

# IL CICLO INTEGRATO DELL'ACQUA NELLE AREE METROPOLITANE: ASPETTI QUANTITATIVI E QUALITATIVI.

C. FABIANI, A. DONATI, R. MAMONE, S. SALVATI

---

## 1 INTRODUZIONE (C. FABIANI)

La normativa nazionale ha elaborato da tempo (legge 183/89 e legge 36/94) due concetti fondamentali per la gestione e tutela delle risorse idriche: l'identificazione del bacino idrografico come unità territoriale di base per la stima della disponibilità naturale delle risorse e dei loro usi e l'ATO, ambito territoriale ottimale, in genere coincidente con distretti territoriali a livello di Provincia, come unità amministrativa più idonea per l'organizzazione e la gestione ottimale dei servizi idrici corrispondenti alle varie fasi di un ciclo idrico integrato dalla captazione al riutilizzo. Per gestione ottimale si intende l'equilibrata ripartizione degli usi nel rispetto del bilancio idrico e il raggiungimento dell'equilibrio economico-finanziario. Di conseguenza le Aree Metropolitane vengono quindi collegate agli specifici ATO che le servono.

L'Area Metropolitana, come territorio fortemente antropizzato e caratterizzato da molteplici e diversificate attività umane, si configura quindi come entità produttrice di altrettante diversificate e numerose pressioni sullo stato quantitativo e qualitativo delle risorse idriche. Anzi costituisce un nodo critico negli usi civili, industriali e ricreativi delle risorse, parzialmente negli usi agricoli, e quindi come Pressione sulla quantità e come nodo altrettanto critico per le emissioni e gli scarichi di sostanze inquinanti da sorgenti puntuali (scarichi) e diffuse, queste ultime particolarmente connesse alla impermeabilizzazione del terreno (dilavamenti, acque di prima pioggia) e alle ricadute atmosferiche (emissioni in aria degli insediamenti civili e industriali, traffico).

Un'altra peculiarità propria delle Aree metropolitane è legata alla "artificiosità" inevitabile della realizzazione di aree verdi o aree protette. Queste aree nel territorio si alimentano in genere con gli apporti meteorici e di deflusso naturale mentre in Aree metropolitane, ove sono destinate al verde pubblico o a scopi ricreativi come nel caso dei campi sportivi, costituiscono, per le necessità di una irrigazione artificiale e per la manutenzione dei vegetali (concimazione, usi di prodotti protettivi della vegetazione), elementi di pressione sulla quantità e sulla qualità delle risorse compromettendo quindi in parte gli aspetti positivi ad essi connessi.

Considerando infine che le Aree metropolitane sono alimentate, per gli usi idrici, da acquedotti che in genere originano al di fuori del territorio metropolitano, si può concludere che le Aree metropolitane devono essere caratterizzate, per l'impatto che determinano sulle risorse idriche, con un insieme specifico e peculiare di indici particolarmente significativi per le pressioni esercitate sulle acque in termini di consumi idrici e di livelli volumetrici e di prestazioni adeguate nel trattamento disinquinante (collettamento e depurazione).

Nel presente rapporto sono rappresentate, nei termini indicati, le principali pressioni esercitate sulle acque nelle Aree metropolitane, in base alla attuale disponibilità di informazioni che non consentono ad esempio di rappresentare il fenomeno molto rilevante dell'inquinamento prodotto dalle acque di prima pioggia sia sui corpi idrici artificiali sia sulle falde.

Infine non si è in grado di rappresentare soddisfacentemente l'impatto delle Aree metropolitane selezionate sulle acque marino-costiere.

In effetti molte Aree metropolitane significative si sviluppano nei pressi delle zone costiere e in qualche caso sono attraversate da fiumi che recapitano a mare. In entram-

bi i casi, se si escludono i controlli di balneazione, queste zone non sono previste nei programmi di monitoraggio della qualità delle acque quasi dando per scontata e inevitabile una bassa qualità.

Programmi generali come quello che ha consentito il recupero del Tamigi sono presi ad esempio ma non sono attuati a causa di difficoltà tecniche ed economiche ritenute non superabili.

## **2 LA STRATEGIA EUROPEA PER LA SOSTENIBILITÀ URBANA PER LA TUTELA DELLE RISORSE DEL BACINO IDRICO (A. DONATI)**

Le aree urbane e metropolitane sono le zone in cui gli effetti dei vari problemi ambientali sono vissuti con maggiore intensità e nell'immaginario collettivo è alle città che viene più frequentemente associato il disagio ambientale sotto i suoi molteplici aspetti. La poca attenzione per le conseguenze delle politiche ambientali adottate per l'assenza di una pianificazione, coordinazione e mancanza di definizione di indicatori tematici sono tra le cause principali dell'attuale situazione, con forti conseguenze sia per l'ambiente, che per l'economia delle città e dei loro abitanti.

Per contribuire alla sostenibilità urbana e alla messa a punto di buone pratiche la Commissione Europea nel febbraio scorso ha elaborato e presentato, alle istituzioni comunitarie, un documento dal titolo "Verso una strategia tematica sull'ambiente urbano" che costituisce una tappa importante nella realizzazione dell'obiettivo riguardante la ricerca di soluzioni legate ai problemi ambientali delle aree urbane basata su una serie di iniziative che hanno contribuito allo sviluppo di una politica europea in materia.

La strategia è parte integrante del Sesto programma di azione comunitario in materia di ambiente "Ambiente 2010: il nostro futuro, la nostra scelta" e rappresenta uno dei sette temi inseriti nel programma per definire un approccio olistico verso le tematiche ambientali, caratterizzate dalla complessità, dalla diversità dei soggetti interessati e dalla necessità di trovare soluzioni multiple e innovative.

Per il tema acque, l'obiettivo è il seguente: "raggiungere livelli di qualità delle acque sotterranee e di superficie che non presentino impatti o rischi significativi per la salute umana e per l'ambiente, garantendo che il tasso di estrazione delle risorse idriche sia sostenibile nel lungo periodo".

Le direttive comunitarie già recepite o in via di recepimento impongono alle autorità amministrative degli agglomerati urbani, tra gli altri temi, di partecipare alla gestione delle problematiche del bacino idrografico, anche se con una visione globale ancora più estesa quale è quella del distretto idrografico di nuova istituzione. Gli obblighi proposti consentirebbero all'amministrazione urbana di combinare la gestione di questi e altri aspetti nell'ambito di un piano di gestione ambientale unificato che comunque avrebbe delle ricadute a livello di bacino.

L'allegato VI della Comunicazione della CE, relativamente al tema "acqua" dà dei suggerimenti, ricordando che gli obiettivi della Direttiva Quadro sulle acque impone di raggiungere una buona qualità per tutte le acque, optando per una gestione globale di ciascun bacino idrografico e dell'area su cui insiste. Per quanto riguarda le ripercussioni sull'ambiente urbano, se tutti i corpi idrici presentassero lo stato di qualità buono come previsto per il gennaio del 2016, sarebbe più facile ottenere acqua potabile e acque destinate alla balneazione e ad altri scopi ricreativi di buona qualità, come richiesto dalla normativa comunitaria. Inoltre, per agevolare il recupero dei costi della gestione del ciclo idrico, la direttiva prevede che entro il 2010 le politiche dei prezzi dell'acqua devono incentivare l'utente al risparmio, al riuso e alla diversificazione dei prezzi dell'acqua consumata dalle industrie, dalle famiglie e in agricoltura in applicazione al principio "chi inquina paga".

Le città metropolitane, per la loro densità abitativa e per la molteplicità delle attività produttive (economiche, turistiche, di servizio e industriali) che insistono nel tessuto urbano, sono quelle che maggiormente pesano sia per il consumo di risorse idriche, sia per gli apporti inquinanti, nel processo di gestione da parte delle amministrazioni locali del bacino idrografico. Le città e le aree metropolitane, con i loro comuni e province partecipano al processo di pianificazione e controllo della gestione dell'infrastruttura idrica ed hanno poteri in materia di autorizzazioni e fiscalità che potrebbero esercitare per migliorare sensibilmente l'uso sostenibile delle acque.

