CE sulle acque.

Attualmente i valori soglia sono in via di definizione e quindi non è possibile attribuire la classe di qualità ambientale. Inoltre la determinazione dei microinquinanti nei normali protocolli di monitoraggio non è sempre eseguita. Per questi ultimi si dispone di alcuni dati spot su alcune realtà regionali mentre per la restante parte di territorio non ci sono dati disponibili presso il SINANet.

Limitandoci quindi ai risultati espressi dal SECA, e assumendo l'assenza di microinquinanti, l'obiettivo di qualità sufficiente appare già conseguito per il 72% dei corsi d'acqua esaminati.

A regime, deve essere raggiunto entro il 2016 l'obiettivo di qualità ambientale "buono".

In allegato si riporta una breve sintesi dei casi studio presentati nella sezione B del presente lavoro.

I laghi

In Italia ci sono circa 400 laghi, escludendo le lagune costiere, con superficie superiore a 0,2 km² (Progetto LIMNO: Qualità dei Laghi Italiani, caratteristiche ambientali e antropiche, CNR, 2000). Ben più numerosi risultano i laghi alpini, circa 4000, che non rientrano nei criteri di selezione della normativa (D. Lgs. 152/99), ma che presentano un elevato valore ambientale.

Il volume d'acqua dei laghi è stimato in circa 150.000 milioni di m³. Questa risorsa è concentrata soprattutto nel Nord del 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.

Nella attesa dell'attuazione dei criteri di classificazione prevista dal D. Lgs. 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 circa 56 laghi naturali e 194 invasi artificiali.

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

Tabella 16: Stima del numero dei laghi naturali significativi ai sensi del D. Lgs. 152/99 ripartiti per regione

REGIONE	
PIEMONTE	8
VALLE D'AOSTA	1
LOMBARDIA	19
TRENTINO ALTO ADIGE	9
VENETO	3
FRIULI V. G.	2
LIGURIA	0
EMILIA ROMAGNA	0
TOSCANA	1
UMBRIA	2
MARCHE	0
LAZIO	9
ABRUZZO	1
MOLISE	0
CAMPANIA	0
PUGLIA	0
BASILICATA	0
CALABRIA	0
SICILIA	1
SARDEGNA	0
Totale Nazionale	56

Fonte: Progetto LIMNO, CNR-IRSA, 2000

Tabella 17: Stima del numero degli invasi significativi ai sensi del D. Lgs. 152/99 ripartiti per regione

REGIONE	
PIEMONTE	20
VALLE D'AOSTA	4
LOMBARDIA	22
TRENTINO ALTO ADIGE	18
VENETO	8
FRIULI V. G.	5
LIGURIA	2
EMILIA ROMAGNA	6
TOSCANA	8
UMBRIA	6
MARCHE	7
LAZIO	3
ABRUZZO	6
MOLISE	2
CAMPANIA	5
PUGLIA	4
BASILICATA	10
CALABRIA	6
SICILIA	25
SARDEGNA	27
Totale Nazionale	194

Fonte: Progetto LIMNO, CNR-IRSA, 2000

In allegato si riportano schede sintetiche delle caratteristiche di alcuni dei maggiori laghi italiani.

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 anossia 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.

In Tabella 18 si riporta una prima stima delle acque di transizione significative ai sensi del D. Lgs. 152/99 e successive modificazioni.

Tabella 18: Prima stima del numero delle acque di transizione significative ai sensi del D. Lgs. 152/99

Foci di Fiumi di I Ordine	127
Zone Umide Costiere di importanza internazionale (Convenzione di Ramsar)	30
<i>Fonte: Elaborazione ANPA, 2000</i>	

In allegato si riportano schede sintetiche sulle lagune di Venezia ed Orbetello.

I corpi idrici artificiali

Nel D.Lgs. 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 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 17.

Il contributo degli invasi alla consistenza delle risorse idriche nazionali è significativo, in particolare in quelle regioni come la Sicilia e la Sardegna, che hanno notevoli problemi di disponibilità di acqua per usi primari.

Queste due regioni, infatti, destinano tali risorse essenzialmente ad uso idropotabile, mentre nel resto delle regioni d'Italia 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 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 dell'Associazione Nazionale Bonifiche Italiane (ANBI, 1998).

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 19: Estensione dei Consorzi di Bonifica in Italia (1998)

Regioni	Superficie territoriale della Regione (ha)	Superficie consorzata (ha)	%
PIEMONTE	2.539.894	370.176	14,57
VALLE D'AOSTA	326.226	-	0
LOMBARDIA	2.385.855	1.228.800	51,50
TRENTINO A.A.	1.361.831	15.563	1,14
VENETO	1.836.456	1.262.752	68,76
FRIULI V.G.	784.413	338.980	43,21
LIGURIA	541.797	3.506	0,01
EMILIA ROMAGNA	2.212.318	2.212.318	100,0
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

5.3.3 Le risposte

Le Aree Protette

Poiché le acque considerate idonee alla vita acquatica sono tutelate in quanto spesso localizzate in aree protette e quindi soggette ai vincoli previsti dai relativi statuti e regolamenti, si valuta che la politica delle aree protette a vari livelli (parchi nazionali, aree protette, parchi regionali, ecc.) abbia un positivo riscontro sulla protezione della qualità dei corpi idrici superficiali, delle acque di transizione e delle acque marine.

Infatti, i risultati conseguiti nello sviluppo di questo tipo di risposta negli anni 1993-2000 sono positivi e hanno interessato una percentuale di territorio nazionale che è aumentata dal 6,8% al 10% (con un

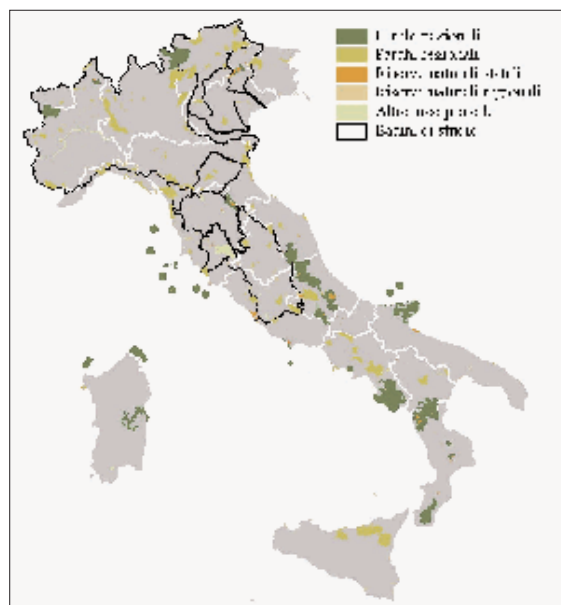


Figura 34: Aree protette

Tabella 20: Aree protette

Aree protette	numero
Parchi nazionali	21
Parchi naturali regionali	110
Riserve marine statali	15
Riserve naturali statali	143
Riserve naturali regionali	252
Aree naturali protette	128
TOTALE	669

Fonte: Ministero dell'Ambiente, 3° Aggiornamento
Elenco Ufficiale Aree Protette, 20 luglio 2000

incremento complessivo del 47,1% di superficie protetta) che in termini numerici corrisponde a un totale di 669 aree protette a vario titolo (Figura 34, tabelle 20, 21).

Il riflesso di questa politica sulle risorse idriche richiederà un maggiore approfondimento ma è significativo considerare l'impatto potenziale positivo sulla qualità della risorsa sulla base dell'estensione delle aree protette in alcuni bacini rappresentati nel rapporto.

Tabella 21: Aree protette e bacini idrografici rappresentati

Bacino	Aree protette
Po	3 Parchi nazionali, 3 Riserve nazionali, 45 Parchi regionali, 111 Riserve regionali, 41 Aree protette di cui 7 in via d'istituzione, oltre a aree attrezzate, parchi metropolitani, monumenti naturali, aree carsiche, biotopi (273),
Adige	18,8% superficie di bacino Parco nazionale dello Stelvio, / parchi naturali (BZ), Parco Adamello-Brenta, Pavaneggio- Pale San Martino e 2 riserve naturali (TN), 19 biotopi, Parco naturale regionale Lessinia
Arno	4,81% superficie bacino (3.823 ha)
Ombro	18% superficie del bacino
Serchio	23% superficie del bacino
Brenta	Parco nazionale Dolomiti Bellunesi, 5 parchi e riserve regionali, 8 aree di tutela paesaggistica,
Bacchiglione	3 zone umide: Bosco Dueville, palude Onara, medio corso Brenta
Tevere	238 aree protette (Parco nazionale Sibillini 71.314 ha, 14 Parchi regionali, 13 riserve naturali, 9 aree protette, 195 siti Bioitaly, 2 zone umide: lago di Nazzano, Palude Collefiorito)
Laguna di Orbetello	36% Riserva naturale 10% ZPS 100% SIC 30% Ramsar
Laguna di Venezia	Integralmente tutelata da Piano d'Area della Laguna di Venezia approvato dalla Regione il 7/11/95 e riferimento pianificatorio essenziale per tutti gli interventi.

I catasti degli scarichi

I catasti sono nati come strumento di controllo per la verifica delle prescrizioni connesse con la concessione di una autorizzazione allo scarico. Antecedentemente all'emissione del decreto 152/99, erano la legge Merli del 1976 insieme alla delibera del Comitato Interministeriale del 4 febbraio 1977, al capitolo III e la legge 172/99 sulle autorizzazioni allo scarico, che fornivano gli strumenti normativi per arrivare alla definizione e al funzionamento del catasto degli scarichi. Nonostante questi strumenti normativi risalgano ormai a più di 20 anni fa, la diffusione dei catasti e il loro contenuto informativo risultano ancora insufficienti e comunque inadeguati per valutare i carichi emessi.

Un recente inventario avviato dall'ANPA (Centro Tematico Nazionale Acque Interne e Marino Costiere), esteso a tutte le Province e ancora in corso, ha preso in considerazione gli aspetti strutturali e organizzativi, quelli geografico-amministrativi e quelli analitici sulla qualità delle emissioni. Il quadro complessivo, anche se non esaustivo di tutte le realtà territoriali, è comunque rappresentativo in quanto riguarda il 60% delle province (tabella 22). Tuttavia si deve evidenziare sia la prevalenza della tipologia degli scarichi civili rispetto a quelli industriali sia la scarsa disponibilità di informazioni relative agli scarichi di origine zootecnica.

Tabella 22: Censimento degli scarichi a livello regionale (dati 1998 - 1999)

Regione	Risposte su totale province	Numeri e tipologia di scarico					
		Numero totale scarichi censiti	civili	industriali	misti	zootecnici	altro
Piemonte	4/8	2.689	2.141	320	193	n.p.	35
Valle d'Aosta	1/1	14	12	n.p.	2	n.p.	n.p.
Lombardia	9/11	12.365	4.386	2.899	1.076	n.p.	4.004
Trentino Alto Adige	0/2	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
Veneto	5/7	1.384	134	1.091	126	30	3
Friuli V.G.	1/4	7	6	n.p.	1	n.p.	n.p.
Liguria	4/4	4.149	3.390	707	38	3	11
Emilia Romagna	6/9	3.129	2.016	338	772	n.p.	3
Umbria	2/2	12.018	10.511	161	516	830	
Toscana	8/10	3.863	1.048	1.028	1.586	195	11
Marche	2/4	1.762	729	971	22	40	n.p.
Lazio	2/5	310	191	34	74	11	n.p.
Abruzzo	2/4	1.385	1.230	151	n.p.	n.p.	4
Molise	0/2	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
Campania	2/5	1.797	965	321	212	299	n.p.
Puglia	3/5	272	194	38	40	n.p.	n.p.
Basilicata	0/2	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
Calabria	3/5	1.422	704	569	149	n.p.	n.p.
Sicilia	3/9	328	202	117	8	n.p.	1
Sardegna	0/4	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.

n.p.: non pervenuti

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

I Controlli

Il conseguimento degli obiettivi di politica ambientale e la verifica dell'efficacia delle azioni intraprese, richiede il ricorso ad una molteplicità di strumenti operativi e tra questi è essenziale un efficace sistema dei controlli ambientali.

I controlli ambientali, integrati con il monitoraggio dello stato e delle tendenze evolutive dell'ambiente, oltre a contribuire allo sviluppo delle conoscenze in campo ambientale, hanno le fondamentali funzioni di accertare il rispetto delle prescrizioni e degli adempimenti richiesti dalla legislazione e dai regolamenti, di verificare l'efficacia e l'efficienza, in termini di completezza e di qualità, delle prestazioni dei soggetti e delle strutture responsabili, di svolgere un'adeguata azione di deterrenza e sanzionatoria che consenta di identificare e circoscrivere i fenomeni d'irregolarità e quelli illeciti.

In relazione a questo quadro di riferimento, largamente condiviso anche a livello internazionale, dopo una lunga fase temporale che ha visto le attività di controllo orientarsi prevalentemente alla verifica del rispetto di prescrizioni operative, di limiti e di standard prefissati (scarichi, emissioni, ecc.), si è andata consolidando negli anni la convinzione che lo schema prescrizione/controllo non consenta il raggiungimento di risultati sufficienti nella prevenzione, nella tutela e nel risanamento dell'ambiente. E ciò a fronte di rilevanti costi normativi (inquinamento normativo), operativi e gestionali.

In ambito comunitario e nazionale, nel contesto di un'ampia riformulazione degli strumenti normativi che ha visto l'emanazione di importanti leggi quadro in tema di rifiuti, aria e acqua, si è proceduto quindi ad una riformulazione delle funzioni del controllo ambientale secondo risposte istituzionali (EMAS, Sistema delle Agenzie Ambientali, SINAnet) e funzionali.

In particolare l'attuazione del decreto 61/94 che istituisce il Sistema delle Agenzie ambientali, ora in numero di 20 (è assente la Sardegna che comunque sta definendo la norma istitutiva), garantisce la completa operatività di queste strutture.

Il quadro normativo che determina la domanda di controllo è molto complesso e articolato se si considera l'insieme delle convenzioni internazionali, delle norme comunitarie e di quelle nazionali. Per dimensioni, l'insieme delle norme dedicate ai controlli, giustificano il fenomeno denominato "inquinamento da normativa".

Un recente censimento (*Il monitoraggio dello stato dell'ambiente in Italia*, ANPA, 2000) indica tra le norme nazionali di maggior rilievo e quelle comunitarie, escludendo quindi quelle regionali, ben 1.196 diverse "domande" di controllo in forma di provvedimenti (211), domande esplicite e implicite di controllo (453), elenchi o singoli parametri da controllare (79), pressioni (173), stato e impatto (280).

Pur tuttavia non sempre l'ampiezza della legislazione garantisce un adeguato controllo. Per quanto riguarda la legislazione regionale l'attenzione prevalente è dedicata alle pressioni e alla qualità, mentre il controllo e il monitoraggio dell'inquinamento da sostanze pericolose, risulta trascurato. Le informazioni relative all'inquinamento da sostanze pericolose (metalli, pesticidi, composti organici) risultano insufficienti sia per mancanza, in molti casi, di linee guida che definiscano i livelli di rischio per singole sostanze o gruppi, sia per maggiore complessità e costo delle analisi.

La risposta istituzionale in atto per la riorganizzazione del quadro suddetto (leggi quadro e recepimento delle direttive europee quali l'IPPC sul controllo e la prevenzione integrate dell'inquinamento, la direttiva sui nitrati e la direttiva sulle acque reflue) è orientata alla razionalizzazione del quadro normativo, ma intende anche semplificare il quadro di regolamenti e prescrizioni, estremamente analitico, complesso e difficile da rispettare.

In tal senso l'innovazione normativa tende ad agevolare, in senso incentivante e premiale, la

“responsabilizzazione volontaria” dei soggetti responsabili del rispetto delle prescrizioni ambientali (EMAS), in un quadro di trasparenza e unicità dell’intervento. Questi indirizzi sono coerenti con le iniziative promosse dalla rete europea per la “*Implementation and Enforcement of Environmental Law*” (IMPEL).

Si persegue così l’obiettivo di ridimensionare i diffusi comportamenti negativi derivanti dalla logica del conflitto controllore/controlato, la resistenza agli adempimenti, il largo ricorso alle deroghe, la poca predisposizione alla collaborazione.

L’elevato numero di soggetti titolari di funzioni di controllo non costituisce un fattore negativo: al contrario consente una larga copertura territoriale e una specificità e capillarità degli interventi. Persiste un elemento negativo che condiziona l’efficienza ed efficacia del sistema nazionale ed è rappresentato dalla scarsa integrazione e coordinamento degli interventi e delle strutture: laboratori, reti di monitoraggio generiche e tematiche, regionali e nazionali, catasti (in relazione alle pressioni).

Tale esigenza è chiaramente sentita a livello di Governo e risponde alle indicazioni che vengono dal comparto Sanità che con il DPR 23 Luglio 1998 “Approvazione del Piano Sanitario Nazionale per il triennio 1998-2000” indica che occorre “... privilegiare le attività destinate al monitoraggio ambientale con riguardo alle situazioni ad elevato rischio e alle fasce più deboli di popolazione...” e che “... è indispensabile realizzare un sistema di connessione a rete tra i diversi soggetti impegnati nel settore (LIP, Laboratori Igiene e Profilassi, PMP, Presidi Multizonali di Prevenzione, ARPA, APPA, ANPA, ecc.) al fine di promuovere ogni possibile sinergia e di evitare indesiderate ridondanze”.

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, Agesud) e da in insieme di enti di riferimento (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 spesso di estremo interesse. La qualificazione e la certificazione di laboratori e metodi, pur essendo una priorità per garantire qualità e confrontabilità dei dati e coerenza con gli standard in corso d’elaborazione per l’alimentazione del sistema nazionale di conoscenza ambientale, per i previsti rilevanti oneri economici, resta ancora una sfida aperta al sistema agenziale. Essa è attuata per esigenze normative in tema di controllo degli alimenti ma non per altre finalità di controllo.

Da una recente analisi delle dimensioni delle attività di controllo diverse dalle attività di monitoraggio, riferite a tutte le matrici ambientali (ANPA), si ricava un quadro della complessità del problema.

Si può valutare in 300-400 mila la dimensione dei controlli diversi dai monitoraggi e da quelli d’interesse sanitario a livello nazionale. In questo insieme le attività di controllo attribuibili alle acque interne (tabella 23) sono stimabili in circa 106.000 azioni di controllo.

Tabella 23: Attività di controllo in tema di acque effettuate da ARPA - APPA e PMP e altri Enti Corpi dello Stato

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	49.185	142	188.172	310	11.021
Acque superficiali	11.379	56	13.342		
Acque sotterranee	480		2.183		
Scarichi	10.914	174	4.364	372	98
Acque marine		151	7.346		
Totale tutela acque	71.958	523	215.407	682	11.119
Nucleo Operativo Ecologico (NOE) (2)					
Tutela acque (scarichi)	12.850	21	2.289		
Magistrato alle Acque di Venezia (1)					
Tutela acque (scarichi)	439	257	269	269	
Agecontrol (1)					
Scarichi acque vegetazione	1.820		336		
Corpo Forestale dello Stato (CFS) (3)					
Tutela acque in genere	49.185	142	188.172	310	11.021
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 CFS	18.241				4.473

Fonti: (1) ANPA indagine 1999; (2) NOE, Rapporto attività 1999; (3) CSF, Rapporto attività 1999

Tale dato, se sommato ai controlli effettuati da Corpi e Istituti dello Stato diversi dalle Agenzie e dai laboratori provinciali, porta il numero dei controlli a livelli rilevanti considerando le attività aggiuntive dei monitoraggi periodici (balneazione, acque marino costiere, qualità dell'aria).

Le tariffe

La legge Galli accoglie i principi di economia pubblica che stabiliscono che il costo globale di un servizio pubblico debba essere direttamente recuperato mediante tariffa pagata dall'utente in ragione del servizio fornito se esso è divisibile e quantificabile.

Un'altra regola basata sul principio di "chi inquina paga" prevede l'internalizzazione dei costi sull'ambiente e dei costi dei provvedimenti di mitigazione degli effetti negativi, o comunque l'applicazione di misure di compensazione, secondo quanto richiesto anche dalla direttiva quadro sulle acque in corso di emanazione.

Il DM 1 agosto 1996 del Ministero LLPP, d'intesa con il Ministero dell'ambiente, propone il me-

todo normalizzato per definire le componenti di costo e determinare la tariffa di riferimento, intesa come tariffa media della gestione da parte degli Ambiti Territoriali Ottimali (ATO).

La tariffa include: il servizio di acquedotto, il servizio fognature, e quello della depurazione. Nel caso di regioni dotate di insufficiente capacità di trattamento, la tariffa è comunque dovuta anche in assenza di servizio e i proventi affluiscono ad un fondo vincolato destinato esclusivamente a coprire il deficit depurativo. In questo contesto il volume di acqua scaricata dai depuratori è determinato in misura pari al volume di acqua fornita, prelevata o comunque accumulata. È prevista la riduzione tariffaria per utenze che provvedano direttamente alla depurazione e che utilizzino pubblica fognatura.

Il decreto legislativo 152/99 introduce ulteriori riduzioni per chi utilizza nel processo produttivo acque reflue o già usate.

Nel transitorio d'attuazione degli ATO il Comitato Interministeriale Programmazione Economica (CIPE) ha il compito di fissare i criteri, i parametri ed i limiti per la determinazione e l'adeguamento delle tariffe.

In base a questo quadro normativo, per quanto riguarda il servizio di acquedotto, gli enti e le imprese che nel 1999 non hanno coperto i costi del servizio applicano, entro limiti prefissati, aumenti tariffari che consentono la copertura dei costi stessi nei limiti compresi tra un minimo dell'80% e un massimo del 100% facendo riferimento ai costi del 1998 incrementati dello 0,5%. Per il servizio sono previste modalità diverse per le utenze civile o industriale. Per le utenze civili la tariffa massima per metro cubo può essere incrementata per un massimo dell'1,2% secondo criteri di calcolo prefissati. Per le utenze industriali la quota di tariffa è determinata sulla base delle acque reflue scaricate con un incremento che nel 2000 non può superare l'1,2% come sopra detto.

Per il servizio di depurazione si applica la stessa percentuale prevista per il servizio fognature. Tutti gli incrementi tariffari previsti si applicano alle tariffe vigenti e nel complesso non debbono superare il 7,2% complessivo.

La tabella 24 illustra, secondo i dati attualmente disponibili per le aziende associate Federgasacqua, la situazione tariffaria relativa all'acqua potabile e ai reflui.

Tabella 24: Tariffe aziende associate a Federgasacqua (dati 1994)

REGIONE	TARIFFA ACQUA POTABILE lire/m ³		TARIFFA REFLUI lire/m ³				QUOTA FISSA nolo lire/anno	
	min.	max.	fognature		depurazione		min.	max.
PIEMONTE (Alessandria, Asti, Novara, Torino)	386	1.100	170	175	250	510	5.400	8.800
LOMBARDIA (Bergamo, Brescia, Como, Cremona, Lecco, Mantova, Milano, Pavia, Sondrio, Varese)	290	740	170	189	500	507	2.700	27.900
TRENTINO ALTO ADIGE (Bolzano)	335	335	256	256	793	793	6.000	6.000
VENETO (Padova, Rovigo, Venezia, Verona)	391	528	174	201	500	507	5.400	5.400
FRIULI VENEZIA GIULIA (Gorizia, Trieste, Udine)	340	943	170	180	500	500	5.400	5.475
LIGURIA (Genova, La Spezia, Savona)	798	928	200	210	500	500	5.400	24.000
EMILIA ROMAGNA (Bologna, Forlì, Parma, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rimini)	290	1.453	170	220	500	500	5.400	9.600
TOSCANA (Grosseto, Livorno, Lucca, Pistoia, Siena)	362	1.710	170	200	500	500	2.400	8.000
UMBRIA (Terni)	740	740	120	120	450	450	5.400	5.400
MARCHE (Ancona)	932	932	185	185	500	500	5.400	5.400
LAZIO (Roma)	673	673	175	175	500	500	5.400	5.400
ABRUZZO (L'Aquila, Pescara)	480	945	170	170	400	500	5.400	5.400
CAMPANIA (Benevento, Napoli)	637	1.233	170	178	500	500	5.400	12.800
SICILIA (Palermo)	1.500	1.750	170	180	500	500	5.400	50.000
SARDEGNA (Cagliari, Nuoro)	810	911	160	170	500	500	20.000	30.000

Fonte: Federgasacqua 2000

Il compito di definire ed aggiornare il bilancio idrico per garantire l'equilibrio tra risorse e fabbisogni è assegnato alle autorità di bacino e nel contempo è promosso 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 del 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, viene 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 Parlamento¹⁷, dà un giudizio non soddisfacente della riforma stessa, segnalando in particolare la mancanza di una 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, 48 ATO sugli 89 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 ancora disponibili, ragione per cui la riforma può considerarsi sostanzialmente inattuata.

E' altresì urgente, a seguito dell'emanazione del D.Lgs. 152/99, individuare strumenti organizzativi e criteri di pianificazione adeguati per correlare strettamente i piani di tutela e risanamento delle acque per il raggiungimento degli obiettivi ambientali, i piani di bacino e quelli di gestione del servizio integrato, tenendo in debito conto la non coincidenza dei limiti geografici di bacino e dei limiti amministrativi degli ATO.

Attualmente, quindi, la gestione della risorsa anche per gli aspetti economici è ancora compito di una molteplicità di soggetti con diverse competenze territoriali, cui si affiancano le aziende municipali, in gran parte associate a Federgasacqua, spesso in via di trasformazione in S.p.A., 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.

Nel settore dei Consorzi di bonifica 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 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 2.470 milioni di m³ in invasi e vasche e 92.495 m³/s di prelievi da pozzo.

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.

Prendendo in considerazione (su un totale di ca. 555 invasi) gli invasi artificiali con superfici di invaso alla massima capacità superiori a 1 km² o con volumi superiori a 5 milioni di m³, sono disponibili per scopi idroelettrici, irrigui, potabili, ricreativi o misti un totale di circa 13.763 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 delle risorse.

La scarsa integrazione tra i soggetti che gestiscono le risorse 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

¹⁷ Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche. Relazione annuale al Parlamento sullo stato dei servizi idrici. Anno 2000. Roma, maggio 2001.

umentare la disponibilità di risorse idriche verso usi più nobili e di ridurre gli scarichi inquinanti, è pratica troppo poco diffusa in Italia.

La politica tariffaria a sostegno del riuso, alcune significative esperienze industriali nei settori della meccanica e tessile, particolarmente idroesigenti, e gli attesi strumenti normativi per il riutilizzo delle acque depurate e dei fanghi in agricoltura, previsto dal D. Lgs. 152/99, non hanno ancora prodotto gli effetti desiderati.

Le spese ambientali

Il quadro complessivo delle spese e della contabilità ambientale è stato fornito dalla recente Relazione sullo Stato dell'Ambiente 2001. Vengono qui estratti e riportati gli elementi più significativi relativi alle risorse idriche e al loro ciclo.

I principali strumenti economici e fiscali riferiti alla risorsa idrica riguardano le tariffe sulle acque e il canone di derivazione, e indirettamente il contributo per i prodotti fitosanitari e pesticidi pericolosi, gli oneri regionali sulle cave e il tributo speciale per il deposito in discarica dei rifiuti.

Particolarmente significativa è la voce riguardante la tariffa e quindi i proventi dei gestori del servizio idrico integrato riguardo alle fasi del ciclo idrico corrispondenti alla gestione dell'acquedotto, della fognatura e della depurazione. Non tutti i proventi interessano il settore pubblico in quanto una quota minore è gestita da privati e un'altra è gestita in economia.

Da notare il livello estremamente diversificato delle tariffe tra le varie regioni e tra i vari paesi europei (figure 35 e 36).

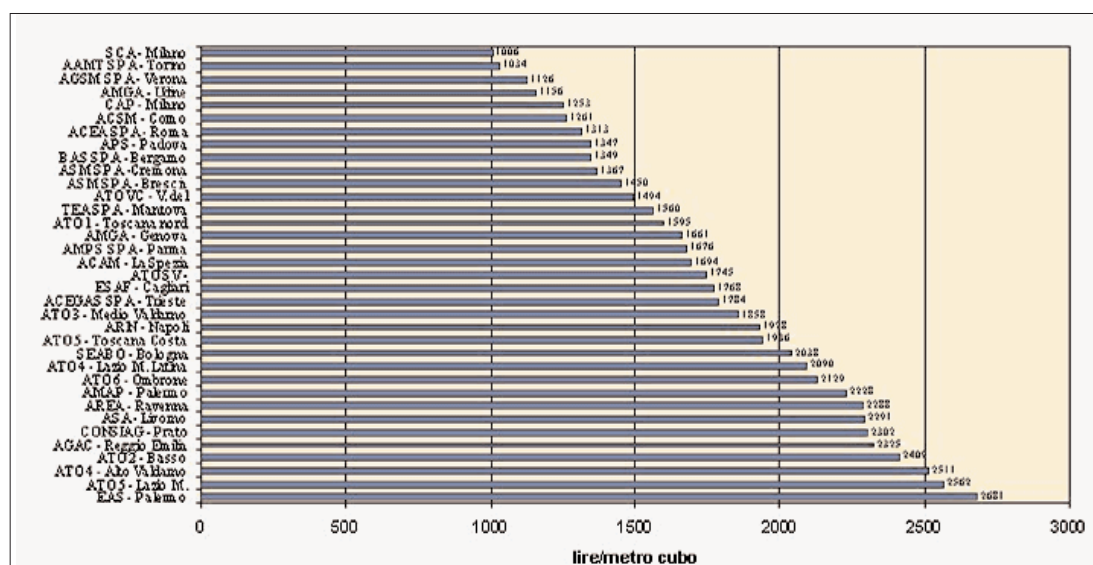


Figura 35: Spesa media utenze domestiche italiane con consumo annuo di 200 metri cubi

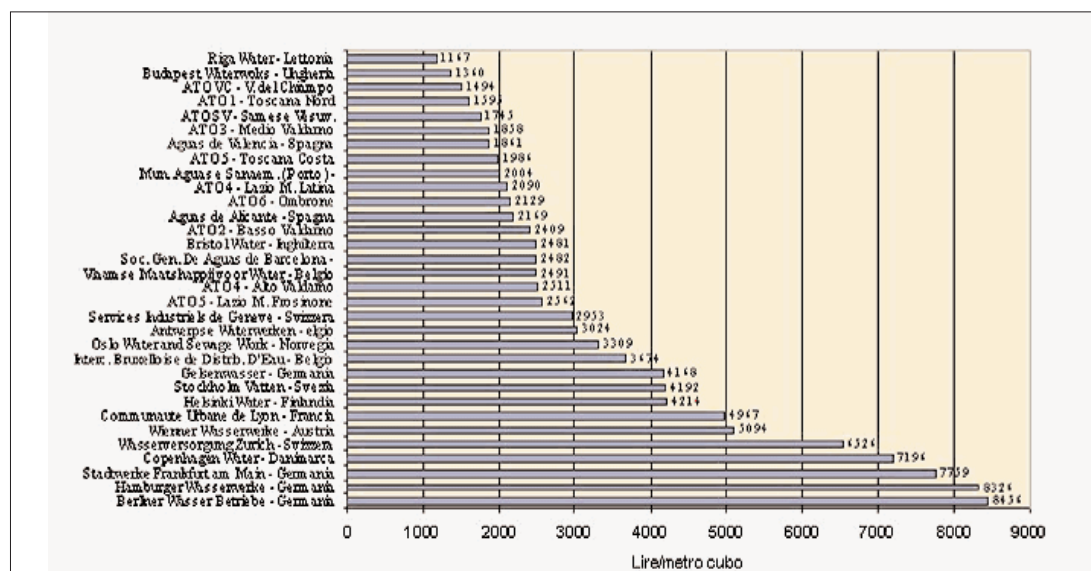


Figura 36: Spesa media utenze domestiche europee con consumo annuo di 200 metri cubi

Rilevanti sono gli elevati proventi derivanti dagli acquedotti nel Sud e gli scarsi apporti delle isole dove esistono problemi connessi alla limitatezza della risorsa e alla non continua distribuzione di acqua per usi civili (tabella 25).

Tabella 25: Proventi per soggetto gestore dei servizi idrici per macroregioni in miliardi di Lire (dati 1996)

Area geografica	Acquedotto				Fognatura				Depurazione			
	In economia	Privato	Pubblico	Totale	In economia	Privato	Pubblico	Totale	In economia	Privato	Pubblico	Totale
Nord Ovest	348	137	429	914	200	12	34	246	116	44	162	322
Nord Est	228	51	543	823	118	7	43	168	94	33	204	331
Centro	343	71	396	810	150	1	33	185	74	22	158	254
Sud	334	48	688	1.070	77	6	35	119	72	84	166	322
Isole	218	44	444	706	43	2	2	47	30	27	10	67
ITALIA	1.471	351	2.500	4.323	588	28	147	765	286	210	700	1.296

Fonte: RSA 2001, Elaborazione ISR su dati Conto Consuntivo dei Comuni 1996 e Federgasacqua 1999

Se negli anni 1987-1990 le Leggi Finanziarie hanno previsto un recupero crescente dei costi di servizio tramite tariffe (dal 60% al 100%), è solo con la legge Galli che il problema delle tariffe trova una coerente razionalizzazione ("la tariffa rappresenta il corrispettivo per il cosiddetto servizio idrico integrato che è costituito dall'insieme dei servizi pubblici di captazione, adduzione e distribuzione di acqua ad usi civili, di fognatura e di depurazione delle acque reflue. La tariffa deve essere determinata tenendo conto della qualità della risorsa idrica e del servizio fornito in tutti i suoi aspetti dalle opere ai costi di gestione compresi quelli di gestione delle aree di salvaguardia).

In effetti negli anni dal 1976 al 1998 il peso della spesa per acqua potabile sulla spesa totale per consumi delle famiglie italiane è andato progressivamente crescendo (figura 37).

La spesa pubblica ambientale complessiva si distribuisce tra le spese ambientali complessive dei Ministeri, la spesa ambientale specifica del Ministero dell'ambiente, le spese dei Ministeri per interventi diretti di protezione dell'ambiente e attraverso altri operatori (Tabella 26).

La spesa per interventi diretti di tutela o per finanziamenti ad altri operatori allo stesso fine è rappresentata nella tabella 27.

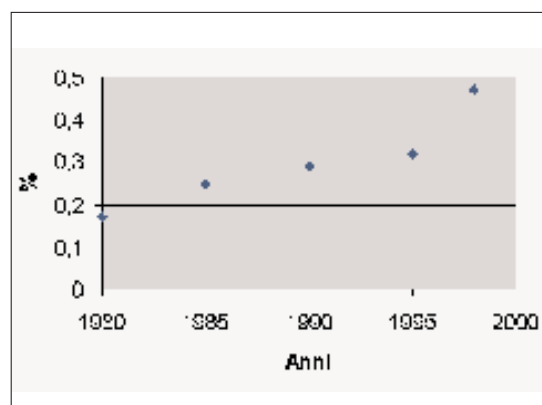


Figura 37: Incidenza delle spese di acqua potabile sulle spese delle famiglie

Tabella 26: Spese per interventi di protezione dell'ambiente (Parte corrente e conto capitale)

	Stanzamenti finali di competenza	Massa spendibile (MS)(inclusi residui iniziali)	Somme pagate (SP)	Coeff.% realizzazione (SP/MS)
1995				
Spesa ambientale dei Ministeri				
Depurazione acque	145.918	925.235	51.063	5,5
Difesa del suolo e dell'assetto idrogeologico	941.445	2.533.038	1.045.331	41,3
Infrastrutture e gestione delle acque	467.236	687.820	441.855	64,2
Totale	1.554.599	4.146.093	1.538.249	37,1
Spesa ambientale del Ministero dell'Ambiente e del Territorio				
Depurazione acque	131.834	897.002	38.329	4,3
Difesa del suolo e dell'assetto idrogeologico	58.200	547.857	98.578	18,0
Totale	190.034	1.444.859	136.907	9,5
1996				
Spesa ambientale dei Ministeri				
Depurazione acque	74.847	652.281	89.888	13,8
Difesa del suolo e dell'assetto idrogeologico	701.070	1.988.477	945.547	47,6
Infrastrutture e gestione delle acque	498.027	725.742	474.566	65,4
Totale	1.273.944	3.366.500	1.510.001	44,9
Spesa ambientale del Ministero dell'Ambiente e del Territorio				
Depurazione acque	64.333	635.382	77.960	12,3
Difesa del suolo e dell'assetto idrogeologico	156.693	461.314	71.455	15,5
Totale	221.026	1.096.696	149.415	13,6

Fonte: ISTAT, 2000; RSA, 2001 (elaborazione ANPA)

Tabella 27: Spese per interventi diretti di tutela (Parte corrente e conto capitale)

	Stanziamen- ti finali di competenza	Massa spendibile (MS)(inclusi residui iniziali)	Somme pagate (SP)	Coeff.% realizzazione (SP/MS)
1995				
Spesa dei Ministeri per interventi diretti di protezione dell'ambiente				
Gestione acque reflue	294.597	572.158	221.416	38,7
Protezione del suolo e delle acque del sottosuolo	236.567	777.594	239.288	30,8
Totale	531.164	1.349.752	460.704	34,1
Spesa del Ministero dell'Ambiente e del Territorio per interventi diretti di protezione dell'ambiente				
Gestione acque reflue	64.064	173.593	8.282	4,8
Protezione del suolo e delle acque del sottosuolo	0	16.403	0	0
Totale	64.064	189.996	8.282	4,3
Spesa dei Ministeri per interventi di protezione dell'ambiente di altri operatori				
Gestione acque reflue	231.135	1.468.586	116.407	7,9
Protezione del suolo e delle acque del sottosuolo	175.890	346.400	106.299	30,7
Totale	407.025	1.814.986	222.706	12,2
Spesa del Ministero dell'Ambiente e del Territorio per interventi di protezione di altri operatori				
Gestione acque reflue	190.224	1.280.276	67.045	5,2
Protezione del suolo e delle acque del sottosuolo	20.473	177.507	31.008	17,5
Totale	210.697	1.457.783	98.053	6,7
1996				
Spesa dei Ministeri per interventi diretti di protezione dell'ambiente				
Gestione acque reflue	330.361	488.339	289.184	59,2
Protezione del suolo e delle acque del sottosuolo	164.292	520.797	174.902	33,6
Totale	494.653	1.009.136	464.086	46,0
Spesa del Ministero dell'Ambiente e del Territorio per interventi diretti di protezione dell'ambiente				
Gestione acque reflue	54.450	97.445	2.472	2,5
Protezione del suolo e delle acque del sottosuolo	0	0	0	0,0
Totale	54.450	97.445	2.472	2,5
Spesa del Ministero dell'Ambiente e del Territorio per interventi di protezione di altri operatori				
Gestione acque reflue	199.859	1.087.397	139.057	12,8
Protezione del suolo e delle acque del sottosuolo	141.605	411.899	82.842	20,1
Totale	341.464	1.499.296	221.899	14,8
Spesa del Ministero dell'Ambiente e del Territorio per interventi di protezione di altri operatori				
Gestione acque reflue	187.110	989.688	124.537	12,6
Protezione del suolo e delle acque del sottosuolo	65.721	170.446	12.595	7,4
Totale	252.831	1.160.135	147.132	11,8

Fonte: ISTAT, 2000; RSA, 2001 (elaborazione ANPA)

Il Programma stralcio “Tutela Ambiente” è l’ultimo programma di spesa del Ministero dell’Ambiente (ex art. 7 Legge 344/97) e prevede 6 progetti strategici che finanziano iniziative destinate a realizzare obiettivi di sostenibilità. Nel settore delle risorse idriche o comunque ad esso collegato sono stati finanziati due progetti: Risanamento del territorio, delle aree urbane e delle acque e Mare, coste e isole minori. Le dotazioni e le spese effettuate sono riportate in tabella 28.

Tabella 28: Programma stralcio di Tutela dell’Ambiente (milioni di Lit.)

Progetti strategici	N.	Risorse disponibili	Spese effettuate
Risanamento del territorio, delle aree urbane e delle acque	51	83.610	49.886
Mare, coste e isole minori	1	17.221	1.977

5.4 Le acque sotterranee

Se si considerano i lunghi tempi di ricambio delle acque di falda, le temperature più basse che non favoriscono l’autodepurazione chimica e la minor presenza di flora batterica e materia organica, si deve concludere che l’inquinamento delle falde, anche per gli elevatissimi costi di risanamento, è un fenomeno pressoché irreversibile.

Inoltre si deve ricordare che gli apporti delle acque sotterranee ai corpi idrici superficiali, fiumi e laghi, è rilevante per l’alimentazione degli stessi anche per i più grandi corsi d’acqua del pianeta (negli USA è stato valutato un apporto dalle acque sotterranee alle acque superficiali pari a 1860 milioni di m³ al giorno pari alla portata del Mississippi). Quindi lo stato di qualità dei corpi idrici superficiali e di quelli sotterranei sono realtà intimamente connesse. La dimensione dello stato di inquinamento delle acque sotterranee attualmente conosciuta, è da ritenersi sottostimata perché i dati disponibili derivanti da programmi adeguati di monitoraggio riguardano solo una quota limitata delle acque sotterranee italiane. Benché infatti le acque sotterranee siano state a lungo considerate meglio protette dall’inquinamento puntiforme e diffuso, in realtà si vanno evidenziando progressivi aggravamenti dei livelli di inquinamento.