A titolo di esempio, il fatto di incentivare la permeabilità delle superfici nelle aree urbane e la separazione delle acque di dilavamento meteoriche dal sistema fognario potrebbe contribuire al ricambio naturale delle acque sotterranee, riducendo i costi della raccolta e del trattamento delle acque reflue e limitando il rischio di inondazioni. Le amministrazioni potrebbero investire o imporre l'ammodernamento del sistema di approvvigionamento idrico per ridurre le perdite elevate di acqua che si registrano attualmente. Potrebbero inoltre incentivare un utilizzo più sostenibile dell'acqua nei nuclei domestici e nel settore industriale esercitando il potere di cui dispongono in materia di concessioni e potrebbero fissare degli obiettivi di consumo pro-capite generalizzando la gestione della domanda di acqua e applicando adeguate imposte e/o politiche tariffarie per l'acqua a livello locale.

Prossimamente la Commissione formulerà delle linee guida sull'intervento delle amministrazioni cittadine per attuare la gestione sostenibile delle acque e per dare un contributo più efficace alla gestione a livello di bacino; se necessario, potrebbe proporre provvedimenti più mirati, anche di natura vincolante.

### **3 RIFERIMENTI NORMATIVI (A. DONATI, R. MAMONE, S. SALVATI)**

L'attività legislativa in materia di acque, in Italia, si è sviluppata a partire dagli anni '70, in concomitanza con il delinearsi del quadro delle norme comunitarie in materia ambientale. Fino ad allora la normativa sulle acque riguardava l'esercizio della pesca, la polizia idraulica e fluviale per la protezione dall'acqua e dalle inondazioni, la tutela degli alvei e degli argini fluviali e la regolamentazione dello sfruttamento idrico a scopo energetico e per uso irriguo.

Negli ultimi decenni l'attuazione delle politiche comunitarie in materia di acque si è sviluppata attraverso un complesso di norme, tese in particolare a definire gli obiettivi di qualità per le acque destinate ad usi particolari e garantire un elevato livello di qualità di tutti i corpi idrici, prevenire e ridurre scarichi ed emissioni di sostanze pericolose prioritarie, nonché definire un quadro comunitario che possa garantire l'integrazione dei concetti e degli approcci introdotti dalle varie direttive sulla tutela delle acque, con le altre politiche comunitarie.

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 ed alla ridefinizione del Sistema Nazionale di Conoscenza Ambientale.

Il principale riferimento legislativo nazionale sulla tutela delle acque è costituito dal D. Lgs. n° 152/99 e s.m.i. Esso si configura come un testo unico che modifica e riordina il sistema delle norme in materia di qualità delle acque e di scarichi nei corpi idrici e nel suolo. Il decreto recepisce la Direttiva 91/271/CEE sul trattamento delle acque reflue urbane e la Direttiva 91/676/CEE sulla protezione delle acque dall'inquinamento da sostanze provenienti da fonti agricole (nitrati) ed abroga numerose norme ormai ritenute superate, tra cui la "legge Merli", che disciplinava gli scarichi di acque reflue (L. 319/76). In effetti, il decreto ha esteso il suo ambito d'applicazione ben al di là del re-

cepimento delle due direttive e del riordino della disciplina sulla tutela delle acque dall'inquinamento, fino ad adeguare e coordinare con tale normativa anche quella in materia di gestione delle risorse idriche (R.D. n. 1775/33, L. n. 183/89 e L. n. 36/94).

Obiettivo del decreto 152/99 è quello di disciplinare la tutela delle acque superficiali, marine e sotterranee attraverso la riduzione dell'inquinamento ed il perseguimento di usi sostenibili delle risorse idriche.

Il Decreto introduce interessanti strumenti innovativi quali, tra l'altro:

- Obiettivi di qualità ambientale, per conseguire miglioramenti qualitativi della risorsa idrica;
- Rilevamento dello stato di qualità dei corpi idrici (monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale);
- Strumenti di tutela veri e propri ovvero i "Piani di Tutela delle Acque".

I suddetti strumenti risultano quanto mai vantaggiosi per impostare correttamente azioni di pianificazione, di prevenzione e di risanamento.

Al fine della tutela e del risanamento delle acque superficiali e sotterranee, il decreto individua gli obiettivi minimi di qualità ambientale e detta le scadenze temporali: tutti i corpi idrici significativi dovranno raggiungere un "buono" stato ambientale entro il 2016.

La qualità non è più valutabile esclusivamente sulla base di standard fissati per singolo parametro (concentrazioni e livelli limite), ma è funzione della capacità dei corpi idrici di mantenere i processi naturali di autodepurazione e di supportare comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate. Lo stato di qualità ambientale di un corpo idrico è definito sulla base dell'ecosistema acquatico e terrestre ad esso associato e quindi sulla base di elementi idromorfologici, chimici, fisici e biologici relativi a tutte le componenti del corpo idrico stesso: acqua, sedimenti e biota.

Il decreto, pertanto, ha apportato sostanziali modifiche anche alla disciplina degli scarichi che era stata, nella precedente normativa, lo strumento principale per la tutela dei corpi idrici dall'inquinamento.

Con l'entrata in vigore del predetto decreto, i valori limite agli scarichi vengono ad essere stabiliti in funzione degli obiettivi di qualità da perseguire e rappresentano soltanto uno degli strumenti per la tutela dei corpi idrici.

Con questo approccio combinato tra obiettivi di qualità e valori limite di emissione, qualora il raggiungimento degli obiettivi di qualità fissati per il singolo corpo idrico, o tratto di esso, richieda limiti di emissione più severi, devono essere fissati valori limite più restrittivi rispetto a quelli stabiliti a livello nazionale. Tale determinazione deve essere effettuata in funzione della capacità di autodepurazione e, quindi, di sopportazione dell'inquinante (sia esso derivante da fonti puntuali che diffuse del corpo idrico), ossia del carico massimo ammissibile.

Il Decreto Legislativo 152/99 definisce, comunque, i valori limite di emissione agli scarichi ai fini sia cautelativi sia degli adempimenti comunitari. In tal senso il testo recepisce le disposizioni della Direttiva 91/271/CEE. Si evidenzia, inoltre, una più attenta protezione delle acque sotterranee con il divieto degli scarichi sul suolo e nel sottosuolo, fatte salve alcune specifiche eccezioni.

Inoltre, il D. Lgs 152/99 precorre la direttiva quadro sull'acqua (2000/60/CE) - di prossimo recepimento e nata dall'esigenza di rendere omogeneo lo scenario normativo estremamente variegato nei singoli Stati Membri - per mirare al perseguimento di una politica coerente per la tutela delle acque. Per quanto rimane ancora da attuare, la L. n. 306/03, recante "Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alla Comunità europea", ha previsto, tra l'altro, la delega al Governo per il recepimento della succitata direttiva entro il termine di 18 mesi dall'entrata in vigore della stessa, ossia entro il maggio 2005.

L'obiettivo comune è una sempre maggiore integrazione, sia a livello nazionale sia comunitario, delle politiche ambientali di settore, per garantire sul lungo periodo una gestio-

ne sostenibile delle risorse idriche ed una tutela complessiva degli ecosistemi associati con tutte le tipologie di corpi idrici. A tal fine è stato inserito nella Direttiva il principio del recupero dei costi dei servizi idrici, già introdotto in Italia con la legge 36/94 (Legge "Galli"), attivando l'analisi economica degli usi della risorsa idrica e riprendendo il principio "chi inquina paga".

Entro il 2010 le politiche dei prezzi dell'acqua dovranno incentivare l'utente ad usare le risorse idriche attivando misure di risparmio e di riuso – che contribuiranno così alla realizzazione degli obiettivi ambientali – ed adeguando il recupero dei costi dei servizi idrici a carico dei vari settori di impiego dell'acqua, suddivisi almeno in industria, famiglie e agricoltura sulla base dell'analisi economica di cui all'allegato III della direttiva.