Un esempio emblematico del sovrasfruttamento delle falde è fornito dall’analisi dei bilanci idrici delle acque sotterranee nel bacino del Tevere. Delle 26 strutture idrogeologiche del bacino, 7 subiscono prelievi per uso potabile superiore alla percentuale della risorsa rinnovabile minima stimata, con punte del 138% nell’acquifero della Valle Umbra e del 166 % nella Conca Eugubina.

Da un punto di vista generale lo stato qualitativo e quantitativo dei corpi idrici sotterranei è poco noto ed il loro monitoraggio è episodico. Un quadro molto limitato della situazione in funzione degli indici di qualità proposti dal D.Lgs. 152/99 è stato fornito dal progetto interregionale PRISMAS¹⁸. A fronte di una rete parzialmente operativa con circa 2.500 punti d’acqua costituiti da pozzi, piezometri e sorgenti, monitorati in Piemonte, Veneto, Emilia Romagna, Toscana, Liguria, Umbria, Puglia Campania e Basilicata, i dati disponibili consentono di trarre alcune conclusioni solo nel caso di Piemonte, Umbria, Emilia Romagna e Basilicata in termini di stato di qualità chimica (Indice SCAS) (figura 38).

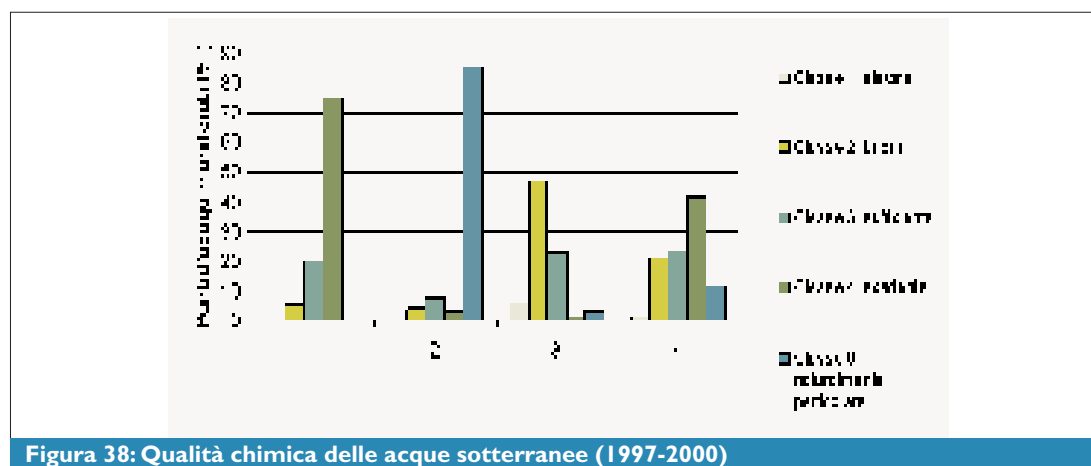


Figura 38: Qualità chimica delle acque sotterranee (1997-2000)

Le classi di qualità più frequentemente osservate sono la 3 e la 4, indice di una notevole pressione inquinante. Anche l'elevata percentuale di classe naturale particolare riscontrata in Emilia Romagna rappresenta comunque una classe di qualità non utilizzabile a scopo potabile se non con un trattamento specifico.

Le maggiori pressioni inquinanti sulle acque sotterranee derivano sia da fonti puntuali, in particolare del settore industriale e dalle discariche, sia da fonti diffuse. Problemi sempre più pressanti sono quelli dell'intrusione salina, determinata da un eccesso di captazione e delle perdite delle reti fognarie.

La pressione quantitativa sulle falde, compromettendo l'equilibrio di ricarica, è criticamente evidenziata dal progressivo fenomeno della salinizzazione degli acquiferi di piana costiera (Pianura Padana, Salento, Iblei, nella Piana di Palermo e in Puglia). La salinizzazione, la subsidenza e i livelli di inquinamento sopra discussi indicano un uso non sostenibile delle risorse strategiche costituite dalle acque sotterranee. Si fa presente che poiché le acque sotterranee sono attualmente ancora scarsamente monitorate, la situazione reale potrebbe essere peggiore di quella qui rappresentata.

5.5 Le acque marine costiere

5.5.1 Introduzione

L'analisi dell'ambiente marino costiero, basata sull'utilizzo di alcuni indicatori selezionati, viene qui intesa come un primo esperimento di ricognizione dei dati disponibili sul territorio nazionale per verificarne:

- quantità, qualità e distribuzione sul territorio;
- possibilità di utilizzo per una valutazione dello stato ambientale delle acque marino-costiere specificatamente collegate agli apporti dell'intera fascia costiera.

Inoltre, tale rapporto cerca di evidenziare le carenze e quindi le necessità presenti e future di reperimento di dati e informazioni significativi per un'adeguata valutazione del sistema.

Per la scelta dei dati, da fonti ufficiali, è già stato specificato il criterio generale per l'intero rapporto; per l'ambiente marino costiero specifico, si rimanda alla tabella I ed alla descrizione di ogni singolo indicatore nel caso di particolari motivazioni di scelta di determinati dati.

Non è stato possibile raggiungere una definizione dettagliata per tutti gli indicatori considerati a causa di una disomogenea distribuzione ed aggregazione di dati dalle varie fonti di reperimento. Vista inoltre la difficoltà di “definizione della fascia costiera” (vedi paragrafo specifico) è stata fatta una scelta metodologica di aggregazione di dati, specificata nel paragrafo “Premessa metodologica”, dove il livello di disaggregazione di base è il dato “comunale” (comuni della fascia costiera) e si specificano i criteri adottati per cercare di riportare a tale unità territoriale i dati forniti ad altri livelli di aggregazione.

Data la complessità dell'ambiente considerato rispetto alle componenti che lo influenzano (fascia costiera come zona di interazione fra mare e terra), si è cercato di analizzare alcune delle pressioni che gravano sull'ambiente marino costiero da attività antropiche, sia terrestri che marine.

L'analisi di confronto fra l'ambiente marino costiero ed i bacini fluviali che insistono sulla fascia costiera, secondo l'approccio richiesto dalle recenti legislazioni (italiana ed europea), si rivela estremamente limitata per le specifiche condizioni geomorfologiche ed idrologiche della fascia costiera italiana. Infatti, la correlazione fra le acque marino costiere ed i bacini che vi confluiscono è particolarmente evidente nell'alto Adriatico, dove sfociano ben 7 degli 11 bacini nazionali, mentre per la maggior parte della fascia costiera italiana l'influenza dell'apporto fluviale è limitata a poche aree e di modesta estensione.

Infine, si vuole sottolineare che lo scopo principale di questo rapporto è quello di fornire uno schema di analisi ambientale integrata, da discutere, correggere ed implementare, cercando soprattutto di mettere in luce quali siano le componenti più rilevanti per un'analisi appropriata al sistema considerato ed evidenziare le lacune di informazioni e dati, laddove necessario.

5.5.2 *Principali caratteristiche geomorfologiche ed idrologiche*

Riassumiamo qui brevemente alcune delle caratteristiche più importanti della fascia costiera italiana e dei mari che la bagnano, rimandando al paragrafo specifico “Caratterizzazione geomorfologica delle coste e principali componenti ideologiche” della parte B per i dettagli. Alleghiamo una cartina che evidenzia le principali caratteristiche batimetriche dei mari italiani ed i principali fiumi che vi sfociano.

La fascia costiera italiana, con uno sviluppo di circa 8.000 km, al centro del Mar Mediterraneo, è seconda, per estensione, solo alla Grecia, dove notevole è il contributo delle innumerevoli isole. Le coste italiane bagnate da occidente ad oriente dai mari Ligure, Tirreno, Ionio ed Adriatico, oltre al mar di Sardegna e di Sicilia, mostrano un'ampia varietà di tipologie: coste alte e frastagliate si susseguono a coste pianeggianti e sabbiose, lagune, lungo tutta la fascia costiera. Tali tipologie ben rappresentano la varietà che si incontra nell'intero bacino Mediterraneo, così come le caratteristiche specifiche dei diversi mari.

Per quello che riguarda i fondali, i mari italiani rappresentano le situazioni batimetriche più differenziate: dalla massima profondità dell'intero Mediterraneo 5.121 m che si riscontra nel mar Ionio (al largo della costa occidentale greca), al mar Tirreno con la massima profondità di 3.731 m, ricco di fosse e dorsali di natura vulcanica, cosparso di montagne sommerse, le cui vette talora emergono e formano spesso arcipelaghi di isole vulcaniche; infine il mare meno profondo di tutto il bacino, l'Adriatico le cui caratteristiche peculiari meritano una considerazione particolare. Il mar Adriatico, con una lunghezza di 800 km ed una larghezza variabile tra i 90 ed i 220 km rappresenta un bacino racchiuso collegato con il Mediterraneo orientale attraverso la soglia di Otranto (circa 75 km). E' un mare a bassa profondità: nell'alto Adriatico la massima profondità è attorno ai 70 metri e decresce progressivamente verso nord fino a profondità inferio-

ri ai 30 metri; nel medio Adriatico la profondità cresce molto gradualmente intorno ai 150 metri ed infine nel basso Adriatico la piattaforma continentale, costantemente ampia lungo il litorale, termina con una fossa di 1.200 m al largo delle coste albanesi.

Da un punto di vista idrodinamico, la circolazione prevalente dei mari italiani segue il trend dell'intero bacino Mediterraneo, di tipo antiorario, con forti variazioni stagionali: generalmente le correnti superficiali sono più intense nel periodo invernale e primaverile, mentre d'estate la circolazione è più debole e di natura variabile. Particolare importanza assume la circolazione nel bacino dell'alto Adriatico: qui è concentrata la maggior parte degli apporti fluviali da Isonzo, Tagliamento, Piave, Brenta, Adige e principalmente Po, la cui considerevole massa d'acqua dolce, relativamente al volume totale del bacino, influenza notevolmente la circolazione generale.

Come già detto precedentemente l'apporto dei bacini fluviali sull'intera fascia costiera italiana, ad eccezione del bacino dell'alto Adriatico, è limitato a poche aree di modesta estensione (Figura 39).

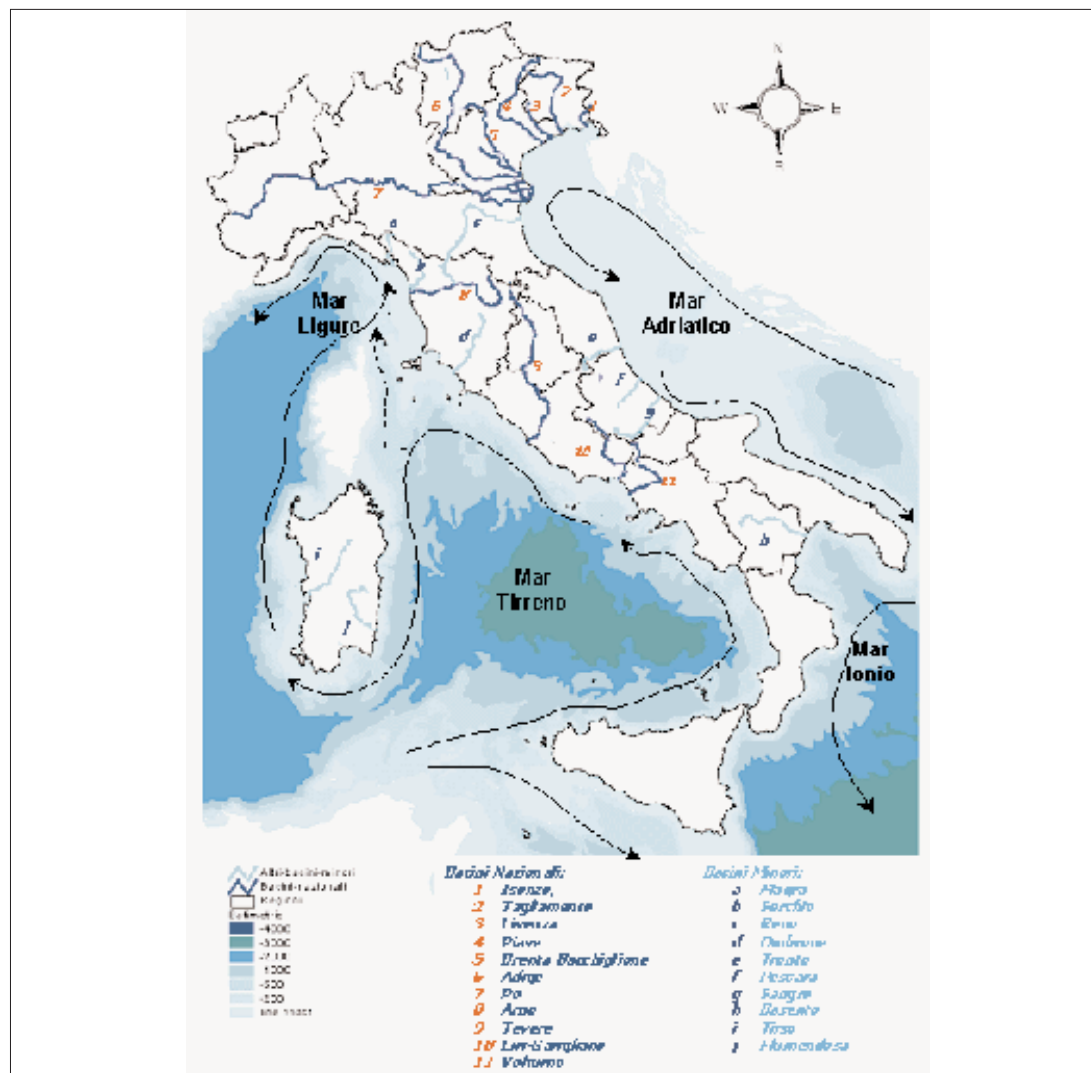


Figura 39: Batimetria dei mari italiani, principali bacini fluviali che vi sfociano e schema semplificato della circolazione superficiale

5.5.3 Definizione di ambiente marino costiero e metodologia utilizzata

Le zone costiere costituiscono degli ambienti complessi, influenzati da una miriade di forze che interagiscono fra loro e che dipendono dalle condizioni idrologiche, geomorfologiche, socio-economiche, istituzionali e culturali del sistema considerato. Dato il forte legame esistente tra le componenti marine e terrestri della zona costiera (sia nei processi fisici che umani) la gestione della fascia costiera dovrebbe sempre considerare entrambe le componenti ed inoltre i bacini fluviali che vi sfociano.

Poiché l'estensione spaziale della zona sulla quale il mare e la terra interagiscono è specifica dell'area considerata, non è appropriato dare una definizione geografica generale "a priori" della zona costiera. Infatti, spesso componenti determinanti ("driving forces") o aree di impatto si trovano in altre unità amministrative e verosimilmente lontane dalla linea di costa, così come molti dei sistemi che influenzano la zona costiera (rete dei trasporti, flusso demografico, cambiamenti nell'uso del territorio, sistemi di trasporto di inquinanti, ecc.) si trovano fisicamente dispersi sul territorio.

Per le diverse definizioni di zona costiera che variano sull'estensione spaziale sia "marina" che "terrestre", rimandiamo al paragrafo della parte B.

Ci limitiamo qui a ricordare la definizione, inerente alla parte "terrestre", più comunemente utilizzata a livello internazionale, per cercare di uniformare l'estensione spaziale: viene considerata una fascia terrestre di 10 km di larghezza all'interno della linea di costa. Tale approccio è stato utilizzato ad es. nei rapporti della Commissione Europea (Integrated Coastal Zone Management), dell'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA), dell'United Nations Environmental Programme - Mediterranean Action Plan (UNEP-MAP).

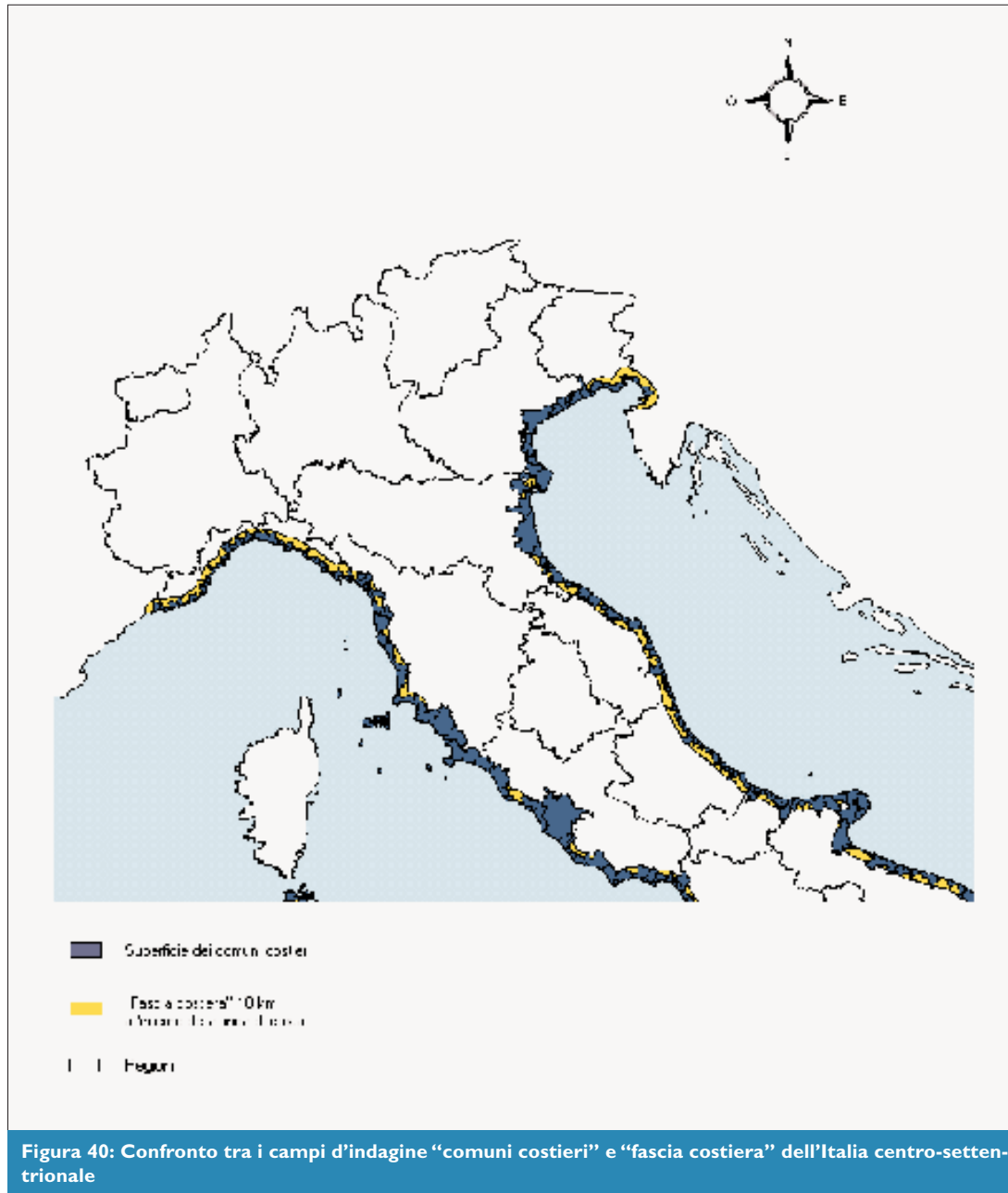
Approcci metodologici per una valutazione integrata e più realistica possibile sullo stato dell'ambiente marino costiero sono in corso di sperimentazione, a vari livelli, e richiedono l'analisi di diverse componenti distribuite nel tempo.

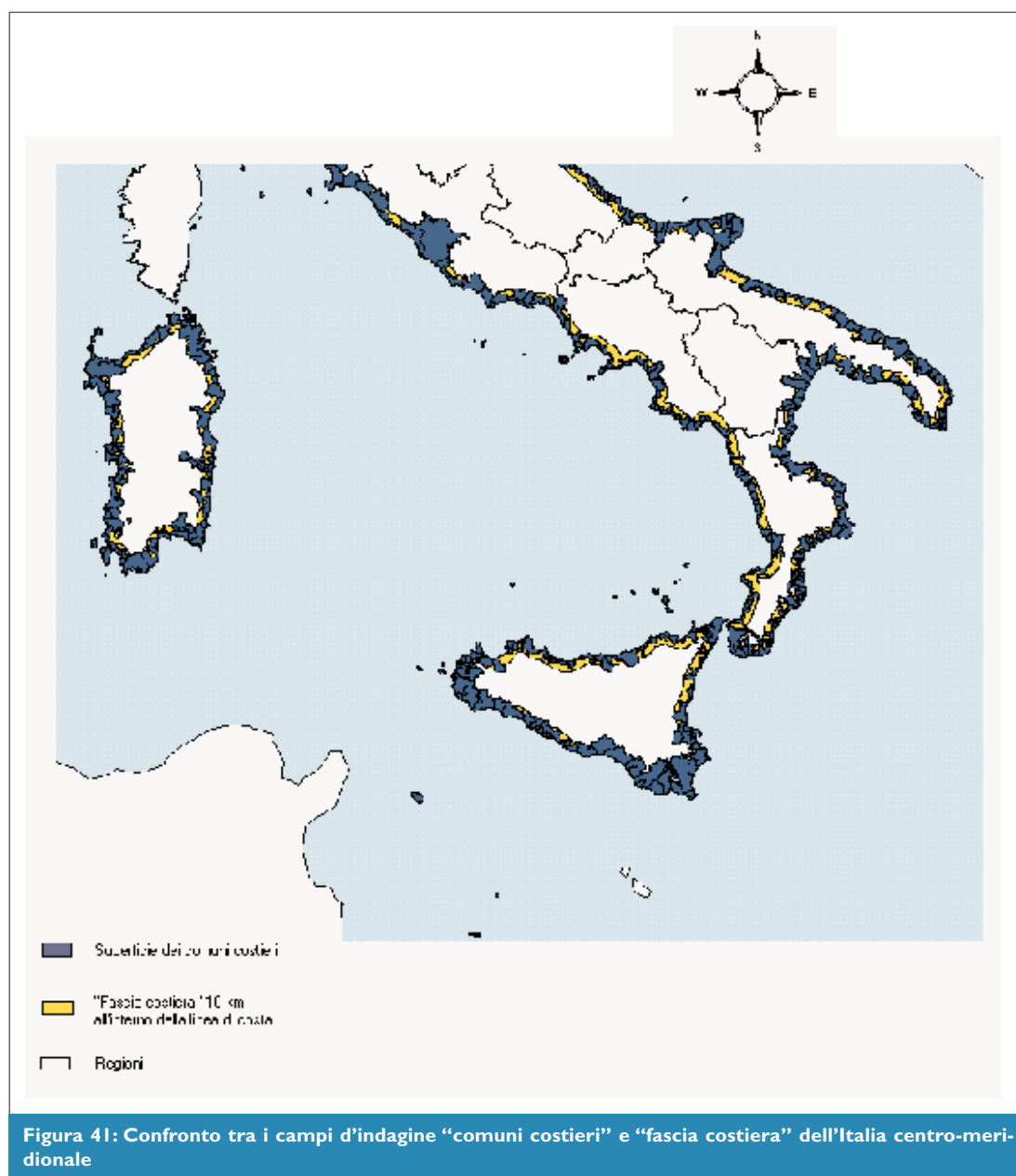
Nel presente rapporto la metodologia utilizzata è stata, come già detto, e meglio specificato nella parte B, la scelta di aggregazione di dati a livello "comunale", vista la notevole indeterminatezza della definizione di "fascia costiera" e comunque, la notevole complessità di una trattazione a livello nazionale ben rispondente a tutte le diverse situazioni territoriali, morfologiche, economiche e demografiche.

Abbiamo quindi ristretto l'analisi dei diversi indicatori ai soli comuni della fascia costiera, cioè quei comuni che possedessero almeno un piccolo tratto di costa, sia continentale che insulare. Nelle figure 40 e 41 che seguono, abbiamo voluto confrontare graficamente il campo di indagine da noi delimitato dai "comuni litoranei" con quello di "fascia costiera" di 10 km di spessore. Riteniamo che un commento alle figure, per essere significativo, dovrebbe entrare nel dettaglio di fasce costiere ristrette, considerando anche le caratteristiche geomorfologiche del territorio considerato.

In generale possiamo dire che apparentemente la nostra delimitazione dei comuni costieri riempie ampiamente la "fascia costiera" generalmente considerata, portando sicuramente a delle stime in eccesso (rispetto ai 10 km), nel caso di comuni con uno sviluppato entroterra quale quello di Roma, lungo la costa maremmana, lungo le coste occidentali e meridionali della Sicilia (province di Trapani, Ragusa e Siracusa), lungo le coste del Gargano e nell'alto Adriatico, in provincia di Ravenna. La superficie dei comuni costieri considerata non raggiunge invece i 10 km di spessore lungo tutto il litorale ligure, in zone del litorale campano e calabro tirrenico, sulle coste settentrionali della Sicilia, lungo il medio Adriatico (abruzzese-marchigiano) e lungo il litorale friulano.

Infine sottolineiamo ancora una volta che il criterio di adozione di "fascia costiera" di 10 km era quello di cercare di uniformare l'estensione spaziale, senza alcuna considerazione di tipo geofisico o socio-economico. La nostra scelta di "comuni litoranei" è invece motivata da scelte di uniformità di provenienza di dati (specialmente socio-economici).





5.5.4 Sintesi degli indicatori

Riportiamo qui una sintesi delle principali informazioni ottenute dai dati raccolti ed elaborati nella parte B, per ciascun indicatore selezionato: si rimanda pertanto a tale trattazione per i valori specifici, i tipi di elaborazioni dati eseguite, grafici e tabelle.

La tabella 29 riassume la fonte, l'aggregazione ed il periodo dei dati utilizzati, per ogni indicatore, ricordando che laddove i dati reperiti non erano a "livello comunale", sono stati riportati a tale unità territoriale, mediante un'elaborazione: in tal caso tali dati costituiscono delle stime.

Tabella 29: Schema riassuntivo sulla fonte, l'aggregazione ed il periodo dei dati utilizzati per ogni indicatore (aggregazione a livello di stazioni a 500 e a 3000 m dalla costa su transetti normali alla costa distanti 20 km l'uno dall'altro)

TIPO (N.)	INDICATORE	FONTE	AGGREGAZIONE	ANNI
DRIVING (3)	POPOLAZIONE E DENSITÀ DI POPOLAZIONE	ISTAT	comunale	1991-1998
	SVILUPPO ECONOMICO - PIL TOTALE E PER SETTORI	ISTAT	provinciale	1995-1998
	PRESENZE TURISTICHE E INCIDENZA DEL TURISMO	ISTAT	provinciale	1998
	USO DEL SUOLO	CORINE "land cover"	comunale	1996
PRESSURE (8)	ATTIVITÀ PRODUTTIVE	ISTAT	comunale	1996
	CARICHI ORGANICI POTENZIALI	ISTAT	comunale ¹⁹	1990-98
	CARICHI TROFICI	ISTAT	comunale ²⁰	1990-98
	TRAFFICO MARITTIMO	ISTAT		1996-1997
		Unione Petrolifera	porti	1995-1999
	FLOTTA PESCHERECCIA	MIPAF	regionale	1993-1998
	PESCA	ISTAT	regionale	1993-1998
	ACQUACOLTURA	API	regionale	1998
	STATE (1)	INDICE TROFICO TRIX	Min.Ambiente - Servizio Difesa Mare, ICRAM	regionale
IMPACT (1)	BALNEABILITÀ	Ministero della Sanità	provinciale	1995-1999
RESPONSE (5)	BILANCIO DEPURATIVO			
	CATASTO DEGLI SCARICHI	CTN_AIM	provinciale	1999-2000
	CENSIMENTO DEGLI SCARICHI A MARE	Comando Generale Corpo delle Capitanerie di Porto	regionale, compartimento marittimo	1995-1998
	CONTROLLO BALNEAZIONE	Ministero della Sanità	provinciale	1995-1999
	AREE PROTETTE	Ministero dell'Ambiente e del Territorio	regionale	1986-2000

5.5.5 Determinanti

Popolazione e densità di popolazione

La concentrazione della popolazione (sia residente, che non residente) lungo le zone costiere rappresenta la forza determinante principale che esercita una pressione sull'ambiente marino costiero, attraverso le diverse attività svolte. Le zone costiere, infatti, spiccano, a livello mondiale come l'habitat umano preferito, ospitando, su di un territorio inferiore al 10% dello spazio terrestre non polare, metà della popolazione mondiale. Tale numero, inoltre, è destinato ad aumentare considerevolmente secondo i trend osservati e gli studi statistici in corso. La densità di popolazione lungo i litorali italiani è ovunque decisamente superiore alle medie del territorio italiano e mostra un trend, durante gli anni considerati (1991-1998), di aumento demografico lungo la maggior parte della fascia costiera, con l'unica eccezione del litorale ligure.

¹⁹ Il dettaglio è comunale per 4 parametri sui 5 che servono per costruire l'indicatore.

²⁰ Il dettaglio è comunale per 3 parametri sui 4 che servono per costruire l'indicatore.

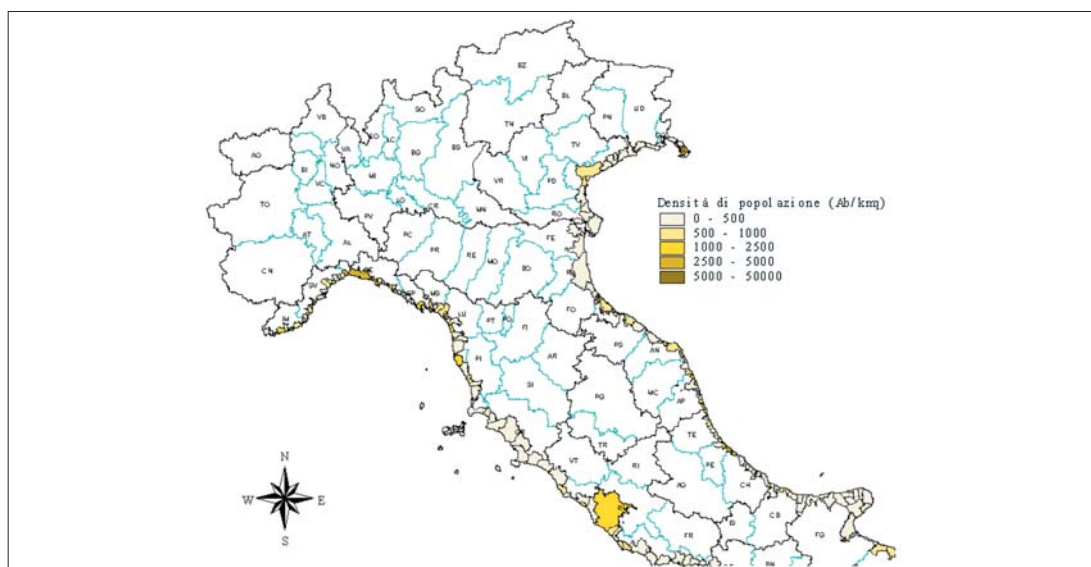
Tabella 30: Densità medie di popolazione regionali e dei comuni costieri

Regione	Densità di popolazione (Ab/km ²)		Densità Comuni / Densità Regione
	Regionale	Comuni costieri	
LIGURIA	301	1009	3,35
TOSCANA	192	265	1,38
LAZIO	305	933	3,06
CAMPANIA	536	1258	2,35
CALABRIA	137	221	1,61
BASILICATA	61	97	1,59
PUGLIA	211	296	1,40
MOLISE	74	179	2,42
ABRUZZO	118	618	5,22
MARCHE	150	576	3,84
EMILIA ROMAGNA	179	301	1,68
VENEZIA	195	272	1,40
FRIULI VENEZIA GIULIA	151	721	4,78
SARDEGNA	69	112	1,63
SICILIA	198	371	1,87

Un confronto immediato fra le densità medie di popolazione regionale e quella dei comuni della sua fascia costiera viene mostrato nella tabella 30: si evidenziano i litorali abruzzese-marchigiano, friulano e ligure dove tale rapporto assume i valori maggiori.

Infine, in valore assoluto, come mostrato nelle figure 42 e 43, le maggiori densità di popolazione si riscontrano lungo tutto il litorale ligure e alto tirrenico (Versilia), nel golfo di Napoli, lungo tutto il litorale adriatico da Pescara a Ravenna ed infine nei comuni di importanti aree urbane quali Roma, Bari, Trieste, Palermo e Catania.

E' importante evidenziare qui come i dati dei grandi comuni urbani, quali Roma, portano a sopravvalutare l'apporto sulla costa in queste zone.

Figura 42: Densità di popolazione (abitanti/km²) nei comuni costieri dell'Italia centro-settentrionale

Fonte: ISTAT, 1998

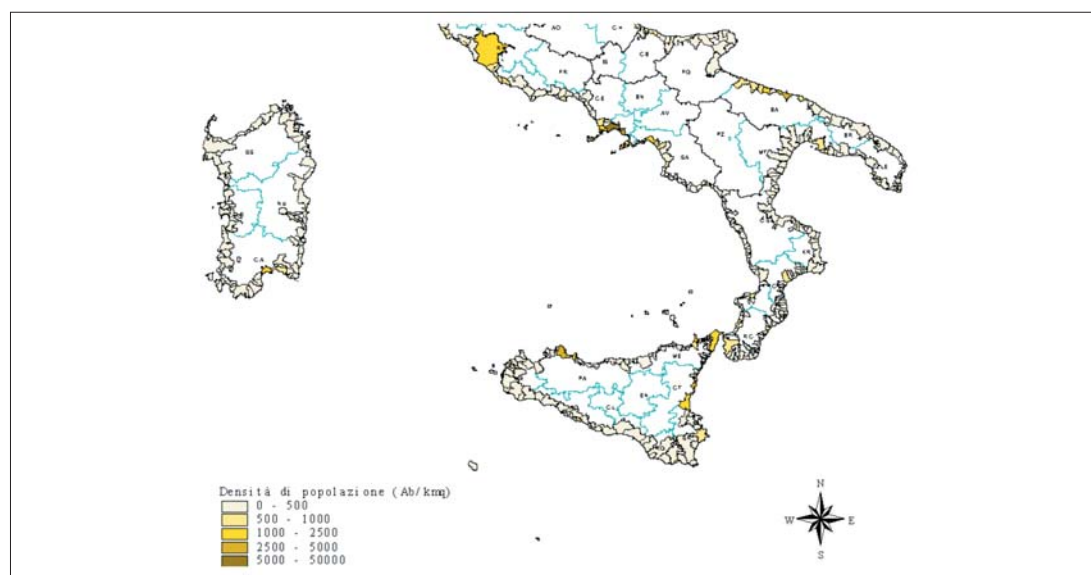


Figura 43: Densità di popolazione (abitanti/km²) nei comuni costieri dell'Italia meridionale ed insulare

Fonte: ISTAT, 1998

Sviluppo economico – PIL totale e per settore

Per valutare l'andamento economico lungo la fascia costiera sarebbero necessari i dati del Prodotto Interno Lordo (PIL) suddiviso per macrosettori economici ed aggregati per comune. Purtroppo, i dati sulla suddivisione del PIL a livello di macrosettori sono stati reperiti solo a livello regionale e non è possibile, quindi, fornirne un'interpretazione riferita alla sola fascia costiera.

Dai dati provinciali per il PIL totale è stata calcolata una stima, per la fascia costiera, sia sulla base della popolazione residente che sul numero di addetti alle attività produttive. Tali stime forniscono delle indicazioni che, ovviamente, per quanto riguarda il PIL totale, combaciano abbastanza bene con quanto emerso dai dati demografici: i valori più elevati si osservano in presenza dei grandi agglomerati urbani sulla costa (Genova, Roma, Napoli, Palermo, Messina-Catania, Bari e Venezia) e mediamente su tutto il litorale tirrenico settentrionale, mentre minore appare l'importanza della zona adriatica.

Inoltre, analizzando l'andamento del rapporto tra il PIL per abitante di questi comuni e la media nazionale, (PIL totale nazionale / popolazione italiana = 31,2 milioni di Lire/abitante), si osserva come i valori superiori alla media si addensino nel tratto ligure-toscano ed in quello adriatico da Macerata a Trieste, oltre alla provincia di Roma, come era prevedibile, ed a quella di Vibo Valentia. La restante parte della costa italiana, che comprende tutto il Centro-Sud e le isole, risulta sotto la media nazionale.

Presenze turistiche e Incidenza del turismo

La rilevanza del fenomeno del turismo lungo l'intera fascia costiera italiana è una problematica evidente, che meriterebbe comunque una maggiore attenzione a vari livelli.

Per i particolari sulla rilevazione dei dati del turismo e dei calcoli utilizzati rimandiamo al paragrafo specifico (parte B). Qui segnaliamo che per poter correttamente riferire il dato alla situazione costiera sarebbe opportuno differenziarlo per tipologia turistica (balneare, culturale, montano, ecc.) e considerare attentamente la stagionalità di tale turismo.

Allo stato attuale non è stato possibile ottenere dati turistici disaggregati a livello comunale e per tipologia della risorsa ed abbiamo quindi dovuto ricorrere ad una stima dai totali provinciali, in base alla popolazione. E' evidente, quindi, che anche se i comuni costieri a spiccata vocazione balneare tendono a concentrare su di loro la maggior pressione turistica, possono esistere situazioni in cui la presenza nell'interno di centri turistici importanti ma meno popolosi di quelli litorali tende a far sovrastimare l'importanza turistica della costa. Il fenomeno opposto (sottostima) può avvenire per quei litorali appartenenti a province con un esteso entroterra, densamente popolato, ma povero di risorsa turistica. Sono, comunque, ambedue situazioni non comuni nel panorama italiano.

In generale, la maggior concentrazione turistica si ha lungo i litorali da sempre preferiti per i soggiorni estivi e balneari: le riviere liguri, la Maremma e l'Arcipelago toscano (province di Livorno e Grosseto), il litorale romano, il Golfo di Napoli e la penisola sorrentina (Napoli e Salerno), il litorale romagnolo (Rimini) e veneziano, oltre che in alcune località della Sicilia (Messina e Palermo) e della Sardegna (Sassari).

Dal punto di vista del diverso "peso" che apporta questo fattore su infrastrutture e risorse, già in qualche modo adatte a sopportare la pressione di una popolazione residente più o meno elevata, risulta che la maggior incidenza si ha in zone quali la riviera ligure di ponente (Imperia e Savona), Livorno e Grosseto, Rimini e tutta la fascia adriatica centro settentrionale, Venezia.

5.5.6 Pressioni

Uso del suolo

Per i dati sul tipo di destinazione attualmente in uso per una determinata porzione di territorio: coltivato, industriale, urbano, forestale ecc. sono stati utilizzati i dati del progetto "CORINE Land Cover", che utilizza una copertura di foto satellitari a livello nazionale con scala 1:100.000 e sensibilità di 25 ha. Considerando il numero delle classi CORINE (43) ed il metodo di rilevamento e livello di dettaglio, assai poco significativi, in alcuni casi, (vedere paragrafo specifico, parte B) si è proceduto alla creazione di raggruppamenti per grandi categorie, (vedi figure) e si è calcolata la percentuale di ciascun gruppo sul totale della superficie comunale.

Premesso che a livello comunale il CORINE Land Cover non offre garanzie di assoluta affidabilità dei dati, a causa della limitata risoluzione spaziale rispetto al territorio preso in esame, la prima cosa da evidenziare è la scarsa importanza dei terreni seminativi ad uso irriguo, indicatori di un uso intensivo delle pratiche agricole. Infatti, in genere è abbastanza raro che le zone litorali si prestino ad una agricoltura estremamente produttiva, sia a causa di fattori climatici e geomorfologici, sia per la prevalenza di altri utilizzi del territorio, ben più redditizi e radicati, quali le attività turistiche, la pesca, la portualità e le reti di comunicazione. Tali attività, diffuse sul territorio costiero e fortemente disperse in aree generalmente limitate in estensione, sono difficilmente rilevabili da strumenti di analisi territoriale da telerilevamento a questa scala, mentre la loro importanza economica ed ambientale è cospicua.

L'utilizzo del suolo che si evidenzia in maggioranza è quello dei "boschi e pascoli" e delle colture, abbastanza diffuso ovunque, seguito da "seminativi non irrigui". Tali tipologie sono nettamente preponderanti lungo l'intero litorale sardo, lungo le coste maremmane e calabre, l'intero litorale ionico ad esclusione di Taranto e nel basso Adriatico tra Foggia e Campobasso. Sottolineiamo che, per le premesse precedenti, per una corretta interpretazione del risultato, i dati CORINE dovrebbero venir confrontati con i dati del censimento dell'agricoltura, su base comunale, attualmente non disponibili.

Una zona che ben si evidenzia per tipologia particolare, "altro", è la fascia costiera da Rovigo a Gorizia, corrispondente a zone di lagune.