Il D.Lgs 152/99 si raccorda con altre due leggi fondamentali, con cui costituisce il quadro normativo di base per la politica della gestione del ciclo idrico in Italia e ridefinisce la disciplina generale per la tutela qualitativa e quantitativa delle acque superficiali (dolci e marine) e sotterranee: la L. n. 183/89 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo" che si occupa principalmente della pianificazione dei bacini idrografici, e la L. n. 36/94 "Disposizioni in materia di risorse idriche" che si occupa della gestione delle risorse idriche ed istituisce l'Autorità d'Ambito Territoriale Ottimale per la gestione del Servizio Idrico Integrato.

La legge 183/89, che disciplina la tutela del suolo, introdusse il ruolo dell'Autorità di bacino, quale programmatore e pianificatore di opere, attraverso l'adozione di Piani di bacino, Piani stralcio e Schemi revisionali programmatici. Attraverso questi strumenti l'Autorità di Bacino può individuare e ripensare i vincoli sul territorio. La legge 36/94, aggiunge e riconosce alle Autorità di Bacino la funzione di adottare misure di pianificazione per garantire la regolazione dell'equilibrio del bilancio idrico in funzione degli usi del suolo e dell'acqua, ed attribuisce l'espressione del parere al rilascio delle concessioni di derivazione di acqua pubblica.

La stessa legge istituisce l'Ambito Territoriale Ottimale (ATO), che è una forma di cooperazione tra comuni e province ai sensi dell'art. 9, finalizzato principalmente alla riorganizzazione su base locale del Servizio Idrico Integrato, che comprende l'approvvigionamento idrico, gli usi, il riuso, la raccolta e il trattamento delle acque reflue urbane. Le aree metropolitane, essendo zone densamente popolate, sono quelle che maggiormente sono implicate nel rispetto della normativa sulle acque, che impone obblighi ad ogni livello istituzionale, sotto i vari aspetti gestionali e comportamentali.

Schemi di confronto della normativa comunitaria e nazionale per l'“acqua” e per l'“ambiente marino-costiero” tratti dal POR Puglia 2000-2006.

## ACQUA

Argomento	Normativa comunitaria	Titolo e contenuto	Normativa nazionale	Titolo e contenuto
Acque pubbliche	Dir. 2000/60/CE del 23 ottobre 2000	Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque	RD 1775/1993	Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici
			D.Lgs. 275/1993	Riordino in materia di concessione di acque pubbliche
Inquinamento idrico			L. 319/1976 "Legge Merli" Abrogata dall'art. 63 del D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152	Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento
Acque destinate al consumo umano	Direttiva 80/778 CE *	Qualità delle acque destinate al consumo umano	DPR 236/1988 **	Attuazione della direttiva 80/778/CEE concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano
	Direttiva 98/83 CE ***	Qualità delle acque destinate al consumo umano	D.Lgs. 31/2001 (come modificato da D.Lgs. 27/2002)	Attuazione della direttiva 98/83/CEE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano
Gestione risorsa idrica			L. 36/194 (Legge Galli) + decreto attuativo D.M. 4/3/1996	Disposizioni in materia di risorse idriche
Inquinamento idrico	Direttiva 91/271 CE	Direttiva concernente il trattamento delle acque reflue urbane	D. Lgs. 152/99 (come modificato e integrato dal D.Lgs. 258/2002 - ed "acque bis") ****	Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della Direttiva 91/676 relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole
	Direttiva 91/676 CE	Direttiva relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole		
	Direttiva 2000/60 CE	Direttiva istitutiva di un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque	Da recepire entro il 22/12/2003	

\* Abrogata dalla Dir 98/83 dal 25/12/2003

\*\* Cessa di avere efficacia dal momento dell'effettiva vigenza del D.lg31/2001; le norme regolamentari e tecniche di attuazione restano in vigore, ove compatibili, fino all'adozione di specifiche normative di attuazione del D.lg. 31/2001.

\*\*\* Non appena uno Stato Membro avrà messo in vigore le disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative necessarie per conformarsi alla presente direttiva e avrà adottato le misure di cui all'articolo 14, in tale Stato Membro la presente direttiva si applicherà alla qualità delle acque destinate al consumo umano, in sostituzione della direttiva 80/778/CEE.

\*\*\*\* Oltre a quelle indicate nel titolo, recepisce le direttive: 75/440/CEE relativa alla qualità delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile; 76/464/CEE concernente l'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico; 78/659/CEE relativa alla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci; 79/869/CEE relativa ai metodi di misura, alla frequenza dei campionamenti e delle analisi delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile; 79/923/CEE relativa ai requisiti di qualità delle acque destinate alla molluschicoltura; 80/68/CEE relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose; 82/176/CEE relativa ai valori limite ed obiettivi di qualità per gli scarichi di mercurio del settore dell'elettrolisi dei cloruri alcalini; 83/513/CEE relativa ai valori limite ed obiettivi di qualità per gli scarichi di cadmio; 84/156/CEE relativa ai valori limite ed obiettivi di qualità per gli scarichi di mercurio provenienti da settori diversi da quello dell'elettrolisi dei cloruri alcalini; 84/491/CEE relativa ai valori limite ed obiettivi di qualità per gli scarichi di esaclorocicloesano; 88/347/CEE relativa alla modifica dell'allegato II della direttiva 86/280/CEE concernente i valori limite e gli obiettivi di qualità per gli scarichi di talune sostanze pericolose che figurano nell'elenco I dell'allegato della direttiva 76/464/CEE; 90/415/CEE relativa alla modifica della direttiva 86/280/CEE concernente i valori limite e gli obiettivi di qualità per gli scarichi di talune sostanze pericolose che figurano nell'elenco I della direttiva 76/464/CEE; 98/15/CEE recante modifica della direttiva 91/271/CEE per quanto riguarda alcuni requisiti dell'allegato I.

## AMBIENTE MARINO-COSTERO

Argomento	Normativa comunitaria	Titolo e contenuto	Normativa nazionale	Titolo e contenuto
Acque di balneazione	Direttiva 76/160 CE	Qualità delle acque di balneazione	DPR 470/1982 *	Attuazione della direttiva 76/160 CEE, relativa alla qualità delle acque di balneazione
Aree marine protette			L 979/1982	Disposizioni per la difesa del mare
Coste			L 183/1989	Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo
Qualità acque	Direttiva 79/223 CE **	Direttiva relativa ai requisiti di qualità delle acque destinate alla molluschicoltura	D.Lgs. 152/99 (come modificato e integrato dal D.Lgs. 258/2000 - ed "acque bis")	Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della Direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole, corredato delle relative note
Inquinamento idrico	Direttiva 76/464 CE ***	Concernente l'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico		
	Direttiva 91/271 CE	Direttiva concernente il trattamento delle acque reflue urbane		
	Direttiva 91/676 CE	Direttiva relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole		
	Direttiva 93/75 CE	Direttiva relativa alle condizioni minime necessarie per le navi dirette a porti marittimi della Comunità o che ne escano e che trasportano merci pericolose o inquinanti	DPR 268/1997	Regolamento di attuazione della dir. 93/75/CEE, nonché della dir. 96/39/CE che modifica la predetta direttiva
	Direttiva 2000/60 CE	Che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque	Deve essere recepita entro il 22/12/2003	
	Decisione 2850/00 CE	Che istituisce un quadro comunitario di cooperazione nel settore dell'inquinamento marino dovuto a cause accidentali o intensionali		

segue



segue

	Argomento	Normativa	Titolo	Normativa	Titolo e contenuto
PESCA	Azioni strutturali	Regolamento 2792/00 CE	Che definisce modalità e condizioni delle azioni strutturali nel settore della pesca		
	Modernizzazione			D.Lgs. 226/2001	Orientamento e modernizzazione del settore della pesca e dell'acquicoltura, a norma dell'art.7 L.57/2001
	Pesca marittima	Regolamento 1626/1994 CE	Che istituisce misure tecniche per la conservazione delle risorse della pesca nel Mediterraneo		
	Pesca molluschi		Che istituisce misure tecniche per la conservazione delle risorse della pesca nel Mediterraneo		
	Fermo Biologico				

\* Modificato dalla L. 185/93, di conversione del DL 109/93 e dell'art 18 L. Comunitaria 2000; la disciplina della L. 185/93 è prorogata, in forza della L. 159/2001, di conversione del D.L. 159/2001, fino al 31/12/2001

\*\*Abrogata dal 22/12/2003 dalla direttiva 60/2000.