La classe, che riesce, comunque, a dar conto di un certo tipo di pressione antropica genera-

lizzata, e che può essere confrontata con dei valori rilevati direttamente sul territorio, è quella del territorio di tipo urbano, che, nel caso dei comuni costieri, raggiunge i valori più elevati laddove si trovano grandi città e/o con zone portuali estese e limitato entroterra, quali la zona da Savona a Pisa (con i porti di Vado Ligure, Genova, Lavagna, La Spezia, Marina di Carrara e Viareggio), il golfo di Napoli e le zone portuali di Pescara, Trieste, Catania e Palermo. Il litorale romano e quello romagnolo sono, invece rappresentativi di una urbanizzazione estesa di tipo abitativo e turistico, con una successione continua di comuni densamente abitati senza grandi agglomerati industriali e/o portuali, ad esclusione di Civitavecchia.

Alleghiamo comunque una rappresentazione grafica del tipo di elaborazione eseguita, (Fig. 44) per facilitare l'interpretazione delle informazioni discusse.

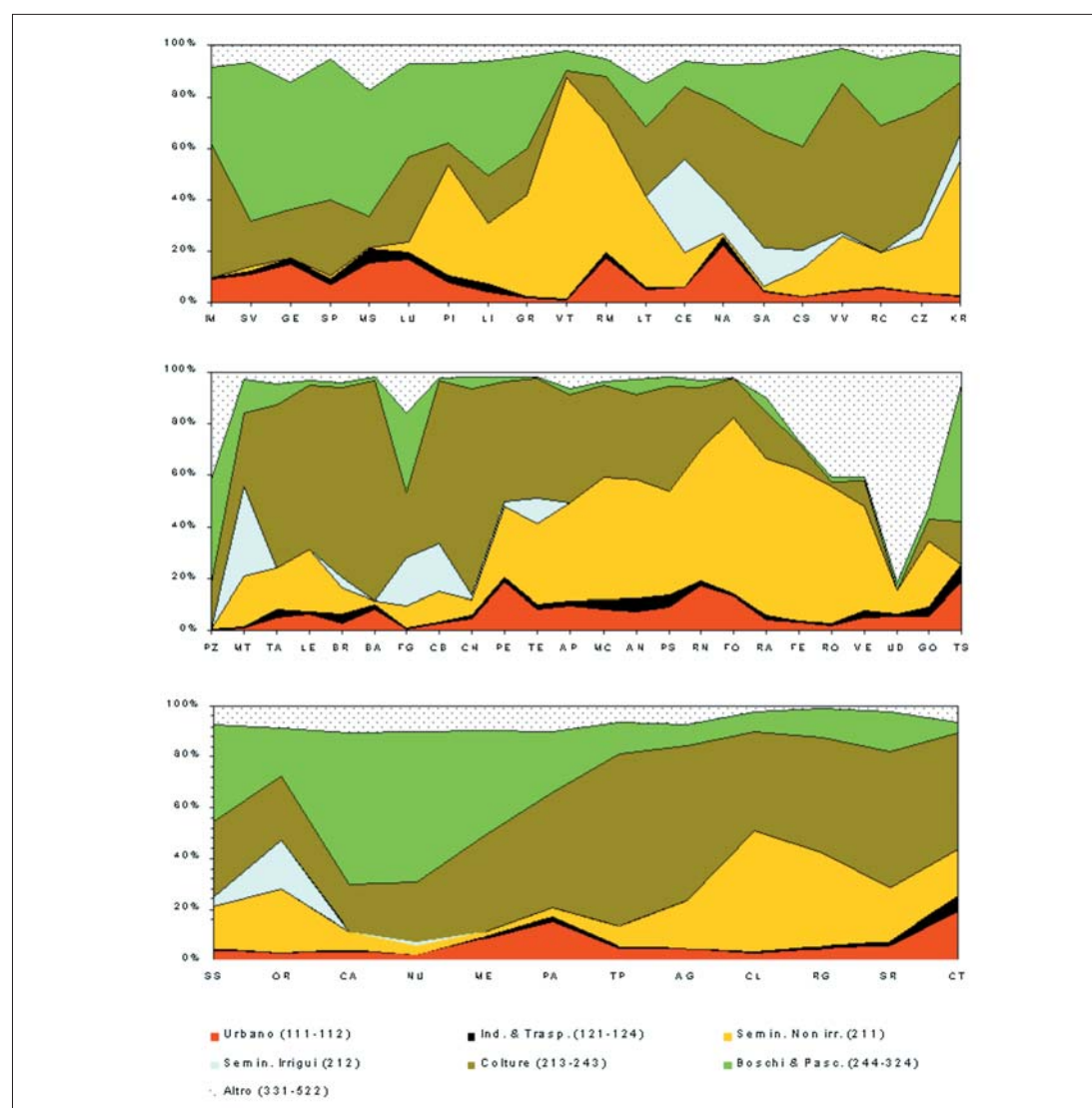


Figura 44: Uso del suolo nei comuni costieri raggruppati per provincia (dati CORINE espressi in percentuale sul totale del territorio comunale), suddivisi nel litorale ligure-tirrenico (in alto), ionico-adriatico (al centro) e sardo-siciliano (in basso)

Fonte: Corine Land Cover

Attività produttive

Una localizzazione e misura delle attività produttive sul territorio può indicarci la pressione esercitata su questo, sia come apporti inquinanti che come consumo di risorse. Innanzi tutto sottolineiamo che i dati attività produttive nazionali considerati (1996), espresse come numero di addetti alle imprese, non comprendono i dati dei settori agricolo, sanità, istruzione e organizzazioni "no profit". Tra i vari raggruppamenti inclusi nel censimento (vedere paragrafo specifico, parte B) abbiamo deciso di raggruppare ulteriormente i dati focalizzando l'attenzione su quelle attività che potevano genericamente essere più impattanti per l'ambiente idrico, quali le attività manifatturiere, soprattutto di tipo industriale e quelle legate ai trasporti ed alle comunicazioni. Sulla base di questi raggruppamenti sono stati analizzati i dati relativi a:

- valori assoluti degli addetti dei comuni raggruppati per provincia;
- il rapporto (in %) tra i settori manifatturiero+trasporti ed il totale di addetti nei comuni costieri di quella provincia;
- il rapporto (in %) tra i settori manifatturiero+trasporti nei comuni costieri di quella provincia ed il totale di questi stessi settori lungo tutta la costa italiana.

Nelle figure 45 e 46 sono riportati i valori del numero totale degli addetti alle attività produttive nei comuni costieri.

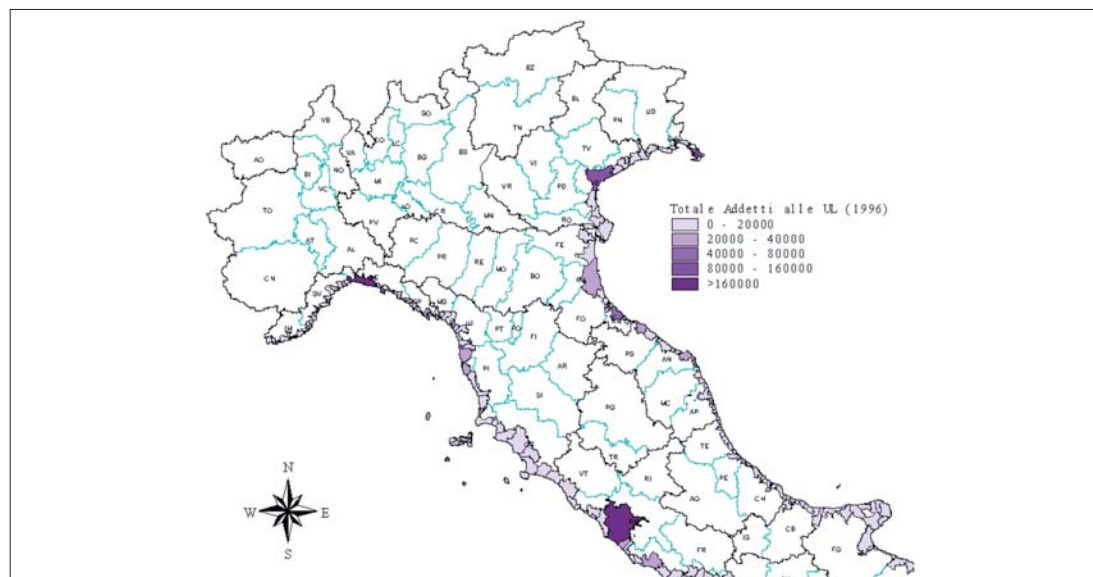


Figura 45: Totale degli addetti alle Unità Locali delle attività produttive nei comuni costieri dell'Italia centro-settentrionale.

Fonte: ISTAT, 1998

I valori più elevati si hanno in prossimità dei maggiori agglomerati urbani (Genova, Roma, Napoli, Bari, Venezia e Palermo) sia come numero totale di addetti che distinto in attività manifatturiere e trasporti. Queste stesse province sono quelle che rappresentano da sole oltre il 50% degli addetti a manifatture e trasporti di tutti i comuni costieri, con Roma che, da sola, è quasi 1/4 del totale. Anche considerando nel complesso i vari tratti di litorale, si vede come quello ligure-tirrenico (da Imperia a Salerno) contribuisca per oltre la metà degli addetti di tutte le coste, mentre l'intero tratto ionico-adriatico supera di poco il 30%.

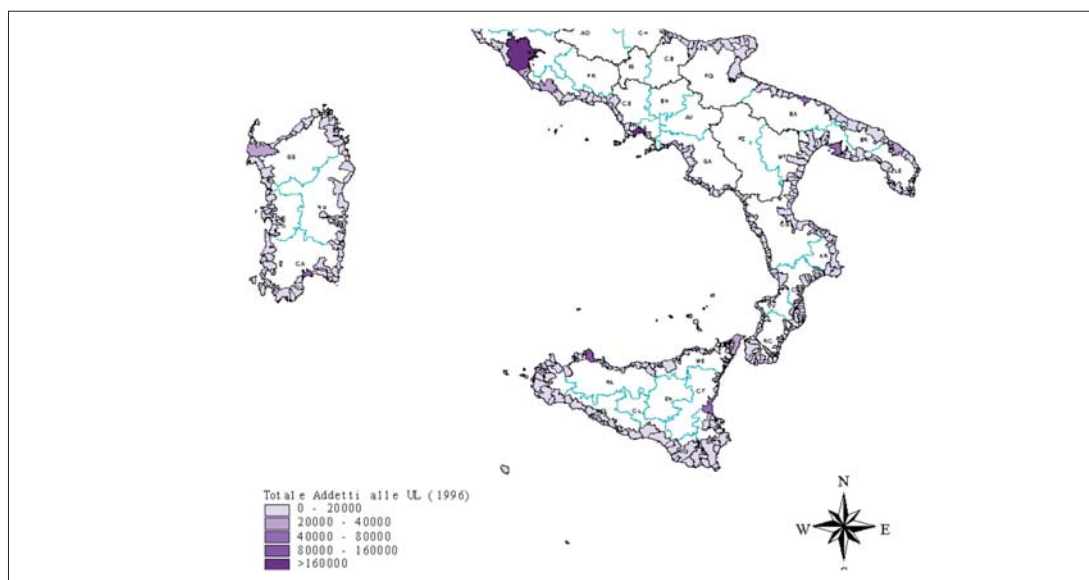


Figura 46: Totale degli addetti alle Unità Locali delle attività produttive nei comuni costieri dell'Italia meridionale ed insulare

Fonte: ISTAT, 1998

na si osserva che la percentuale di addetti ai settori oscilla ovunque tra il 20 ed il 40%, con valori sensibilmente più elevati lungo tutta la fascia adriatica, da Lecce a Trieste, rispetto a quella tirrenica. In particolare, la costa tra Abruzzo e Marche ha valori ben superiori alla media generale (28%), mentre fanno eccezione Rimini (18%) ed Udine (6%). Tra tutte le altre province costiere, altri valori analoghi si riscontrano nella Riviera Ligure di levante, a causa dell'importanza delle aree industriali di Genova e La Spezia, della fascia apuana, per la concentrazione di attività manifatturiere legate al porto di Carrara ed all'industria marmifera, di Livorno e di Taranto, per i porto industriali, di Caltanissetta e Siracusa, per i complessi industriali petroliferi e portuali di Gela e Priolo-Augusta.

Carichi trofici

Le quantità di azoto e fosforo generate da parte del settore civile, industriale, agricolo e zootecnico e potenzialmente immesse nell'ambiente idrico, possono venir calcolate utilizzando dei fattori di conversione, appositamente messi a punto, per i dati provenienti dai vari settori.

Pur con tutte le cautele derivanti dalla necessità di utilizzare dati disomogenei per copertura, sia temporale che spaziale, e natura, oltre a quelle dovute all'uso di coefficienti di calcolo molto generici, si possono "azzardare" alcune considerazioni.

Innanzitutto i due elementi nutritivi sembrano avere fonti ben distinte: i carichi di fosforo sono da attribuire nella totalità dei casi interamente al comparto agro-zootecnico e sono, nella sostanza, quantitativi assai inferiori ai corrispondenti azotati. I carichi massimi calcolati si riscontrano a Grosseto, a Roma, nelle province pugliesi, lungo la costa romagnola e veneta e nelle province siciliane di Trapani, Siracusa e Ragusa.

Per i carichi di azoto, in termini assoluti, i dati più significativi sono quelli delle province di Roma, Napoli e Salerno, da attribuirsi all'elevata concentrazione di abitanti e di attività produttive, appena sotto queste situazioni di picco, si collocano alcune delle province a vocazione maggiormente agro-zootecnica: Grosseto, Ragusa, Venezia, Foggia e gran parte della Puglia.

Carichi organici potenziali

La STIMA dei carichi organici generati dal settore civile, industriale e zootecnico espressa come abitanti equivalenti (AbEq) nei vari settori va considerata, analogamente all'indicatore carichi trofici, con una certa cautela dovuta all'utilizzo di dati disomogenei sia dal punto di vista temporale che spaziale.

In generale i tre settori pesano in modo leggermente diverso, mediamente più importante è il civile (43%), seguito dall'industriale (31%) e dallo zootecnico (26%), ma le differenze sono molto più significative tra le diverse zone.

Confrontando questi dati con quelli dei carichi trofici le analogie sono molte, visto che le fonti sono le stesse, anche se con contributi relativi diversi. In pratica, laddove i grandi capoluoghi si trovano sul mare troviamo una perfetta corrispondenza tra apporti organici e nutritivi (Genova, Roma, Napoli, Palermo, Bari e Venezia) e valori estremamente elevati, essendo preponderante, per entrambi gli indicatori, la componente civile ed industriale. A queste situazioni si aggiungono i casi di zone dove, oltre la presenza di discreti agglomerati urbani vicini alla costa, si concentrano attività zootecniche importanti, con una distribuzione più bilanciata delle 3 componenti, come nel caso di Latina, Cagliari e Trapani, ed una più marcata prevalenza degli allevamenti a Sassari e Messina, tutte intorno a valori di 1 milione di AbEq.

Traffico marittimo

Per valutare la pressione esercitata sull'ambiente marino dal traffico marittimo, oltre ad una sua quantificazione, per diverse tipologie, nei principali porti, sarebbero necessari anche dei dati riguardanti le principali rotte di navigazione.

I dati reperiti consentono una valutazione complessiva sulla quantità e distribuzione del traffico marittimo, riferito a quantità di merci e numero di passeggeri, nei maggior parte dei porti italiani ed alcune considerazioni sulla distribuzione del traffico petrolifero in alcuni porti.

I porti commerciali di Genova, Taranto e Trieste risultano essere i più movimentati per traffico di merci dell'intera penisola, mentre nelle isole il traffico commerciale si concentra nella provincia di Siracusa (porti di Augusta e S. Panagia) per la Sicilia e nella provincia di Cagliari dove è rilevante il traffico di Porto Foxi. Il traffico commerciale si distribuisce comunque lungo l'intera costa italiana con una maggiore rilevanza nei porti di Savona, La Spezia, Livorno, Piombino, Civitavecchia, Napoli e Gioia Tauro, sul litorale ligure-tirrenico e nei porti di Brindisi, Ancona, Ravenna e Venezia, lungo il litorale adriatico.

Il traffico di passeggeri evidenzia la forte componente turistica che affluisce sui litorali italiani: se escludiamo i porti di Messina e Reggio Calabria il cui carico di passeggeri è ovviamente enormemente superiore al traffico di tutti gli altri porti, si nota come il forte carico di passeggeri della provincia di Napoli, oltre a gravare sul porto cittadino stesso, sia distribuito fra i vari porti turistici delle isole campane. Situazioni analoghe si riscontrano per l'arcipelago toscano (provincia di Livorno), per le isole siciliane (province di Messina e Trapani) e per i porti sardi della provincia di Sassari. Porti di una certa rilevanza per il traffico passeggeri sono, inoltre, Genova, Civitavecchia, Brindisi, Ancona, Palermo e Cagliari.

Relativamente al traffico del petrolio greggio sbarcato nei porti italiani, spicca il porto di Trieste con valori che superano anche i 30 milioni di tonn/anno, seguito dai porti di Augusta, Cagliari e Genova superiori ai 10 milioni di tonn/anno, confermando ancora una volta l'importanza del traffico marittimo in queste aree portuali. Nonostante il limitato numero di porti petroliferi va comunque tenuta in forte considerazione la loro distribuzione geografica (vedi paragrafo specifico) lungo le coste italiane, in un'analisi di possibili impatti sull'ambiente marino. I porti italiani in cui l'entità del traffico marittimo, differenziato per tipologie, risulta maggiore, sono evidenziati in figura 47.



Figura 47: Porti italiani con il maggior traffico di merci, passeggeri e petrolio
 Fonte: ISTAT, 1999 e Unione Petrolifera, 2000 (elaborazione ANPA)

Premessa agli indicatori: flotta peschereccia, pesca ed acquacoltura

Per quello che riguarda l'analisi degli indicatori sulla Flotta peschereccia, Pesca ed Acquacoltura, viene qui inserito un breve commento su scala nazionale e regionale, dato che i dati hanno provenienza, aggregazione e temporalità diverse da tutti gli indicatori considerati finora. Inoltre per poter valutare la pressione esercitata sulle risorse ittiche sarebbero necessari molti altri dati biologici ed ambientali sugli ecosistemi marini, attualmente mancanti.

Flotta peschereccia

Sono stati analizzati i dati sulla variazione della flotta peschereccia nazionale, in termini di numero, potenza motore e stazza lorda negli anni 1993-1998 e la distribuzione della flotta di natanti da pesca a livello regionale.

Complessivamente si è assistito ad una riduzione e razionalizzazione della flotta peschereccia italiana, relativamente a stazza e potenza, in linea con la strategia di conservazione delle risorse ittiche adottate a livello comunitario e nazionale. Si è invece riscontrato un aumento numerico (di circa il 20%) dovuto all'inserimento di battelli di piccole dimensioni, precedentemente non presi in considerazione nei dati ufficiali (Vedere i dettagli nel paragrafo specifico).

La distribuzione geografica della flotta è più o meno uniformemente ripartita per numero e stazza nelle varie regioni con una concentrazione di battelli in tutti i casi inferiore al 10 %, ad eccezione di Sicilia e Puglia che rappresentano insieme il 36,6 % dei battelli e il 49 % del tonnellaggio complessivo.

Pesca

Innanzitutto vogliamo sottolineare che la quantità di prodotto ittico sbarcato dal naviglio italiano nelle varie regioni, non può darci alcuna indicazione della pressione a cui è sottoposta una determinata area di pesca, in quanto la provenienza del prodotto pescato è variabile (a volte anche esterna al bacino Mediterraneo) e comunque totalmente non identificata.

Gli unici dati che abbiamo potuto considerare riguardano la diminuzione generale (di circa il 18%) di prodotto ittico pescato negli anni 1993-1998, ad eccezione delle regioni Marche, Sardegna, Puglia ed Emilia. La distribuzione geografica della produzione nazionale è maggiormente concentrata nelle regioni Puglia e Sicilia, seguita dalle regioni adriatiche Emilia Romagna e Marche.

Acquacoltura

Il settore dell'acquacoltura non è ancora regolamentato e censito uniformemente. Abbiamo riportato in questo rapporto alcuni dati reperiti dall'Associazione Piscicoltori Italiani (API) che forniscono alcune stime generali, per l'anno 1998, della produzione totale dell'acquacoltura italiana da allevamenti in estensivo ed intensivo. Viene inoltre fornita una ripartizione per regione, di impianti e produzione in intensivo. Rimandiamo al paragrafo specifico per l'analisi dei pochi dati ottenuti.

5.5.7 Indicatori di stato

L'indice trofico TRIX

L'indice trofico TRIX, attualmente, è l'unico indice definito per lo stato di qualità delle acque marino costiere, ma è molto importante chiarire e sottolineare il suo significato per una corretta interpretazione dei dati mostrati.

Per i dettagli tecnici sul calcolo dell'indicatore rimandiamo al paragrafo specifico, qui vogliamo evidenziare che considerando i nutrienti, la biomassa fitoplanctonica e l'ossigenazione del sistema di acque considerato, l'indice ci riassume le condizioni di trofia del sistema mediante un valore numerico, a cui sono state associate delle condizioni ambientali (vedi tabella).

La classificazione delle acque marino costiere in base ad un indice di trofia ci fornisce quindi indicazioni solo su alcune condizioni del sistema considerato quali ad es. quelle collegate al problema dell'eutrofizzazione, per il quale tale indice è stato originalmente elaborato. Vogliamo, inoltre, specificare che i dati riportati costituiscono delle medie calcolate su un arco temporale di 2-3 anni; i valori così ottenuti non evidenziano affatto la variabilità stagionale dell'indice trofico che è invece molto significativa, poiché fortemente legata a cicli biologici e condizioni meteo-marine.

Per una valutazione dello stato di qualità ambientale è necessario un approccio integrato, che tenga conto, ad esempio, dei popolamenti vegetali e/o animali e delle caratteristiche chimiche e fisiche dei sedimenti, fondamentali per una corretta interpretazione dello stato degli ecosistemi marini.

Analizzando i valori medi dell'indice TRIX di ogni stazione, e confrontando innanzi tutto le differenze tra le stazioni a 500 m e a 3.000 m dalla costa (Figure 48 e 49), si osserva che ovunque i valori delle stazioni costiere sono sempre maggiore di quelle al largo (valori simili solo lungo il litorale veneto).

In assoluto, considerando le stazioni costiere (a 500 m) (Figure 50 e 51), i valori più elevati del TRIX che raggiungono il valore di 6 (nella scala di 10) a cui sono associate condizioni ambientali "scadenti" (torbidità, anomale colorazioni, ipossie, ecc.) si osservano solo nell'Adriatico ferrarese, presso Goro (6,13) e Comacchio (5,96).

In generale, il litorale Adriatico è quello che mostra valori più elevati: valori superiori a 5, corrispondenti a condizioni ambientali "mediocri" (scarsa trasparenza, occasionali ipossie, ecc.) sono presenti lungo tutta la costa romagnola, nel litorale veneto presso le foci del Po, dell'Adige e del Brenta, nelle Marche, tra Falconara e Senigallia e nel pesarese, e in Abruzzo, presso Pescara, dove il valore è molto elevato (5,8). Il restante litorale adriatico ha ovunque valori di TRIX superiori a 4, corrispondenti a condizioni ambientali "buone". Solo lungo il litorale pugliese le condizioni di trofia delle acque costiere diminuiscono mostrando valori pari a 2-3.

Le variazioni dei valori di TRIX lungo il litorale ligure-tirrenico, pur oscillando sempre nella scala 5-2, mostrano in generale dei valori inferiori e più discontinui rispetto all'Adriatico: valori superiori a 5 si riscontrano solo presso Genova, Viareggio, alla foce dell'Arno (5,92) e sul litorale campano alle foci del Volturno, Garigliano e Sarno. (Ricordiamo che i valori del litorale laziale non sono stati determinati, come specificato nel paragrafo TRIX). Ad eccezione delle zone citate si osserva quindi che il litorale ligure e toscano presenta valori dell'indice TRIX nella scala 3-4, mentre nel Tirreno meridionale le condizioni di trofia diminuiscono lievemente assumendo valori nella scala 2, in alcune zone (Cilento).

Per ciò che riguarda il litorale ionico i valori di TRIX variano tra 3 e 4 raggiungendo il valore massimo di 4,14 solo alla foce del Basento. Infine lungo le coste sarde troviamo i valori di TRIX minori sia in assoluto che come media regionale (pari a 2,68), variabili tutti nel campo 2-3, con l'unica eccezione di Cagliari con un valore di 5,27.

In generale quindi le acque costiere classificate nello stato "mediocre", tipico di sistemi costieri caratterizzati da acque molto produttive, con situazioni che possono essere definite "a rischio eutrofico" si riscontrano:

- nell'alto Adriatico, influenzato dagli apporti dei maggiori fiumi italiani (ben 6), condizionano ampi tratti di costa con i loro carichi eutrofizzanti;
- in zone limitate della costa marchigiana e abruzzese dove contributi antropici di varia natura arricchiscono il carico di fiumi di limitata portata (Tronto, Metauro, Pescara);

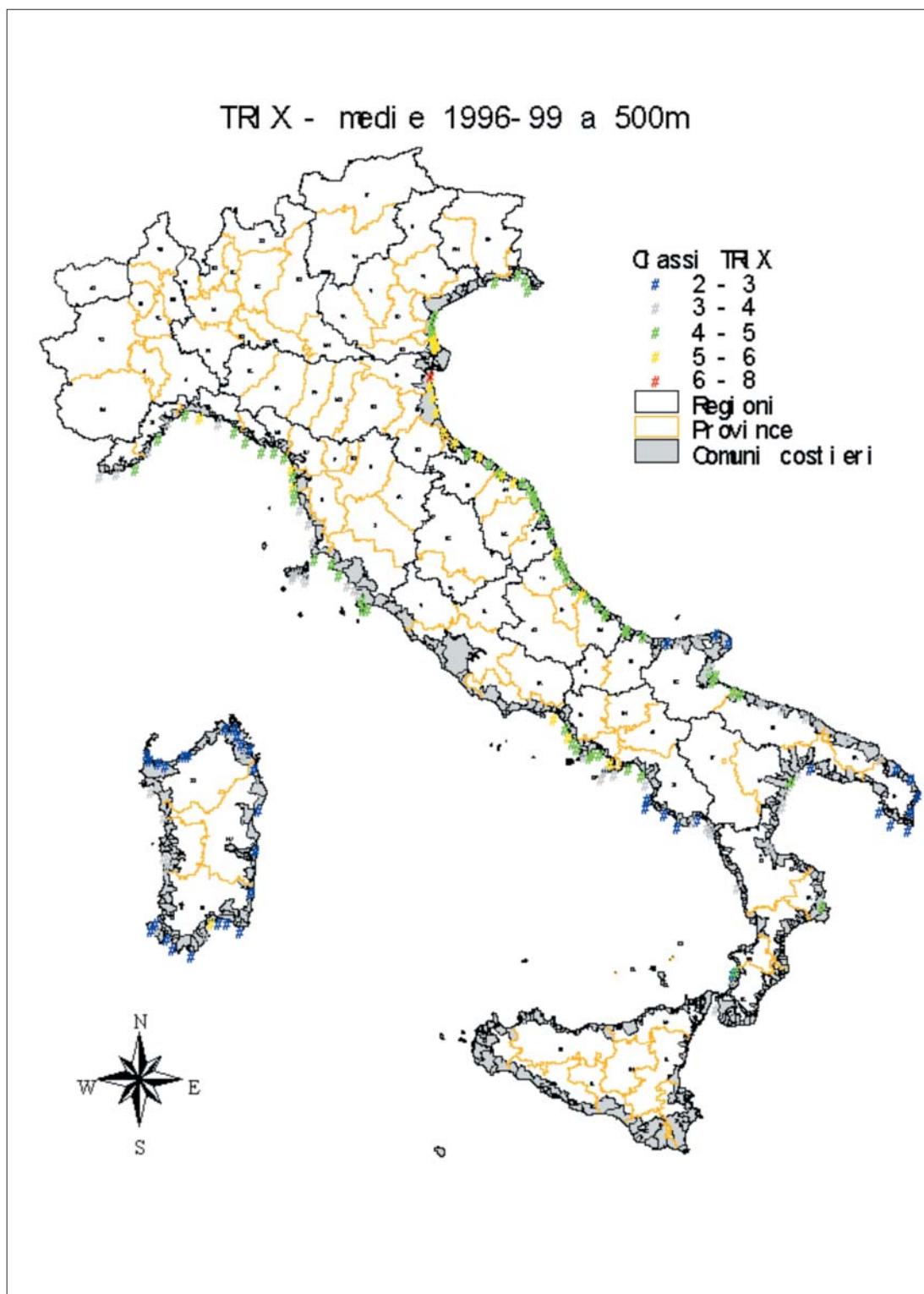


Figura 48: Classi dell'indice di stato trofico (TRIX) nelle stazioni di monitoraggio a 500m dalla costa
 Fonte: Ministero dell'Ambiente - Servizio Difesa Mare, medie (elaborazione ICRA)

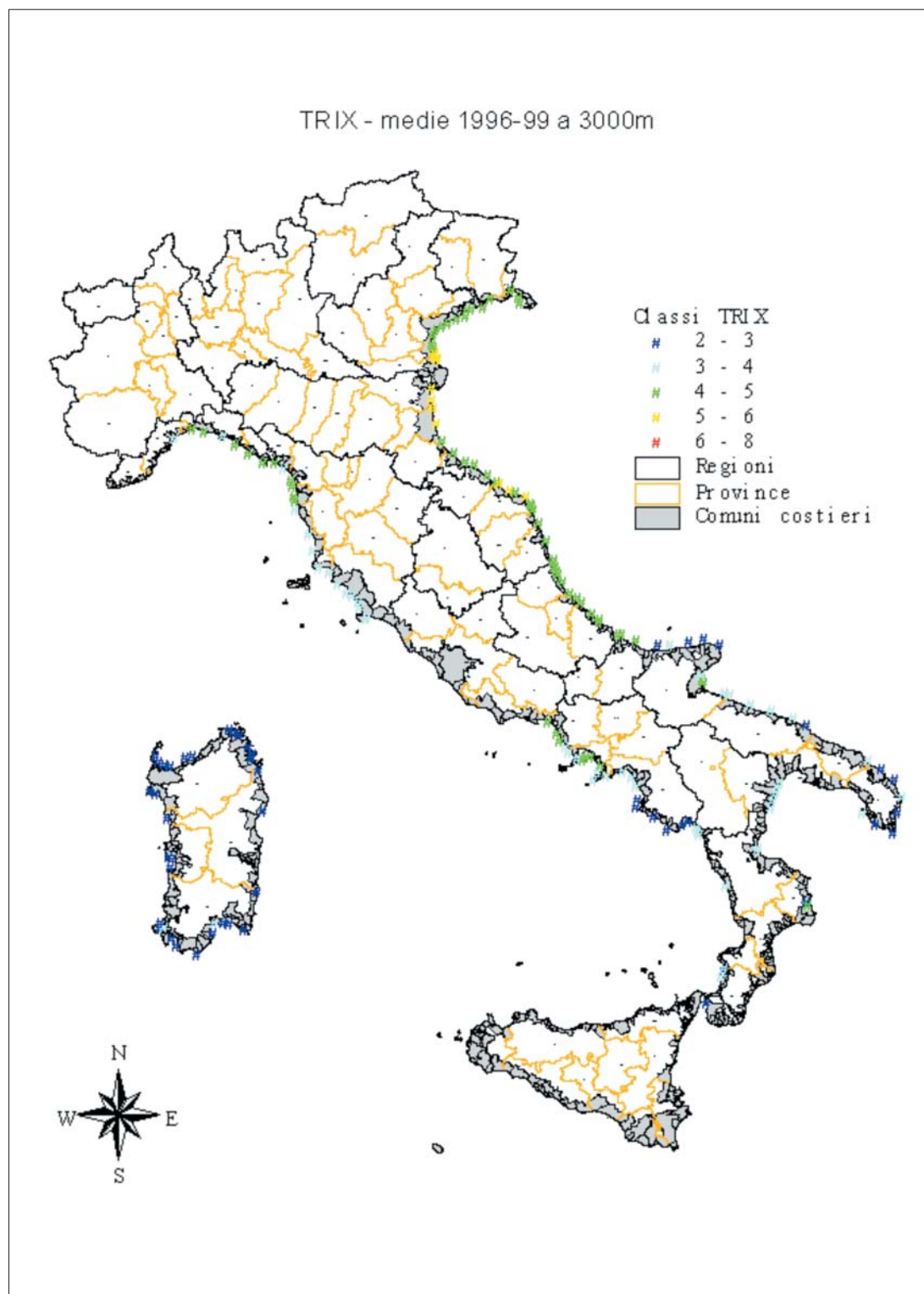
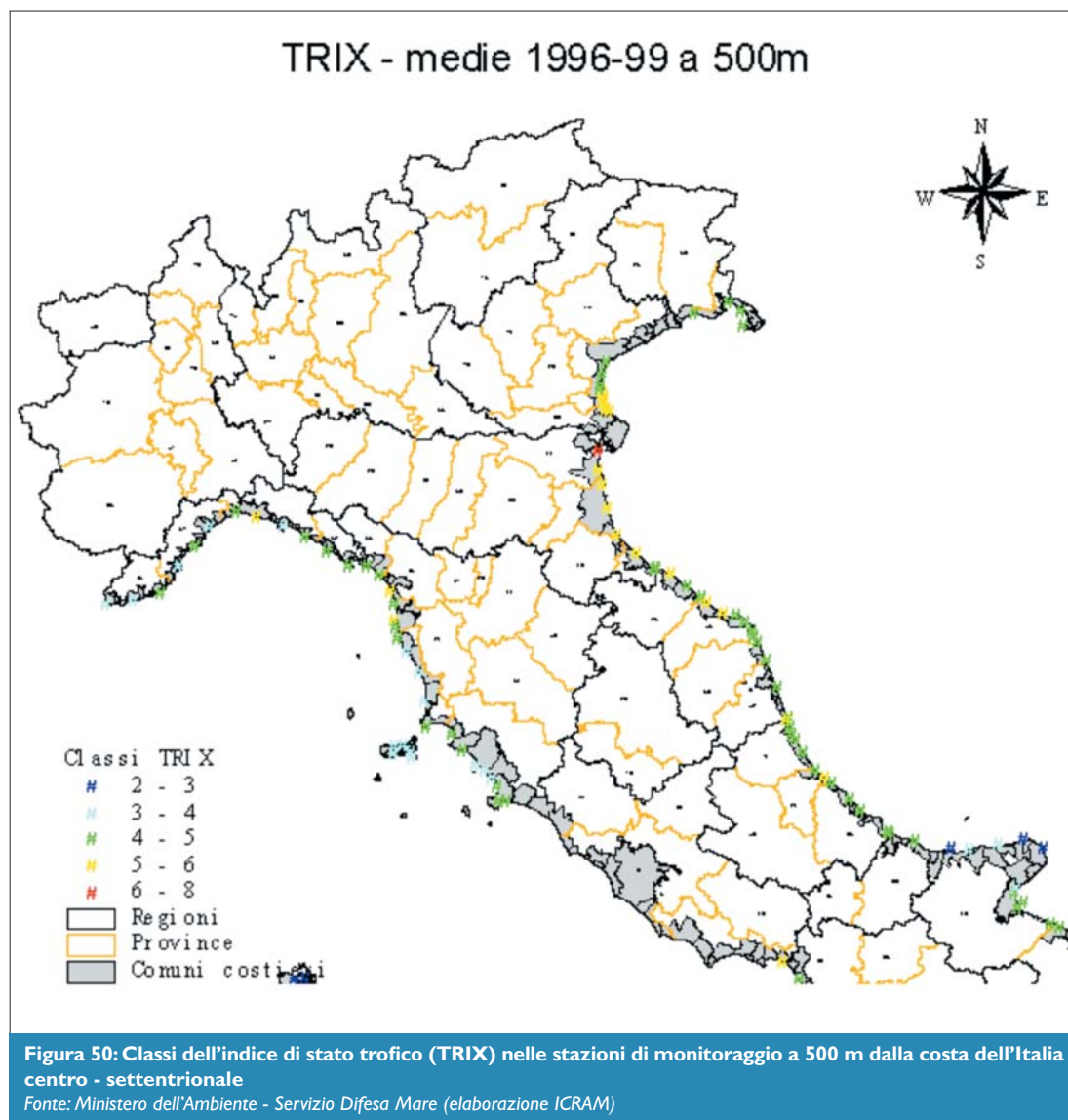
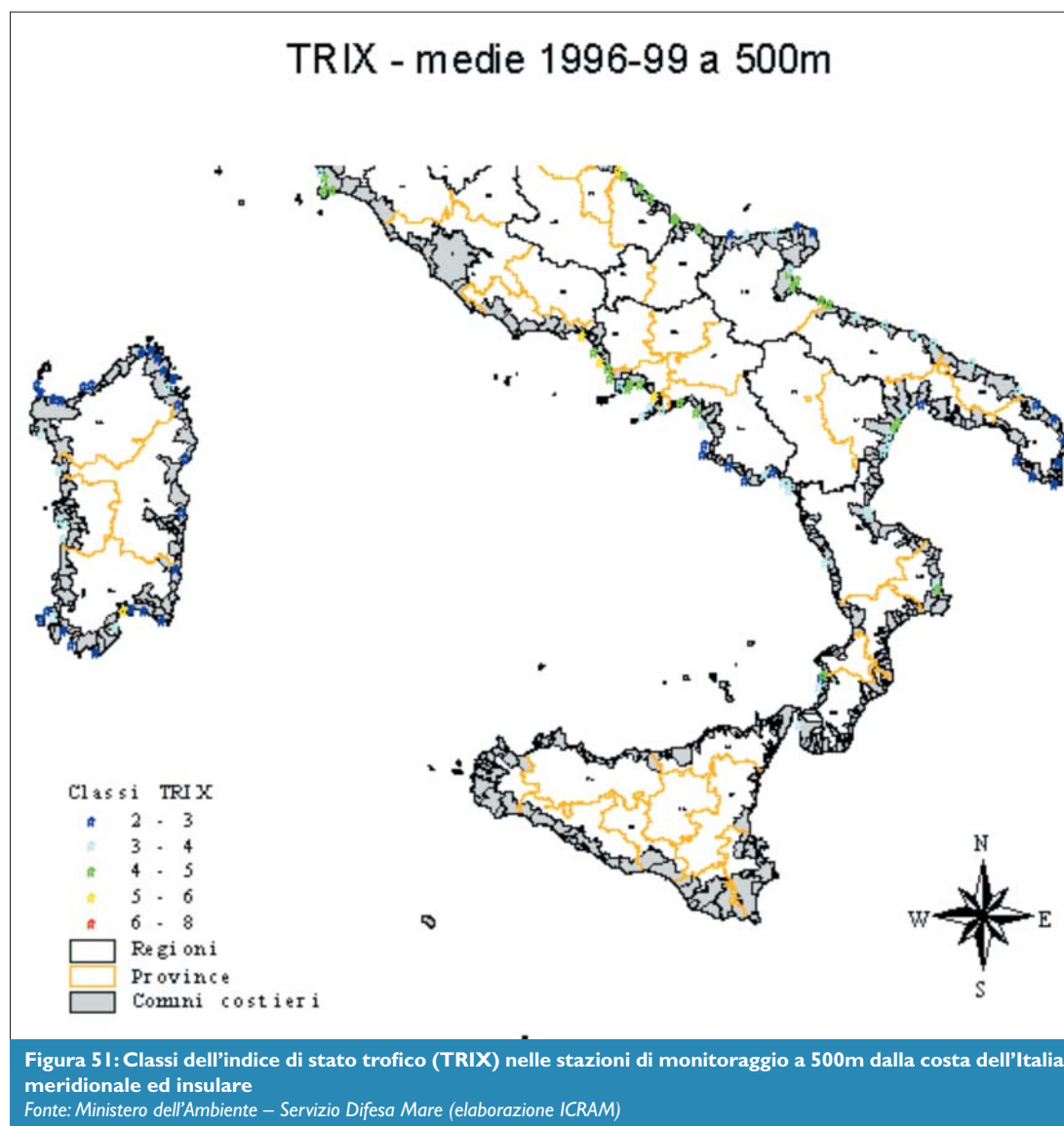


Figura 49: Classi dell'indice di stato trofico (TRIX) nelle stazioni di monitoraggio a 3.000 m dalla costa
 Fonte: Ministero dell'Ambiente - Servizio difesa Mare (elaborazione ICRAM)





- in zone limitate della costa tirrenica (aree fortemente urbanizzate, foci di Magra, Arno, Serchio, ecc.) o in corrispondenza di porti (Cagliari).

Lo stato “buono” e quello “elevato”, corrispondenti ad acque, rispettivamente, mediamente e scarsamente produttive, si riscontrano nella maggior parte delle acque costiere italiane, soprattutto nell’Italia meridionale ed insulare.

Sottolineiamo ancora una volta che i valori considerati esprimono delle medie e che situazioni “a rischio” possono sempre presentarsi, anche se temporaneamente ed in aree molto circoscritte.

Nota sugli indicatori biologici per le acque marine costiere

Vogliamo qui richiamare l’attenzione sull’importanza dell’analisi della componente biologica nella valutazione dello stato di qualità dell’ambiente marino costiero, come d’altronde anche richiesto dalle recenti legislazioni ambientali (Direttiva 2000/60/CE e D. Lgs. 152/99).