\*\*\* Modificata dalla direttiva 60/2000, abrogata dal 22/12/2003, tranne l'art 6 che è stato abrogato dal 22/12/2000.

#### 4 I SOGGETTI COMPETENTI PER LA GESTIONE DELL'ACQUA E I RIFERIMENTI TERRITORIALI (A. DONATI)

Il governo dell'acqua implica l'elaborazione di numerose azioni legislative, amministrative, economico-finanziarie, sociali e culturali, da realizzare a livello nazionale e locale. Esse non possono prescindere dal confronto e dal dialogo tra le comunità locali e le istituzioni a vari livelli e dal contributo della collettività, al fine di aumentare la responsabilità sul piano dei comportamenti individuali e collettivi. Pertanto, sono molteplici gli attori coinvolti nella tutela ed uso della risorsa idrica, soprattutto nelle zone più densamente popolate come sono le aree metropolitane.

Le istituzioni centrali e gli enti locali sono interdipendenti e devono concertare i comportamenti da tenere nella gestione dell'acqua; essi, a livello centrale, sono identificati nel Ministero dell'ambiente e del territorio, nel Ministero delle Politiche agricole e forestali, nel Comitato di vigilanza per l'uso delle risorse idriche, nell'Agenzia per la protezione dell'Ambiente e per i Servizi tecnici, nel Comitato nazionale per la lotta alla siccità e alla desertificazione, nella Commissione interministeriale per la politica dell'acqua nel mediterraneo, ecc.

A livello locale, abbiamo le Autorità di Bacino, le Regioni, le Province e i Comuni singoli o associati come Ambito Territoriale Ottimale, i Consorzi di Bonifica, le Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente e i gestori quali soggetti attuatori dei servizi idrici.

##### 4.1 La Regione e l'Autorità di Bacino

Alla luce del nuovo assetto costituzionale delle competenze, la Regione occupa una posizione strategica volta sia a definire un programma adeguato alla tutela delle acque che

a coordinare la molteplicità delle competenze settoriali dei soggetti coinvolti. In rapporto alla sua dimensione territoriale, in quanto dotata di rappresentatività ed autonomia politico-amministrativa, la Regione già dalla fine degli anni '80 con la legge 183/89 aveva avuto assegnate competenze funzionali nell'ambito delle attività di programmazione e di pianificazione dei piani di bacino per il risanamento delle acque superficiali e sotterranee e la razionale utilizzazione delle risorse idriche.

Anche la legge 36/94 ha attribuito alle Regioni la competenza per l'adozione di norme volte a favorire la riduzione dei consumi e l'eliminazione degli sprechi, l'adozione di misure per la pianificazione dell'economia idrica, l'aggiornamento dei piani regolatori generali degli acquedotti e l'organizzazione territoriale sulla base di ambiti territoriali ottimali del Servizio Idrico Integrato. Con il d. lgs. 152/99, la regione si vede assegnare competenze da protagonista nelle politiche di tutela qualitativa e quantitativa della risorsa idrica.

La legge 183/99 arricchisce il quadro istituzionale con le Autorità di Bacino alle quali attribuisce le finalità di "assicurare la difesa del suolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale e la tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi".

L'unità territoriale di ciascuna Autorità di bacino è rappresentata dal bacino idrografico di riferimento, considerando lo stesso come sistema unitario che prescinde da quelli che sono i confini amministrativi. Lo strumento fondamentale attraverso cui operano le Autorità di bacino è il piano di bacino con il quale vengono programmate attività di gestione delle risorse naturali, suolo e acque, in funzione dello sviluppo economico e sociale, garantendo nel contempo la salvaguardia dell'ambiente.

Compito delle Autorità è anche quello di esprimere il proprio parere sulle domande di derivazione, in ordine alla compatibilità delle utilizzazioni con le previsioni del Piano di tutela dei corsi d'acqua, ai fini del controllo sull'equilibrio del bilancio idrico; ai sensi del d. lgs. 152/99 (art.22) provvedono a trasmettere i dati in loro possesso all'APAT, relativamente alle portate e ai volumi d'acqua derivati, e si esprimono nella individuazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e per la designazione delle aree sensibili.

L'allegato 3 del d. lgs. 152/99 riporta che ai fini della redazione dei piani di tutela di cui all'art. 44, le Regioni devono raccogliere ed elaborare i dati relativi alle caratteristiche geografiche, geologiche, idrologiche, socioeconomiche ed ecologiche dei bacini, coordinandosi tra di loro e con il supporto dell'Autorità di bacino, anche individuando un Centro di Documentazione, cui attribuire il compito di raccogliere e diffondere le informazioni relative alle caratteristiche di cui sopra.

Il bacino idrografico è l'ambito naturale di riferimento delle politiche pubbliche in materia di acque e di difesa del suolo e consiste nel territorio nel quale scorrono tutte le acque superficiali attraverso torrenti, fiumi, laghi per sfociare al mare in un'unica foce, ad estuario o delta. L'intero territorio nazionale è stato ripartito in bacini classificati in tre categorie: nazionale, interregionale e regionale. Per i bacini idrografici di rilievo regionale, la delimitazione e le funzioni amministrative sono attribuite alle regioni territorialmente competenti.

I bacini idrografici nazionali definiti dalla 183/89 sono undici di cui sette interessano il versante adriatico (Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione, Adige, Po) e quattro il versante tirrenico (Arno, Tevere, Liri-Garigliano, Volturno). Nel loro insieme sono un campione rappresentativo del reticolo idrico in quanto coprono circa il 45% del territorio nazionale.

#### **4.2 Le Province e i Comuni associati in Ambiti territoriali Ottimali (ATO)**

Alle Province sono state attribuite importanti funzioni di difesa delle risorse idriche, quali il controllo degli scarichi a più elevato impatto ambientale, la derivazione delle acque pubbliche, la gestione del demanio idrico, ecc.

Il ruolo delle province in materia di governo delle acque viene riconosciuto dalla legge 142/90, secondo cui la provincia esercita funzioni amministrative nella "difesa del suolo, tutela e valorizzazione dell'ambiente e prevenzione delle calamità, tutela e valorizzazione delle risorse idriche".

In questo contesto la pianificazione provinciale effettuata attraverso il Piano territoriale di coordinamento, coniuga la pianificazione territoriale con quella paesaggistico-ambientale in un'ottica di sviluppo sostenibile. Tale piano ha il duplice scopo di rappresentare un approfondito quadro delle conoscenze territoriali e dall'altro di rappresentare l'anello di congiunzione tra il livello Regionale e quello Comunale.

I Comuni, in ragione dello stretto legame con il territorio di competenza, risultano gli interlocutori diretti delle esigenze e problematiche della collettività. Ad essi, fino agli anni 90, era stata affidata la gestione idrica che era stata espressa con forme di gestione diretta, oppure con aziende pubbliche o private.

Le leggi regionali, attuative della legge Galli, coinvolgono i comuni organizzati a livello consorziato e fissano i limiti geografici degli Ambiti Territoriali Ottimali finalizzati principalmente alla riorganizzazione su base locale del Servizio Idrico Integrato.

La forma di cooperazione fra Comuni varia da regione a regione; in alcuni casi si è scelta la forma del consorzio, in altri si è individuata la convenzione fra enti, affidando di solito alla Provincia il ruolo di coordinamento, in altri ancora si è lasciata libera scelta tra le due forme.

Agli ATO è demandata la determinazione quantitativa dei consumi, la pianificazione degli interventi per il risanamento delle perdite, la diffusione di metodi e di apparecchiature per il risparmio negli usi domestici, nell'industria, nel settore agricolo e nel terziario, la realizzazione di reti duali e di sistemi per il riutilizzo delle acque reflue.

Il recupero del costo globale del servizio, determinato sulla base degli indirizzi definiti dal DM del 1996 del Ministero dei LL.PP. d'intesa con il Ministero dell'Ambiente, viene effettuato mediante la tariffa pagata dall'utente in linea anche con quanto stabilito dalla Direttiva Quadro 2000/60/CE.

Il territorio nazionale è stato suddiviso dalle Regioni in ambiti, nella maggior parte dei quali si è già insediata l'Autorità d'Ambito costituita dai Comuni e dalle Province partecipanti.

L'Ambito più popoloso è l'ATO Unico Puglia, con oltre 4 milioni di abitanti ricadenti nel proprio territorio, mentre quello più piccolo è l'ATO Valle del Chiampo in Veneto con poco più di 50.000 abitanti.

Dall'ultima relazione al Parlamento presentata dal Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche, risulta che attualmente, le Regioni e le Province autonome hanno individuato 93 ATO (v. carta degli ATO). Gli ATO che hanno realizzato la ricognizione dello stato delle reti e degli impianti sono 81, pari all'87% della popolazione. L'attività di pianificazione, con 61 ATO (72% della popolazione) che hanno approvato il Piano d'ambito, ha subito una forte accelerazione, se si considera che nel 2000 erano solo due gli ATO con il gestore unico. Nel 2003 gli ATO insediati sono stati 87 su 93 e gli affidamenti effettuati 38.

Al sud, vi è stato un significativo progresso nello sviluppo degli ATO che ha tre ragioni esplicative: l'emergenza idrica del 2002, le regole del "quadro comunitario di sostegno per le regioni italiane dell'obiettivo 1, 2000-2006" che condizionava l'erogazione di ingenti fondi al recepimento della legge 36/94, all'individuazione degli ATO e all'approvazione dei piani d'ambito (2.381 milioni di Euro, impegnati per il 46,8% a fine 2003) e l'aiuto fornito dalla Sogesid che ha effettuato le ricognizioni e predisposto i piani in tale zona.

L'istituzione degli ATO ha consentito una razionalizzazione della gestione dei servizi idrici, precedentemente affidata ad una molteplicità di gestori, circa 7800 soggetti, diversi per natura, dimensioni e organizzazione. Una delle prime attività assegnate all'ATO è la realizzazione delle ricognizioni delle opere idriche esistenti.



Figura 1 - Carta degli ATO - Suddivisione del territorio italiano in Ambiti Territoriali Ottimali – Anno 2003

Fonte: Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche, Anno 2003

Legenda

Codice	Denominazione ATO	Codice	Denominazione ATO
1	ATO 6 Alessandrino	48	ATO 2 Basso Valdarno
2	ATO 5 Astigiano, Monferrato	49	ATO 3 Medio Valdarno
3	ATO 2 Biellese, Vercellese, Casalese	50	ATO 6 Ombrone
4	ATO 4 Cuneese	51	ATO 5 Toscana Costa
5	ATO 3 Torinese	52	ATO 1 Toscana Nord
6	ATO 1 Verbano, Cusio, Ossola, Pianura Novarese	53	ATO 1 Perugia
7	ATO UNICO Val d'Aosta <sup>1</sup>	54	ATO 2 Terni
8	ATO BG Bergamo	55	ATO 3 Foligno
9	ATO BS Brescia	56	ATO 2 Marche Centro - Ancona
10	ATO CdM Città di Milano	57	ATO 3 Marche Centro - Macerata
11	ATO CO Como	58	ATO 1 Marche Nord - Pesaro, Urbino
12	ATO CR Cremona	59	ATO 4 Marche Sud - Alto Piceno Maceratese
13	ATO LC Lecco	60	ATO 5 Marche Sud - Ascoli Piceno
14	ATO LO Lodi	61	ATO 3 Lazio Centrale - Rieti
15	ATO MN Mantova	62	ATO 2 Lazio Centrale - Roma
16	ATO MI Milano	63	ATO 5 Lazio Meridionale - Frosinone
17	ATO PV Pavia	64	ATO 4 Lazio Meridionale - Latina
18	ATO SO Sondrio	65	ATO 1 Lazio Nord - Viterbo
19	ATO VA Varese	66	ATO 1 Aquilano
20	Bolzano-Bozen (a)	67	ATO 2 Marsicano
21	Trento (a)	68	ATO 3 Peligno Alto Sangro
22	ATO AV Alto Veneto	69	ATO 4 Pescara
23	ATO B Bacchiglione	70	ATO 5 Teramano
24	ATO BR Brenta	71	ATO 6 Chietino
25	ATO LV Laguna di Venezia	72	ATO UNICO Molise
26	ATO P Polesine	73	ATO CI Calore Irpino
27	ATO VC Valle Chiampo	74	ATO NV Napoli Volturno
28	ATO VO Veneto orientale	75	ATO SV Sarnese Vesuviano
29	ATO V Veronese	76	ATO S Sele
30	ATO CEN Centrale	77	ATO UNICO Puglia
31	ATO OCC Occidentale	78	ATO UNICO Basilicata
32	ATO ORGO Orientale-Gorizia	79	ATO 1 Cosenza
33	ATO ORTS Orientale-Triestino	80	ATO 2 Catanzaro
34	ATO GE Genova	81	ATO 3 Crotone
35	ATO IM Imperia	82	ATO 4 Vibo Valentia
36	ATO SP La Spezia	83	ATO 5 Reggio Calabria
37	ATO SV Savona	84	ATO 7 Agrigento
38	ATO 5 Bologna	85	ATO 8 Caltanissetta
39	ATO 6 Ferrara	86	ATO 2 Catania
40	ATO 8 Forlì-Cesena	87	ATO 6 Enna
41	ATO 4 Modena	88	ATO 3 Messina
42	ATO 2 Parma	89	ATO 1 Palermo
43	ATO 1 Piacenza	90	ATO 5 Ragusa
44	ATO 7 Ravenna	91	ATO 4 Siracusa
45	ATO 3 Reggio Emilia	92	ATO 9 Trapani
46	ATO 9 Rimini	93	ATO UNICO Sardegna
47	ATO 4 Alto Valdarno		

(a) La Corte Costituzionale ha dichiarato l'illegittimità costituzionale dell'articolo 8 (Organizzazione territoriale del servizio idrico integrato) commi 1, 2, 3, 4 e 5 della legge 36/1994, per la parte in cui si estende alle province autonome di Trento e Bolzano, con sentenza del 7.12.1994, n. 412.

Alla fine del 2002, da 52 Autorità di ATO, pur con insufficienze e imprecisioni, vengono fornite informazioni che contribuiscono a formare una significativa visione di insieme, attraverso molteplici comparazioni eseguite, con i seguenti risultati:

- la copertura del servizio di acquedotto, rapportato alla popolazione residente, risulta generalmente superiore al 90%; la risorsa viene prelevata per circa l'85% da acque sotterranee e per il restante 15% da acque superficiali;
- il valore medio della dotazione idrica pro-capite risulta di 297 l/g. con significativa variabilità tra i diversi ATO;
- il valore medio delle perdite in rete risulta pari al 42% del volume approvvigionato, ma considerato che in alcune situazioni le perdite apparenti possono essere rilevanti è lecito pensare che le perdite reali siano alquanto inferiori alle perdite denunciate nelle ricognizioni;
- l'età media delle reti di distribuzione, per gli ATO considerati, si attesta intorno ai 30 anni;
- il grado di copertura del servizio fognario, è di circa l'84%, in 18 ATO arriva al 90%;
- Il livello di copertura del servizio di depurazione dell'acqua ad usi civili è del 73%; dalle ricognizioni eseguite emerge la proliferazione di impianti di piccole dimensioni (80% delle 7000 unità censite) e circa il 10% del parco esistente non è funzionante o risulta non adeguato ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente. L'età media degli impianti censiti è di 16 anni.
- lo smaltimento dei fanghi di depurazione avviene per l'80% in discarica. Il trattamento di termodistruzione dei fanghi è adottato soltanto in 12 impianti, ripartiti tra Toscana, Umbria, Marche e Puglia. Lo spandimento dei fanghi su terreno agricolo è utilizzato per il 16% della potenzialità complessiva degli impianti censiti.