La legislazione italiana richiede “...indagini sulle biocenosi di maggior pregio ambientale (praterie di fanerogame, coralligeno, etc) e su altri bioindicatori”.

Per le acque marine costiere, così come per le acque interne, l’approccio biologico ha avuto negli ultimi anni un notevole sviluppo, ma nonostante ciò, lo stabilire indicatori biologici per le acque marine costiere risulta essere una problematica molto più complessa, e di soluzione quindi meno immediata, rispetto alle acque dolci (specialmente quelle correnti), dove si fa già ampiamente uso di tali indicatori.

La complessità dell’ambiente marino costiero, dove i fattori di variazione sono molto numerosi e con una gerarchia non sempre evidente, non permette però di individuare un gradiente prioritario che riassume la maggior parte delle fonti di variazione.

Rimandiamo al paragrafo “Studio delle Biocenosi - Indicatori biologici per l’ambiente marino” della parte B, per informazioni e considerazioni più specifiche sul problema.

5.5.8 Impatto

Balneabilità

E’ necessario qui richiamare alcune importanti informazioni per poter interpretare correttamente l’analisi di questo indicatore.

La balneabilità delle coste italiane è essenzialmente regolamentata dal DPR 470/82 (attuazione della Direttiva 76/160/CEE), mediante un controllo di alcuni parametri microbiologici, chimici e fisici nelle acque costiere, con campionamenti superficiali quindicinali, durante la stagione aprile-settembre. I dati raccolti (Ministero della Salute) sono utilizzati per dare un giudizio di idoneità alla balneazione o, all’opposto, per porre i divieti temporanei e/o permanenti. Tutte le zone permanentemente vietate alla balneazione, indicate dalle Regioni, vengono escluse dal sistema di controllo sia che si tratti di divieti per motivi indipendenti dall’inquinamento, per esempio a causa della presenza di porti, zone militari, zone di tutela integrale, ecc., sia per motivi di inquinamento, risultanti dalle analisi. Inoltre, nei dati che ogni anno il Ministero della Salute pubblica nel suo rapporto sulla qualità delle acque di balneazione, sono considerate non balneabili anche tutte quelle zone dove non sono stati effettuati i controlli in numero conforme alla normativa o per nulla controllati. Si tratta, in gran parte, di tratti di costa continentale difficilmente raggiungibili e dei litorali delle isole minori, come risulta evidente dal fatto che nella speciale classifica delle regioni che meno controllano le proprie coste risultano nettamente ai primi

posti Sardegna, Sicilia e Toscana, le tre con il maggior patrimonio di territorio insulare. Per un'analisi dei dati sono stati calcolati due rapporti, espressi in percentuale di costa e come variazione nell'ultimo quinquennio:

- il primo è dato dalla lunghezza della costa dichiarata balneabile su quella effettivamente controllata: ci indica un inquinamento momentaneo delle acque, dovuto soprattutto a scarichi urbani;
- il secondo risulta dalla lunghezza della costa vietata alla balneazione, permanentemente o temporaneamente e per motivi dipendenti o indipendenti dall'inquinamento, (escluse le zone interdette alla balneazione per particolare protezione ambientale tipo potenzialeserve marine, parchi), rispetto al totale provinciale. Ci può indicare un impatto anche di tipo potenziale (antropizzazione della costa) e solo a scala temporale più ampia (i divieti permanenti mostrano variazioni significative solo considerando periodi di 5-10 anni).

Vorremmo innanzi tutto sottolineare la poca significatività della costa balneabile in una valutazione della qualità dell'ambiente: infatti, essendo la base normativa ispirata a criteri per la tutela della salute pubblica, nel caso specifico dei bagnanti, anche i parametri controllati servono per valutare eventuale rischi igienico-sanitari derivanti essenzialmente da inquinamenti diretti dovuti a scarichi urbani o similari. Inoltre, senza stare a discutere sulla significatività degli stessi parametri presi in considerazione, si deve far notare come questi siano stati individuati sulla base delle esperienze e delle normative per il controllo degli scarichi, che trattano essenzialmente di acque dolci, e mal si adattano all'ambiente marino, anche se circoscritto alle acque di balneazione. Premesso tutto ciò, è chiaro che questo indicatore non può essere posto in relazione con una valutazione dell'impatto sulle acque marino costiere delle attività antropiche nel loro complesso, né tantomeno essere utilizzato come indicatore ambientale delle acque marine, ma solo per segnalare le situazioni di contaminazione di tipo civile, dovute in gran parte a carenza nella depurazione degli scarichi.

Analizzando la costa balneabile si osserva una percentuale generalmente molto elevata in tutta la penisola, con una media complessiva superiore al 95% ed alcune province dove si raggiunge il 100%. Situazioni non altrettanto ottimali, con percentuali tra 80 e 90%, si riscontrano a Roma, Napoli, Salerno, Pescara e Macerata e solo del 54% nella provincia di Caserta. Il confronto tra i dati del 1995 e quelli del 1999 per queste province ci indica comunque un miglioramento rispetto al passato: il saldo 1995-99 è sempre positivo e Caserta è quella con un incremento di costa balneabile del 53.7%, inferiore solo a quello di Bari. Tale incremento nelle acque balneabili è abbastanza generalizzato, tanto da dare un dato globale di + 3.6%.

Per quanto riguarda il secondo rapporto evidenzia l'importanza dei fattori di pressione specifici, cioè quelli dovuti ad una diffusa antropizzazione delle coste. Valori elevati di costa vietata si ritrovano in tutte quelle zone dove si ha una concentrazione delle attività umane (grandi centri urbani, porti, poli industriali, ecc.), come nel caso della riviera ligure di levante fino a Carrara, del litorale romano e campano, del tratto compreso tra Bari e Brindisi, di Pescara, Macerata e tutta la costa adriatica settentrionale, di Cagliari, Palermo e Siracusa. Anche in questo caso i dati della tendenza nel quinquennio evidenziano sostanziali e diffusi miglioramenti nella diminuzione dei divieti con eccezione delle province di Pescara, Macerata e Catania e gran parte delle coste calabre.

5.5.9 Le risposte

Bilancio depurativo

Per analizzare questo indicatore, espresso come il rapporto tra la necessità di depurazione e la reale capacità depurativa degli impianti esistenti nell'area di interesse, che nel caso specifico si riferisce alla fascia costiera nazionale, sono necessari dati e informazioni che non sono attualmente reperibili, nemmeno come stime. Si rimanda comunque al paragrafo specifico per alcune informazioni locali, disaggregate a livello comunale, utilizzate a titolo esemplificativo di quali risultati ci si possa attendere utilizzando alcune approssimazioni e stime (potenzialità del depuratore e carico organico potenziale civile ed industriale). Data l'incompletezza e la diversa natura dei dati qualunque discussione e commento risulta del tutto inopportuno.

Catasto degli scarichi

(Censimento degli scarichi a mare)

In mancanza di un catasto degli scarichi che confluiscono a mare in questo rapporto abbiamo riportato:

a) un esempio di alcune indicazioni utili ad esprimere un giudizio di risposta locale alle normative in vigore, sulla base di metadati del catasto degli scarichi provinciali;

b) alcune informazioni riguardanti il Censimento degli scarichi a mare, eseguito dal Comando Generale delle Capitanerie di Porto, con la collaborazione di tutte le sedi periferiche del Corpo, negli anni 95-98, come campagna di ricognizione degli scarichi esistenti lungo le coste nazionali. Il lavoro rielaborato secondo una terminologia già descrittiva a livello nazionale e riportato su cartografia nautica (scala 1:100.000) è stato quest'anno informatizzato dall'ANPA mediante l'impiego di un sistema cartografico georeferenziato (GIS), per poter rendere il prodotto più facilmente fruibile ed avviare un processo di implementazione. Attualmente il risultato è una parziale fotografia della distribuzione degli scarichi a mare: non si hanno dati qualitativi e quantitativi sul carico degli scarichi.

Si rimanda al paragrafo specifico per maggiori dettagli.

Controllo balneazione

Per questo indicatore di risposta, che ha lo scopo di mettere in evidenza lo sforzo fatto dalle diverse amministrazioni per adeguare le proprie strutture di monitoraggio alle prescrizioni della normativa, resta valido il discorso fatto per la Balneabilità, riguardo alle caratteristiche morfologiche, idrologiche e geografiche da tenere in considerazione nel computo dei km di costa da controllare, soprattutto lungo le coste insulari.

Nel rimandare al paragrafo specifico per l'approfondimento della discussione segnaliamo, tuttavia, che questo indicatore è significativo per tutte quelle province e regioni che non hanno un grande sviluppo insulare e, soprattutto, se si considera la tendenza negli anni, che mostra l'interesse e la volontà delle amministrazioni a risolvere il problema.

In effetti dall'esame dei dati del 1999, possiamo osservare che per la maggioranza delle province viene controllata tutta o quasi la costa: in ben 33 province su 56 si ha il 100% ed in altre 8 la percentuale è compresa tra 95 e 99%. Un'altra parte considerevole di province è al di sotto di questo pressoché totale controllo, per le considerazioni fatte sopra a proposito dello

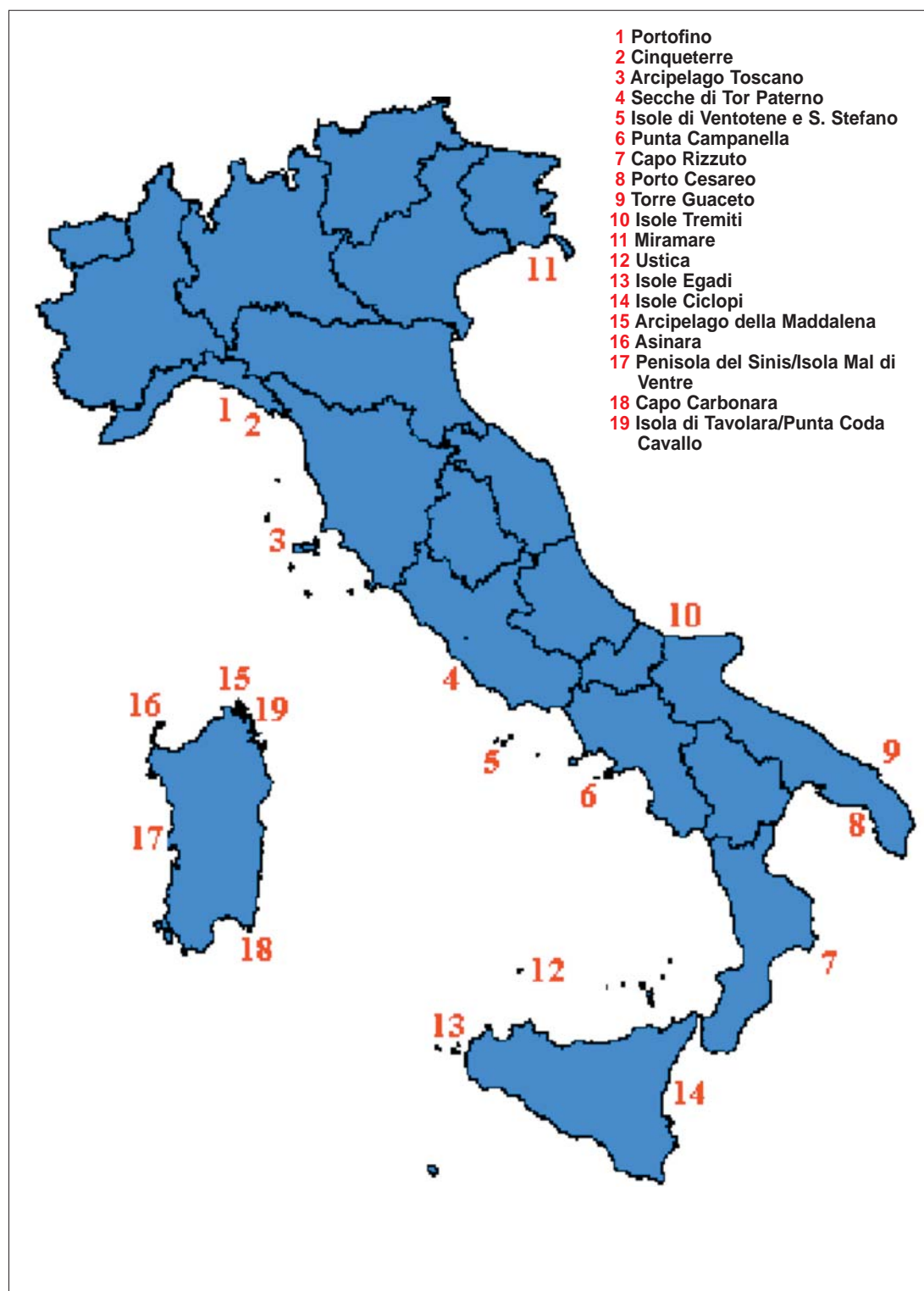


Figura 52: Localizzazione delle aree marine protette

Fonte: Ministero dell'Ambiente e del Territorio, 2001

scarso significato ambientale di monitorare zone insulari esenti da impatti significativi per proprie caratteristiche socio-geografiche. Infine, da quest'analisi si evidenzia una relativa carenza solo nella provincia di Bari, dove la mancanza di controllo, (si tratta comunque del 92,% di costa controllata), sembra concentrata in prossimità dei maggiori centri urbani.

Aree protette

L'analisi dell'estensione e distribuzione delle aree marine protette nelle acque costiere nazionali mette in evidenza come, negli ultimi anni, si sia verificata una crescita sostanziale delle zone protette, a seguito dell'emanazione di nuove legislazioni sulla protezione ambientale e di una maggiore sensibilizzazione al problema sia da parte delle istituzioni che delle comunità locali. Tale crescita è, inoltre, destinata ad aumentare a breve scadenza, essendo in corso di istituzione parecchie altre aree marine protette.

Per i dettagli sulla distribuzione ed estensione spaziale nelle varie regioni rimandiamo al paragrafo specifico, indicando qui sommariamente che per numero di aree protette e per estensione spiccano le regioni insulari Sicilia e Sardegna, seguite dalla Toscana che con una sola riserva, quella dell'arcipelago Toscano, copre quasi un quarto dell'intera superficie delle aree marine protette.

La figura 52 mostra le riserve marine attualmente (fine 2000) già istituite.

Allegato

BACINO DEL FIUME ADIGE

I valori di IBE lungo l'asta dell'Adige oscillano tra una 2^a (rara) ed una 3^a classe di qualità; degna di nota è la stazione di Ponte Perez a Zevio, dove si registra una classe 4 indicante un ambiente molto inquinato.

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 3^a classe nel tratto medio-alto, mentre nel basso corso oscilla tra 2 e 3.

Nella parte medio-alta del fiume il SECA dà i risultati peggiori: quasi sempre rientra nella classe 3. Nella parte bassa invece si ha un leggero miglioramento: l'Indice SECA oscilla tra una classe 2 e una 3. Tale risultato è dovuto al fatto che nella parte medio alta del fiume si ha un notevole impatto antropico, mentre la parte bassa del fiume è pensile quindi risente meno dell'inquinamento.

Nel tratto alto tra Merano e Rovereto, oltre alla presenza di scarichi civili, il fiume presenta una conformazione strutturale monotona a causa dei raddrizzamenti del corso, della sagomatura regolare della sezione dell'alveo e della artificializzazione delle sponde che conferiscono al fiume le sembianze di un grosso canale. Tali opere, realizzate per lo più nel secolo scorso per motivi di difesa dalle esondazioni e di bonifica del fondovalle, hanno sostanzialmente degradato la diversità morfologica e di conseguenza biologica dell'ecosistema fluviale.

Il leggero miglioramento della situazione qualitativa, evidenziata dal valore di IBE al confine tra le province di Trento e Verona, è dovuto soprattutto alla scarsa presenza di attività antropiche impattanti, salvo lo sfruttamento agricolo del territorio circostante ed alla conformazione morfologica del fiume. Infatti il corso d'acqua presenta una migliore diversificazione degli habitat, con la presenza di anse, nicchie, granulometria del fondo e conformazione delle zone riparie conformi ad una struttura fluviale tipica di questo tratto di fiume. Tuttavia la qualità biologica permane ancora parzialmente compromessa anche per la ridotta portata dovuta a successive captazioni operate dagli sbarramenti di Mori e Ala che convogliano gran parte dell'acqua verso il canale Biffis per uso idroelettrico fino a Bussolengo, poco a monte di Verona. Anche la stazione di Anguillara presenta una qualità accettabile, mentre è significativo il valore di IBE 5 nel tratto a valle di Verona in località Zevio dovuto presumibilmente al notevole impatto antropico esercitato dall'alta densità di popolazione in quel tratto di territorio e da movimentazioni del fondo per lavori di sistemazione dell'alveo realizzati in quel periodo. 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.

BACINO DEL FIUME ARNO

Nell'asta principale dell'Arno compresa nel territorio di Arezzo, confluiscono gli inquinanti derivanti da attività antropica anche della provincia di Siena; nel tratto compreso nel territorio di Firenze confluiscono gli inquinanti derivanti da attività antropica anche della provincia di Prato e Pistoia; nel tratto compreso nel territorio di Pisa confluiscono gli inquinanti derivanti da attività antropica anche della provincia di Livorno, Lucca.

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 pari a 3 sono stati calcolati per la zona di Firenze. Qui la situazione è peggiore

di quella dell'aretino considerando che le fonti inquinanti che si riversano in Arno sono sia di tipo civile che industriale poiché derivanti dal comprensorio del tessile e confluiscono nel fiume Bisenzio il quale a sua volta si immette in Arno con LIM 3.

Di non poca rilevanza risulta essere, ai fini idrologici e della qualità delle acque, il sistema fognario dell'intero comprensorio pratese. Nel tratto del comprensorio pratese, il Bisenzio è caratterizzato da una serie di immissioni di scarichi urbani ed industriali localizzati nel corso superiore (fino alla Tignamica), dove il corso mantiene, tra l'altro, una certa integrità naturale. Dalla località La Briglia fino a Mezzana, al confine con il Comune di Campi Bisenzio, tutti gli scarichi sono raccolti in un unico collettore e soggetti a depurazione. Il corso inferiore se da un lato risulta immune da immissioni inquinanti di rilievo, dall'altro ha subito nel tempo, una serie di mutamenti ambientali, la cementificazione di buona parte delle sponde arginali, la canalizzazione nei tratti della piana alluvionale.

La città di Firenze non ha ancora un depuratore, nonostante la scadenza dei termini previsti dal D. Lgs. 152/99 per gli agglomerati urbani con un numero di AbEq superiore a 15.000. Sono attivi i cantieri per la realizzazione del depuratore di S. Colombano previsto per 600.000 AbEq di progetto. E' in fase di sperimentazione l'avvio del primo lotto per una quota corrispondente a circa 200.000 AbEq.

E' interessante considerare anche l'apporto inquinante della provincia di Pistoia in cui è fiorente l'attività vivaistica e il conseguente uso di pesticidi e fitofarmaci. La provincia di Pistoia insiste sull' Ombrone pistoiese che confluisce in Arno con valore di LIM pari a 4. Nella zona di Valdinevole nel pistoiese è rilevante anche l'industria cartaria. Il territorio al confine tra Pisa e Firenze è interessato dalle attività industriali del comprensorio del cuoio.

I livelli di inquinamento da macrodescrittori più alti sono stati riscontrati nelle stazioni in provincia di Pisa (livelli pari a 4), in prossimità della foce in mare e all'immissione dell'affluente Usciana. L'Arno scorrendo nel tratto pisano, in particolare S. Croce, raccoglie gli scarichi derivanti dall'attività conciaria anche se in parte depurati dagli impianti ad hoc presenti nella zona.

In assenza dei dati relativi all'IBE, diventa estremamente difficile fare una valutazione dello stato ecologico del corso d'acqua (SECA).

Volendo fare un confronto con i valori del LIM ottenuti per il monitoraggio del fiume Arno nel 1998, può essere messo in risalto come il livello di inquinamento da macrodescrittori nella zona di Pisa sia peggiorato (con un 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 da macrodescrittori è rimasto praticamente lo stesso.

BACINO DEL FIUME PO

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 invece, che sono gli indicatori utilizzati per verificare la balneabilità delle acque, hanno raggiunto valori medi di 15.000 u.f.c./100 ml, con massimi di 90.000 u.f.c./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 va-

lore medio del COD, che è alto per tutti e tre i fiumi, per l'Olona raggiunge i 66 mg/l. 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 nel 1997 e nel 1999 dei parametri macrodescrittori per 66 stazioni del bacino si evidenzia un incremento della 3° classe di qualità in concomitanza della diminuzione della 1ª e della 2ª classe di qualità (Figura 53). I carichi inquinanti sversati dal bacino del Po in Adriatico, sono stati valutati dai dati raccolti presso la stazione di Pontelagoscuro (Figura 54). I dati riferiti a questa stazione per l'anno '97 sono stati raffrontati con quelli determinati negli anni precedenti in Figura 55. Come si può osservare l'andamento dei dati mostra una generale flessione dei valori medi calcolati a cui corrisponde dal punto di vista quantitativo, una diminuzione dei carichi stimati.