La normativa in materia di gestione delle risorse idriche in vigore da parecchi anni comincia ora a far intravedere il realizzarsi della riforma e i suoi primi effetti sull'organizzazione dei servizi.

#### **4.3 Il Comitato per la Vigilanza sull'uso delle Risorse Idriche**

È un organo indipendente della Pubblica Amministrazione ed è stato istituito dalla legge Galli. Esso risponde direttamente al Parlamento, cui riferisce annualmente circa lo stato del settore, relativamente al servizio idrico integrato comprensivo dei servizi di acquedotto, fognatura e depurazione, ed è composto da sette membri che durano in carica cinque anni e non possono essere rieletti.

Per l'espletamento dei propri compiti e per lo svolgimento delle funzioni ispettive si avvale di una segreteria tecnica, costituita nell'ambito della Direzione Generale della Difesa del Suolo del Ministero dei Lavori Pubblici, nonché di un Osservatorio dei Servizi Idrici, destinato a svolgere importanti funzioni di raccolta ed elaborazione di dati statistici e conoscitivi, ai quali è garantito un accesso generalizzato anche per via informatica.

Tra i compiti fondamentali affidati al Comitato vi è quello di garantire l'osservanza dei principi della legge di riforma dei servizi idrici, con particolare riferimento all'efficienza, efficacia ed economicità del servizio, alla regolare determinazione ed al regolare adeguamento delle tariffe, nonché alla tutela degli interessi degli utenti.

Al Comitato è attribuito il potere di proporre azione innanzi alle Autorità competenti contro gli atti posti in essere in violazione della legge Galli, nonché di esercitare l'azione di responsabilità nei confronti degli amministratori e di risarcimento dei danni a tutela dei diritti dell'utente.

#### **4.4 I gestori del Servizio Idrico Integrato e i Consorzi di Bonifica**

Poiché l'obiettivo da perseguire, nella politica della gestione dell'acqua, è l'uso sostenibile della risorsa, è inevitabile la partecipazione e la concertazione con le diverse categorie sulle quali le pianificazioni si riflettono. È evidente che il concetto di partecipazione rappre-

senta un elemento essenziale per la pianificazione; la partecipazione permette di individuare le reali problematiche relative alla gestione della risorsa con i suoi aspetti sociali ed economici e di trovare soluzioni che rechino vantaggi a tutti i soggetti coinvolti. L'acqua, tra le risorse ambientali, rappresenta forse quella che maggiormente presenta aspetti economici, coinvolgendo anche coloro che la utilizzano per scopi irrigui o industriali.

La normativa in atto prescrive alcune priorità relativamente al prelievo della risorsa idrica, mettendo al primo posto il prelievo per il consumo umano, seguito da quello irriguo e quello industriale. Conseguentemente l'interlocutore privilegiato risulta essere il Gestore del Servizio Idrico Integrato, che a seguito di un lungo processo di gestioni frammentate soprattutto a livello comunale, con la legge Galli ha avuto la legittimazione per l'affidamento del SII su tutto il territorio da parte dell'ATO, anche se attualmente prevale la fase transitoria in cui coesistono anche più gestori. Si sono così formati soggetti industriali in grado, per dimensioni territoriali, capacità organizzativa, innovazione tecnologica e modalità gestionale, di concretizzare significative economie di scala, tali da realizzare un efficiente servizio, attuare i piani di investimento contenuti nei piani d'ambito e contenere l'aumento dei costi delle tariffe che la collettività è chiamata a pagare. Nell'attuare miglioramenti continui espressi in efficacia ed efficienza del servizio, il gestore unico del SII dovrà garantire un equilibrio ambientale tra la risorsa usata e la capacità di reintegro naturale della stessa.

Tutte le imprese private che, utilizzano o trattano per la loro attività la risorsa idrica e la depurano prima della restituzione all'ambiente, devono necessariamente operare in sintonia con le politiche di gestione dell'acqua.

La riorganizzazione del Servizio Idrico Integrato, programmato, con il Piano d'Ambito, dall'Autorità d'Ambito (ATO), consiste nel perseguire l'obiettivo di miglioramento del livello di servizio reso all'utenza, distribuito a scala di intero ambito, nell'accezione più globale dell'obiettivo di qualità, comprendendo qualità tecnica, affidabilità, efficienza organizzativa, positivi effetti socioeconomici e ambientali e costi sostenuti dall'utenza. L'obiettivo di cui sopra dovrà essere in sintonia con la normativa in evoluzione, riguardante sia gli standard di servizio per l'approvvigionamento idropotabile (d.lgs. 31/2001) che le caratteristiche di mitigazione degli impatti di acque reflue trattate sui corpi idrici recettori, anche in correlazione con i futuri Piani di Tutela delle acque (art. 44 d. lgs. 152/99).

Il governo della risorsa idrica coinvolge anche la pratica agronomica dell'irrigazione che ha un rilevante impatto sul ciclo idrologico dell'acqua per evidenti obiettivi divergenti e conflittuali; conservare un corpo idrico in buono stato ecologico, tale da permettere ai suoi componenti biologici di espletare tutte le funzioni autodepurative richiede una portata sufficiente in alveo, cosa che contrasta con l'uso irriguo che richiede prelievi. Pertanto il prelievo per uso irriguo deve avvenire in modo razionale e compatibile con l'esigenza di conservare livelli quali-quantitativi buoni delle acque. La gestione razionale delle acque ad uso irriguo ed altri usi produttivi è affidato ai Consorzi di Bonifica, che svolgono anche attività di rinaturazione dei corsi d'acqua e di vivificazione e bonifica delle zone umide e degli ambienti naturali.

I consorzi di bonifica e di irrigazione realizzano e gestiscono le reti irrigue e di scolo delle acque. In Italia, la superficie totale consorzata è di circa 15 milioni di ettari; lo sviluppo dei canali consortili (di scolo, irrigui, uso promiscuo, condotte tubate) è di 195.000 km. Le opere di irrigazione, con invasi e vasche sono 564, di cui 433 al sud. I volumi idrici, trattati con le opere di irrigazione, ammontano a circa 2.470 milioni di metri cubi in invasi e vasche.

Altro soggetto che riveste un ruolo importante di ausilio e supporto tecnico delle strutture regionali e locali, per la gestione del ciclo idrico, soprattutto per il Mezzogiorno, è la Sogesid che svolge azioni ed interventi che concorrono da un lato ad avviare a soluzione le note criticità e, dall'altro ad utilizzare pienamente ed efficacemente le risorse nazionali e comunitarie.

La Sogesid è una società per azioni a capitale interamente pubblico (Ministero dell'Economia e delle Finanze) ed è il soggetto strumentale che, in modo fiduciario, supporta le Pubbliche Amministrazioni centrali e locali (Ministeri, Regioni, ATO, Enti Locali) nel perseguimento delle politiche di industrializzazione nel settore delle risorse idriche, contribuendo all'attuazione delle grandi riforme introdotte con la legge Galli e con il Decreto legislativo 152/99.

## **5 APPROVVIGIONAMENTO E DISTRIBUZIONE DELLA RISORSA IDRICA E RACCOLTA DELLE ACQUE REFLUE (A. DONATI)**

### **5.1 La disponibilità della risorsa idrica**

La risorsa idrica si genera e si rinnova sul territorio attraverso gli apporti meteorici. L'Italia è ricca di acqua. La dotazione è stimata in 175 miliardi di m<sup>3</sup>/anno con una disponibilità teorica pro-capite pari a 980 m<sup>3</sup>/anno. Tali valori risultano superiori alla media dei Paesi Europei. Le caratteristiche morfologiche e geologiche del territorio nazionale favoriscono l'accumulo di ingenti quantitativi di acque nel sottosuolo che costituiscono una riserva stimata in 12-13 miliardi di m<sup>3</sup>.

Questa disponibilità teorica tuttavia non coincide con quella effettiva a causa della natura irregolare dei deflussi, delle difficoltà tecniche di accesso a parte delle risorse e delle carenze del sistema infrastrutturale di raccolta e distribuzione che riducono la disponibilità potenziale del 65% e cioè a 51 miliardi di m<sup>3</sup>/anno, tra le acque accumulate nel sottosuolo e negli invasi artificiali.

Questa disponibilità idrica è utilizzata in modo differenziato dai compartimenti idrografici italiani, NORD(65%), CENTRO(15%) e SUD-ISOLE(20%).

Poiché le ultime stime sulla disponibilità delle risorse idriche risalgono al 1989, si rende necessaria una rivalutazione delle stesse, anche alla luce dei fenomeni osservati negli ultimi anni e riferibili ad eccessi e carenze pluviometriche di livello storico e modificazioni climatiche.

Per esempio, le scarse precipitazioni dell'inverno 2001/02, che facevano seguito ad inverni siccitosi nel decennio precedente, avevano impedito il ripristino della riserva accumulata nell'anno precedente, per cui soprattutto al sud si è riscontrata una minore disponibilità idrica e la maggiore dipendenza dagli invasi.





Figura 2 - Diga di Provvidenza (l'Aquila)

Fonte: APAT

## 5.2 Gli usi

Gli usi dell'acqua, che determinano la sua domanda e quindi i prelievi, possono essere per uso potabile, uso industriale, uso irriguo, uso energetico, uso estetico-ricreativo e vita acquatica.

Per usi civili si intendono quelli relativi al consumo umano e ai servizi di igiene privati e collettivi. I consumi idrici per usi civili variano in relazione alle dimensioni degli agglomerati urbani, al livello di benessere economico e alle abitudini di vita della popolazione. Negli ultimi decenni si è registrato un aumento delle dotazioni idriche pro capite, da ricondursi principalmente all'innalzamento della qualità del servizio idrico e del reddito medio della popolazione.

La richiesta idrica industriale varia in relazione al settore considerato: quelli più idroesigenti sono il petrolchimico, il metallurgico, il tessile e l'alimentare. Il fabbisogno idrico dell'industria italiana è diminuito negli ultimi anni, a causa della progressiva riduzione delle attività manifatturiere a vantaggio della fornitura di servizi, dell'aumento della produttività industriale, dell'automazione sempre più spinta dei processi produttivi e dell'introduzione di nuove tecnologie a basso consumo d'acqua.

Il fabbisogno idrico in agricoltura dipende dall'estensione delle superfici irrigabili, dalle caratteristiche climatiche e ambientali, dalla tipologia colturale, dalle tecnologie di distribuzione utilizzate. Il settore agricolo è il più idroesigente: tra le colture a più elevato consumo d'acqua si annoverano il granoturco, le foraggere e le ortive.

L'impiego dell'acqua nella produzione di energia può essere sia diretto (immissione nelle condotte forzate delle centrali idroelettriche) sia indiretto (trasformazione in vapore nelle centrali termoelettriche dove l'acqua viene anche impiegata per il raffreddamento degli impianti). La produzione idroelettrica non comporta consumi idrici o degrado delle caratteristiche di qualità, dato che l'acqua viene restituita al corpo idrico dopo il suo utilizzo. Questo tipo di uso risulta, tuttavia, spesso in conflitto con gli altri usi della risorsa e con le esigenze di conservazione delle caratteristiche naturali dei corpi idrici. Per usi estetico-ricreativi si intendono le acque destinate alla balneazione, alle attività alleutiche, alla salvaguardia del patrimonio naturalistico-ambientale, ai fini della sua fruizione turistica. Da dati elaborati da IRSA-CNR(1999) relativi al prelievo idrico, si evince che l'uso potabile conta per il 19%, l'uso energetico per il 14, l'uso industriale per il 19,

mentre è preponderante l'uso irriguo che arriva al 48% della totalità dei prelievi. Il vigente quadro normativo (legge n.183/89, legge n.36/94, d.lgs n.152/99) definisce prioritaria la tutela della vita acquatica ("uso ambientale"), alla quale deve essere destinata una quota dei deflussi minimi vitali (DMV), cioè la portata minima necessaria a garantire comunque la salvaguardia delle strutture naturali dei corsi d'acqua e la presenza delle biocenosi tipiche corrispondenti alle condizioni naturali locali.

### **5.3 Gli indicatori e la gestione del ciclo idrico nelle città metropolitane**

In Italia, la gestione del ciclo idrico è effettuata, dagli Ambiti Territoriali Ottimali che presentano un assetto territoriale, che non sempre si identifica con i limiti amministrativi di una struttura istituzionale, quale può essere la Provincia, il Comune o l'eventuale Area Metropolitana.

La motivazione di questa disomogeneità, scaturisce dal fatto che prima della riforma Galli erano i Comuni o Consorzi di comuni ad autogestire i servizi idrici, pertanto volontà e logiche legate alla gestione pregressa, hanno avuto la meglio nel definire i confini d'Ambito.

Per il nostro scopo e cioè lo studio degli aspetti qualitativi e quantitativi del ciclo idrico nelle aree metropolitane che comprendono i comuni delle otto città italiane più densamente popolate, abbiamo attinto a dati e informazioni aggregati a livello territoriale di ATO, pubblicati sulla relazione annuale del Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche, presentata al Parlamento (luglio 2003) e sul 2° rapporto sui Piani d'Ambito (marzo 2004) presentato il 26 maggio scorso a Roma.

Gli indicatori rilevati nelle ricognizioni, effettuate in conformità a quanto disposto dall'art. 11, della legge 36/94 riguardano le opere esistenti di acquedotto, fognature e depurazione. Le ricognizioni consistono nella raccolta di dati che rappresentano la situazione a livello d'Ambito mediante la descrizione dello stato delle principali grandezze demografiche del territorio, delle infrastrutture e del loro livello di funzionalità. Tali informazioni sono utili per la stesura del Piano d'Ambito, poiché forniscono il punto di partenza per la definizione dei livelli di servizio che il programma degli interventi ipotizza di raggiungere in un periodo che può raggiungere anche trent'anni.

In precedenza (2001) i dati pubblicati dal Comitato<sup>1</sup> erano stati estratti dalla documentazione che gli ambiti avevano elaborato a corredo dell'attività di ricognizione, oggi, invece, si è passati, per esigenze di uniformità e confrontabilità, alla stima quantitativa degli indicatori scelti. I dati non sono stati validati dal Comitato che li ha inseriti senza apportare alcuna correzione, demandando all'Ambito che li ha trasmessi, il compito di giustificarne il valore e, nel caso, effettuare le necessarie variazioni. Sicuramente la qualità delle informazioni disponibili costituisce un limite alla corretta interpretazione dei risultati, che si spera di superare con la ricognizione triennale successiva all'affidamento del servizio; infatti, la normativa delega il gestore, rappresentato da un unico soggetto, a fornire lo stato dell'arte delle strutture idriche operanti in seno all'Ambito. L'accuratezza impiegata in fase di ricognizione ha una forte ricaduta sul processo di programmazione degli interventi e indirettamente sulla determinazione della tariffa.

Alcuni indicatori sono espressi in percentuali, altri sono rapportati alla popolazione residente, altri alla popolazione servita ed altri agli abitanti equivalenti dell'Ambito.

Il grado di affidabilità è stimato mediante la determinazione degli indici, quali il livello di completezza dei dati (c.d.) e il coefficiente di variazione (c.v.).

Il livello di completezza dei dati espresso in percentuale deriva dal rapporto tra i campi riempiti e i campi totali; nel caso in cui l'indicatore derivi dalla combinazione di due grandezze il livello di completezza viene espresso solo nel caso in cui siano definite entrambe le grandezze, altrimenti il dato viene escluso dalla elaborazione dell'indicatore.