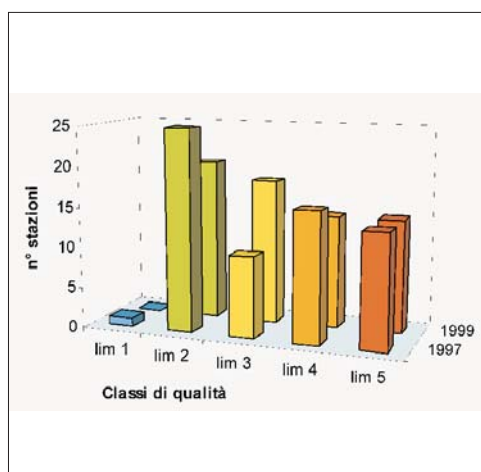


Figura 53: Andamento del livello di inquinamento da macrodescrittori nel Bacino del Po

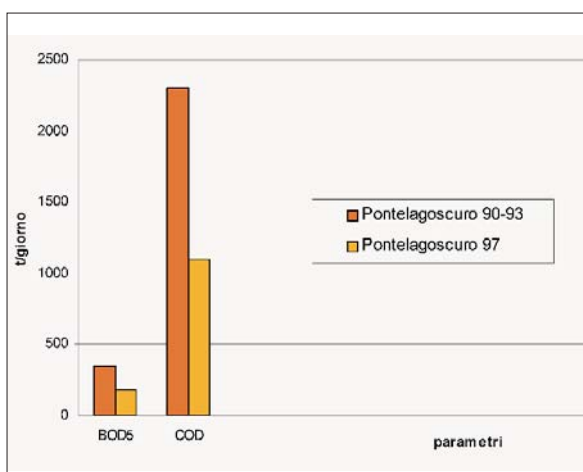


Figura 54: Confronto tra i carichi organici transitati a Pontelagoscuro

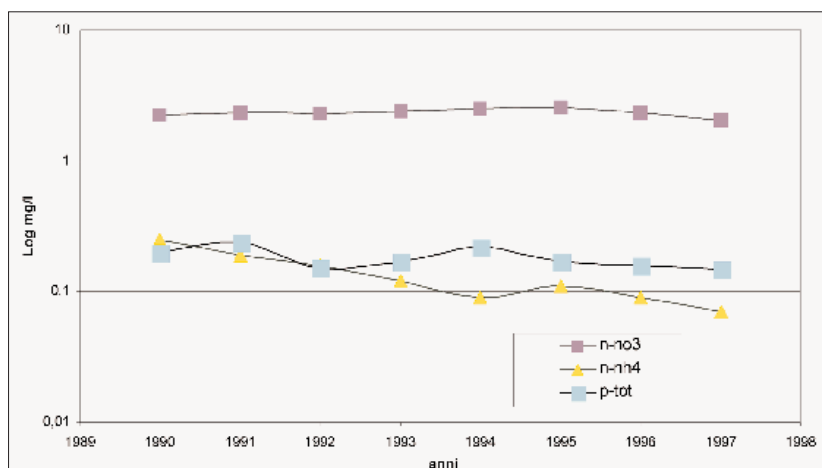


Figura 55: Andamento dei nutrienti presso la stazione di Pontelagoscuro

BACINO BRENTA BACCHIGLIONE

Per ragioni idrografiche e di classificazione della acque secondo il D. Lgs. 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.

BACINO DEL FIUME BRENTA

Per gli anni 1997 e 1998 le acque del Brenta hanno mostrato un SECA uguale a 2, che diventa 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.

BACINO DEL FIUME BACCHIGLIONE

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 % 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.

BACINO DEL FIUME FRATTA-GORZONE

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-Gorzzone, confermano la presenza di un elevato carico organico imputabile alla presenza di ingenti scarichi industriali.

BACINO DEL FIUME TEVERE

Per la valutazione dello stato di qualità delle acque del bacino 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 consentono la trasformazione dell'ammoniaca, 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 alternante 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 della 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 limitazioni anche per usi prioritari, quali quello industriale).

BACINO DEL FIUME OMBRONE

Per il 1999, sono a disposizione i dati per un numero limitato di campionamenti, tanto da poter effettuare il calcolo del LIM solo in una stazione situata nella provincia di Siena, dove risulta un valore abbastanza buono pari a 2. Per le stazioni poste nel grossetano, sono disponibili i valori di IBE. Considerando che i parametri misurati negli anni precedenti, hanno dato risultati abbastanza stabili nel tempo, gli operatori del settore hanno ritenuto opportuno ridurre nel '99 drasticamente le analisi chimiche a vantaggio di quelle biologiche. I valori di IBE, mediamente, risultano pari a 8 che corrisponde ad una classe II, ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione. E' interessante notare, nonostante l'incompletezza dei dati, il passaggio da valori di IBE da 10 a 7 scorrendo lungo l'asta del fiume.

Per quanto riguarda la qualità delle acque degli affluenti, si notano valori pari a 4 e 6 di IBE sul settore grossetano del Merse, che corrispondendo alle classi III e IV, indicano ambiente inquinato o comunque molto alterato. Buona invece la situazione nel tratto senese del Merse e sul torrente Orcia.

BACINO DEL FIUME PIAVE

Nel bacino del Piave, per il 1999, si hanno i dati di 41 stazioni di campionamento, situate nelle aste principali e nei maggiori affluenti; di queste, 16 si trovano lungo l'asta principale.

Il fiume Piave oscilla tra una prima e una seconda classe del LIM ed una prima ed una terza classe di IBE.

Tutti gli affluenti indagati hanno valori di LIM e di IBE compresi tra 1 e 3.

BACINO DEL FIUME RENO

Il fiume Reno entra nel territorio della provincia di Bologna con un livello di buona qualità chimica, che peggiora già dalla stazione di Casalecchio, posta in chiusura del bacino montano, mantenendosi tale fino alla stazione di Malalbergo, situata al termine di un tratto pedecollinare. A valle di Bologna il fiume riceve le acque di qualità scadente del torrente Samoggia.

Nella stazione di Bastia il livello qualitativo delle acque del Reno risulta scadente a seguito dell'immissione del canale Navile, che riceve gli scarichi depurati di Bologna, del canale Savena Abbandonato, dello scolo Riolo, del canale Lorgana e del torrente Indice che contribuiscono all'abbassamento di qualità del Reno. Questi corsi d'acqua attraversano il territorio bolognese posto a valle della via Emilia e fungono da drenaggio di un'area altamente urbanizzata e coltivata raccogliendo, quindi, buona parte del carico inquinante generato nell'intero bacino. Più a valle si immettono le acque di qualità mediocre degli affluenti Sillaro e Santerno e quelle di buona qualità del Senio e del suo immissario Sintria.

La chiusura di bacino del fiume Reno è caratterizzata da acque di qualità scadente.

Il canale destra Reno scorre totalmente in pianura e mostra una situazione di degrado, in quanto mantiene un livello scadente di qualità fino alla foce. A monte della stazione di Ponte Nerina il canale passa sotto il fiume Santerno e ne riceve l'acqua attraverso un sistema di prelievo a sifone. Lo stato scadente sembra connesso al fatto che il canale destra Reno raccoglie la maggior parte degli scarichi (trattati e non) della parte occidentale della provincia ravennate.

BACINO DEL FIUME SERCHIO

Nelle stazioni comprese tra la provincia di Pisa e Lucca si evidenzia un valore di LIM relativamente buono (pari a 2) nel tratto più a monte del fiume e un peggioramento con LIM che passa a valore 3 nel territorio pisano, quando il fiume si avvicina alla foce. Non sono disponibili al momento i valori di IBE, anche se presso i laboratori dipartimentali questa indagine viene svolta, ma con scadenza temporale non standardizzata per cui è difficile incrociare i risultati chimici e biologici e poter calcolare il SECA. La suddivisione abbastanza netta della qualità delle acque nelle due province, risente ovviamente delle caratteristiche del territorio attraversato dal fiume che comprende un tratto in Garfagnana con scarsi apporti antropici in un ambiente non troppo contaminato e il successivo tratto verso valle in cui è logico aspettarsi un peggioramento della qualità delle acque.

Per quanto riguarda gli affluenti, l'apporto principale deriva dal Lima che presenta un valore di LIM pari a 2 alla confluenza con il Serchio nel territorio del comune di Bagni di Lucca.

Un fattore che ha contribuito a determinare l'attuale buona qualità delle acque del Serchio è certamente rappresentato dal recente miglioramento delle caratteristiche dei reflui industriali, legato alla riconversione, ad esempio, del settore cartario con l'abbandono della produzione della carta paglia e alla concentrazione dei piccoli e medi insediamenti produttivi che ha permesso una risoluzione migliore del problema della depurazione industriale.

Il fatto che le caratteristiche chimiche, batteriologiche e biologiche delle acque del Serchio, e dei suoi affluenti, sintetizzate da valori di LIM tra 2 e 3, non siano influenzate significativamen-

te dagli scarichi civili e industriali dipende principalmente dall'elevata piovosità (altezza media annua di pioggia di 1946 mm), che assicura una portata "minima vitale" del fiume anche nel periodo estivo compreso tra luglio e la fine di settembre.

LAGO DI GARDA	
Area bacino imbrifero	2.260 km ²
Area lago	368 km ²
Profondità massima	350 m
Profondità media	133 m
Sviluppo costiero	165 km
Volume d'acqua	49.030 m ³ x 10 ⁶
Tipo di lago	Naturale
Affluenti principali	f. Sarca
Emissario	f. Mincio, Canale Virgilio, Canale Seriola di Salionze
Usi	Pesca, industriale, potabile, navigazione, turismo

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).

La situazione trofica media reale del Garda è data dalla concentrazione media di P totale registrata nel mixolimnio, in quanto gli accumuli di fosforo presenti alle massime profondità non entrano in gioco annualmente nelle dinamiche produttive dello strato fotico, ma solo periodicamente in base all'esito delle circolazioni termiche invernali.

Per valutare la tendenza evolutiva di un ecosistema quale il lago di Garda è necessario confrontare i valori rilevati nel corso di numerosi anni in quanto, data l'elevata massa d'acqua ed il suo elevato tempo medio di residenza, sono necessari alcuni anni affinché una modificazione delle condizioni esterne (aumento o diminuzione del carico di nutrienti) possa essere osservata nel lago.

Si può pertanto affermare che il lago di Garda manifesta una sostanziale stabilità delle condizioni di oligo-mesotrofia riscontrate negli ultimi anni, condizione ben evidenziata anche dalle curve probabilistiche OECD (42% oligotrofia, 50% mesotrofia).

Ciò conferma pertanto le stabili e non certo negative condizioni del lago di Garda, perlomeno a livello di ambiente pelagico. Situazioni puntiformi di degrado legate principalmente alla zona litorale non rappresentano le reali condizioni del bacino lacustre nella sua globalità.

LAGO MAGGIORE	
Area bacino imbrifero	6.599 km ²
Area lago	212,5 km ²
Profondità massima	370 m
Profondità media	176,5 m
Sviluppo costiero	170 km
Volume d'acqua	37.500 m ³ x 10 ⁶
Tipo di lago	naturale regolato
Affluenti principali	f. Ticino, Toce, Tresa, Bardello
Emissario	f. Ticino
Usi	Pesca, industriale, potabile, navigazione, turismo

Il secondo grande lago italiano, per superficie e volume, appartiene politicamente all'Italia, con Lombardia e Piemonte, e alla Svizzera. Il lago 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.

Lo stato trofico del lago Maggiore ha subito negli ultimi decenni importanti e significative variazioni contraddistinte da tre fasi specifiche: una fase di incremento del grado di trofia, una successiva di riduzione dello stesso, ma caratterizzata da importanti processi di resilienza nelle comunità biologiche, ed una terza fase nella quale accanto ad una diminuzione dei nutrienti algali si sono osservate importanti variazioni nella struttura e nella produttività della comunità biologica.

Le cause dell'andamento delle concentrazioni vanno fatte risalire al marcato incremento della popolazione residente nel bacino imbrifero ed al forte sviluppo industriale che ha caratterizzato il decennio tra la fine degli anni sessanta e gli inizi degli anni settanta, senza che ad essi corrispondessero interventi di trattamento degli scarichi urbani ed industriali. La realizzazione di interventi depurativi, a partire dalla fine degli anni settanta, ha permesso una consistente riduzione del carico di fosforo in ingresso al lago che è passato dalle oltre 600 t P/anno del 1979 a valori che si collocano intorno a 260-280 t P/anno dell'ultimo quinquennio.

Agli inizi degli anni ottanta, lo stato trofico del lago Maggiore si collocava tra condizioni di mesotrofia e condizioni di eutrofia, in buona rispondenza col modello. A partire dal 1987, sulla base della diminuzione dei carichi di fosforo e delle sue concentrazioni a lago, questo poteva essere definito come mesotrofo con una tendenza verso l'oligotrofia; tuttavia, la stabilità delle comunità fitoplanctoniche indicava l'esistenza di importanti processi di resilienza ambientale.

La definitiva tendenza all'oligotrofizzazione si è manifestata alla fine degli anni ottanta ed è stata evidenziata da una notevole diminuzione della concentrazione media di clorofilla "a", nonché dai valori di produzione primaria.

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.

LAGO DI COMO

Area bacino imbrifero	4.521,6 km ²
Area lago	145 km ²
Profondità massima	410 m
Profondità media	161 m
Sviluppo costiero	175 km
Volume d'acqua	23.372 m ³ x 10 ⁶
Tipo di lago	Naturale
Affluenti principali	f. Adda, f. Mero
Emissario	f. Adda
Usi	Pesca, industriale, potabile, navigazione, turismo

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.

La situazione trofica media viene definita attraverso l'analisi della concentrazione media di P totale delle prime tre profondità (superficie, 25 m ed intermedio) al termine della circolazione invernale. I risultati indicano una condizione di meso-eutrofia per le stazioni di Argegno e Como, di mesotrofia per l'asse Dervio-Lecco.

Nell'arco di 14 anni l'asse Colico-Lecco, a fronte di una condizione naturale di oligotrofia, è passato da una condizione di eutrofia ad una di mesotrofia, mentre il bacino occidentale, pur riducendo il livello trofico, permane ancora ai limiti dell'eutrofia. Nel lago di Como è dunque in atto un processo di miglioramento, anche se molto graduale.

LAGO DI ISEO

Area bacino imbrifero	1.816,8 km ²
Area lago	60,9 km ²
Profondità massima	258 m
Profondità media	124 m
Sviluppo costiero	63,5 km
Volume d'acqua	7549,7 m ³ x 10 ⁶
Tipo di lago	naturale regolato
Affluenti principali	f. Oglio, t. Borlezza
Emissario	f. Oglio
Usi	Pesca, industriale, potabile, navigazione, turismo

Il lago di Iseo occupa il fondo di una valle prealpina, continuazione della Valle Camonica ed è per importanza, dopo il lago 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. L'ultimo decennio sembra invece indicare una maggiore stabilità del livello trofico, riconducibile ad una situazione di eutrofia.

LAGO DI BRACCIANO

Bacino Imbrifero	110,22 km ²
Lago	57,38 km ²
Volume stimato	5053x106 m ³
Profondità massima	-165 m
Profondità media	-89 m
Quota max pelo d'acqua	164 m s.m.
Sviluppo lineare	31,5 km
Larghezza max	9,3 km
Lunghezza max	8,7 km
Acqua scaricata attraverso l'emissario	1,17 m ³ /s
Tempo di rinnovo	137 anni

Il lago è alimentato da una serie di rii e fossi di scarsa importanza, quasi tutti a carattere torrentizio, con un unico emissario: il fiume Arrone.

L'area del bacino idrografico del Lago di Bracciano è sottoposta a tutela con la legge regionale 36/99 che istituisce il Parco Naturale Regionale del complesso lacuale Bracciano-Martignano. Le acque del lago vengono utilizzate come riserva idropotabile per Roma. È un lago importante anche dal punto di vista della pesca, con specie come coregone, luccio e persico reale. Vi opera un incubatoio dell'Istituto Ittiogenico che provvede alla riproduzione e alla reintroduzione.

Il lago di Bracciano si trova in una condizione di oligotrofia.

LAGO TRASIMENO

Bacino Imbrifero	263 km ²
Lago	124 km ²
Affluenti	Alcuni fossi
Emissari	Canali artificiali

Il lago Trasimeno rappresenta il quarto lago italiano ed il primo dell'area peninsulare. Al suo interno sono presenti tre piccole isole (Polvese, Maggiore e Minore) con una superficie totale di 0,94 km².

È un lago chiuso, privo cioè di un emissario naturale, ed è stato sempre caratterizzato da un regime idrologico irregolare fortemente suscettibile di variazioni determinate dall'andamento pluviometrico con fenomeni di impaludamento in periodi di carenza idrica e piene disastrose in periodi piovosi. Per questo motivo nel corso della sua storia il bacino è stato oggetto di una serie di interventi antropici volti alla creazione di immissari ed emissari artificiali. Dal secondo dopoguerra, con lo svilupparsi delle attività antropiche sempre più idroesigenti, in particolare agricoltura irrigua e turismo, i problemi del lago si sono invertiti, passando a condizioni di carenze idriche. Viene così impedito il ricambio delle acque, con l'ovvia conseguenza di un aumento della concentrazione delle sostanze immesse con gli scarichi, creando disagi per l'uso delle acque. Il bacino naturale scolante, esteso per 189 km², è stato ampliato tra il 1953 e il 1961 fino a 263 km², giungendo all'attuale situazione. Un notevole apporto di inquinanti è dovuto ai fossi tributari. Si tratta di torrenti naturali o artificiali di modesta lunghezza che risultano asciutti per lunghi periodi dell'anno ma che nei periodi di forti precipitazioni, come dimostrano i dati analitici dei controlli effettuati, apportano al lago notevoli quantità di sostanze inquinanti sia organiche che inorganiche. Le acque lacustri vanno classificate come "mesotrofe" con una concentrazione di fosforo totale pari a 23,9 mg/m³. I dati relativi al controllo della clorofilla "a" confermano l'imponenza delle esplosioni algali,

particolarmente pesanti per gli anni 1993, 1996, 1997. Un tale andamento sembrerebbe ancora una volta dimostrare come il mancato ricambio delle acque induca una progressiva concentrazione di nutrienti che, in condizioni favorevoli, vengono riciclati nella produzione di formidabili biomasse algali.

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/giorno²¹) 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.

Il bacino è costituito da 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.

LAGUNA DI ORBETELLO

La Laguna di Orbetello, sede di attività produttive di grande rilievo nel settore ittico e zona di rilevante valore paesaggistico e ambientale, è sede di fenomeni di accumulo dei nutrienti che portano alla sovrapproduzione di masse macroalgali sia pleustofite che radicate. Tali masse algali, giunte al termine del proprio ciclo vitale, sono sede di processi decompositivi che sottraggono in modo repentino elevate quantità di ossigeno alle acque, innescando crisi anossiche in grado di portare a morte enormi quantitativi di specie ittiche pregiate e no.

Estesa su di una superficie totale di 2.600 ha è suddivisa dalla penisola di Orbetello e dal ponte-diga che collega la cittadina al promontorio dell'Argentario, in due lagune. La Laguna di Ponente (1.450 ha) a Nord e di Levante (1.150 ha) più a Sud. Le lagune sono delimitate a mare da due tomboli sabbiosi che collegano la costa toscana al promontorio dell'Argentario. Il tombolo della Giannella che disegna il margine settentrionale della Laguna di Ponente ed il tombolo della Feniglia che delimita a Sud quella di Levante.

Le crisi distrofiche (anossiche) della laguna dipendono principalmente dall'eccessivo carico di

²¹ Fonte Consorzio Venezia Nuova, Progetto preliminare di massima delle opere alle bocche – Descrizione dell'ecosistema, 1989

nutrienti in ingresso, con particolare riferimento all'Azoto (N) ed al Fosforo (P). L'elevato livello trofico che ne consegue innesca massicce fioriture algali.

Causa principale di tali immissioni sono i depuratori di Terrarossa e di Neghelli (Orbetello) che rappresentano le sorgenti della immissione in laguna.

Un grande contributo al carico di nutrienti introdotti in laguna è dato dai quattro allevamenti ittici presenti nel comprensorio e che recapitano in laguna i loro scarichi. La portata globale dello scarico è piuttosto costante e si aggira su 1,5 m³/sec. Gli impianti di itticoltura sono dotati di aree dove si svolge la fitodepurazione dei reflui.