<sup>1</sup> Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche

Il coefficiente di variazione rappresenta il rapporto tra la deviazione standard del campione esaminato e la media della variabile causale: Il coefficiente di variazione fornisce la misura del grado di dispersione dei valori considerati. Valori bassi tendenti allo zero, indicano buona omogeneità dei dati censiti, allineandosi intorno al valore medio; tanto più il valore aumenta, tanto è maggiore la dispersione dei dati analizzati, rispetto alla media. Pertanto gli indicatori devono essere interpretati associando al loro valore il grado di affidabilità assunto all'interno del campione esaminato.

## Inquadramento territoriale

Gli ATO di pertinenza delle otto città prese in esame dal Progetto delle aree metropolitane sono tutti insediati, i dati relativi alla fase di ricognizione delle opere di acquedotto, fognatura e depurazione sono disponibili per gli ambiti di Torino, Firenze, Roma, Napoli e Palermo e quelli relativi ai piani d'ambito sono disponibili per gli stessi ambiti meno che per Napoli.

<b>Denominazione ATO e Codice</b>	<b>Regione</b>	<b>N° province</b>	<b>N° comuni</b>	<b>Superficie (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Popolazione residente (ISTAT 97)</b>	<b>Densità (ab./km<sup>2</sup>)</b>
ATO 3 Torinese (5)	Piemonte	1	306	6.713	2.208.729	329
ATO CdM Milano(10)	Lombardia	1	1	182	1.302.808	7.141
ATO GE Genova (34)	Liguria	1	67	1.838	920.549	501
ATO 5 Bologna (38)	Emilia Romagna	1	60	3.702	910.593	246
ATO 3 M. Valdarno (49)	Toscana	4	50	3.727	1.207.359	324
ATO 2 Roma (62)	Lazio	3	111	5.109	3.696.097	723
ATO NV Napoli(74)	Campania	2	136	3.160	2.821.640	893
ATO 1 Palermo 89)	Sicilia	1	82	4.992	1.244.642	249

Tab. 1 - Inquadramento territoriale degli ambiti

Fonte: Estratto dal 2° Rapporto sullo stato di avanzamento della legge 36/94 (luglio 2003) del Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche.

Tra le scelte indicate dalla normativa regionale per la perimetrazione dei 93 ATO istituiti, alcune regioni hanno individuato un unico ATO, altre li hanno delimitati coincidenti con i confini provinciali, altre con dei confini molto simili ad essi e altre hanno scelto criteri di aggregazione diversi che possono comportare la presenza di comuni appartenenti anche a quattro province come l'ATO 3 Medio Valdarno in cui ricade la città di Firenze. Differenziato è anche il numero dei comuni che vanno da un comune come nel caso di Milano ad un massimo di 306 dell'ATO 3 Torinese. La densità abitativa va da 246 ab/Km<sup>2</sup> dell'Ato di Bologna a 7.141 ab/Km<sup>2</sup> dell'Ato di Milano(superficie 182 km<sup>2</sup>). Gli abitanti serviti vanno da un minimo di 910.503 dell'Ato di Bologna ad un massimo di 3.696.097 dell'Ato 2 di Roma.

## Copertura del Servizio Idrico Integrato

Tra gli indicatori più significativi ricavati dal secondo rapporto sui Piani d'Ambito, abbiamo il grado di copertura dei servizi riguardanti circa 26 milioni di abitanti che per il servizio di acquedotto risulta pari al 96%, per la fognatura l'83% e la depurazione il 67%.

Ambito	Popolazione residente	Copertura acquedotto [%]	Copertura fognatura [%]	Copertura depurazione [%]
ATO 3 - Torinese	2.226.084	95	90	85
ATO 3 - M. Valdarno	1.205.198	96	83	51
ATO 2 - Roma	3.696.093	94	93	78
ATO 1 - Palermo	1.198.644	100	85	51

Tab. 2 - Grado di copertura dei servizi di acquedotto, fognatura e depurazione Media ponderata sulla popolazione residente: abitanti serviti/abitanti residenti di alcuni ATO in cui ricadono le città metropolitane.

Fonte: estratto dal secondo rapporto sui Piani d'Ambito del Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche (marzo 2004).

Mediamente nelle città considerate, il servizio di acquedotto risulta avere un grado di copertura del 96,25%, il servizio di fognatura l'87,75% e quello di depurazione il 66,25%. L'analisi dei dati esprime l'allineamento con i risultati globali di tutti gli ATO per i quali è stata analizzata la ricognizione e una copertura di strutture con andamento decrescente che va dal servizio di acquedotto al servizio di depurazione.

Si riportano nella tabella successiva le dotazioni infrastrutturali dei servizi, con riferimento al volume erogato se disponibile o altrimenti al volume fatturato, all'estensione della rete totale di acquedotto per adduzione (comunale, intercomunale e consortile) e distribuzione, all'estensione della rete totale di fognatura, comprensiva delle reti di raccolta e dei collettori, nonché alla potenzialità dei depuratori.

Ambito	Volume erogato [Mmc/anno]	Rete totale di acquedotto [Km]	Rete totale di fognatura [Km]	Potenzialità Depuratori [a.e.]
ATO 3 - Torinese	250	9.871	6.618	2.970.000
ATO 3 - M. Valdarno	89,8	5.796	3.820	1.428.000
ATO 2 - Roma	396,6	9.493	5.331	n.d.
ATO 1 - Palermo	74,3	3.190	2.412	1.038.213

Tab. 3 - Volume erogato e dotazione infrastrutturale dei servizi.

Fonte: estratto dal secondo rapporto sui Piani d'Ambito del Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche (marzo 2004) e dalla relazione al Parlamento sullo stato dei servizi idrici (2003) del 22/07/2004.

Il volume erogato più abbondante è quello dell'Ato 2 Roma, che utilizza, tra le altre, le sorgenti del Peschiera, che hanno una potenzialità che teoricamente potrebbe soddisfare i fabbisogni idrici domestici di una popolazione pari ad un terzo di quella italiana.

L'abbondanza del volume erogato dell'Ato 2 Roma è confermata anche dall'indagine effettuata dall'ISTAT, denominata "Sistema delle Indagini sulle acque" (SIA 99) effettuata tramite Unità di Rilevazioni quali Comuni e Enti Gestori di acquedotti e di reti di distribuzione.

Dai dati pubblicati recentemente, che si riferiscono all'anno 1999, risultano i volumi erogati nei territori degli ATO comprendenti le otto città che vengono sotto descritti (tab. 4).

<b>Ambito</b>	<b>Volume erogato (in milioni di mc/a) 1999</b>
ATO 3 - Torinese	237,171
ATO CdM - Città di Milano	219,901
ATO GE - Genova	113,079
ATO 5 - Bologna	79,598
ATO 3 -Medio Valdarno	102,748
ATO 2 - Lazio Centrale - Roma	429,282
ATO NV - Napoli Volturno	236,438
ATO 1 - Palermo	84,328

Tab. 4 Volume erogato (ISTAT 1999)

Fonte: ISTAT - SIA(99) 24 luglio 2004

I dati relativi al volume erogato riportati nelle tabelle n° 3 e 4 non sono confrontabili perché rilevati da fonti diverse. L'ISTAT ha utilizzato come Unità di rilevazione i Comuni e gli Enti Gestori, mentre il Comitato ha utilizzato come fonte di rilevazione stime quantitative ad esso inviate dagli ATO (cfr. pag. 180).

### **Gli investimenti del Servizio Idrico Integrato**

Dopo la fase di ricognizione delle infrastrutture e del loro livello di funzionalità, per effettuare la valutazione degli investimenti, che scaturisce dal piano degli interventi, necessita che siano individuati i nuovi standard cui il servizio dovrà adeguarsi, cioè gli obiettivi sia di carattere impiantistico che gestionale che i servizi di acquedotto, fognatura e depurazione delle acque dovranno raggiungere a cominciare dall'affidamento della gestione del SII. Nella maggior parte dei Piani, il confronto tra i livelli di servizio pianificato e quelli attuali ha determinato l'individuazione delle criticità che presentano generalmente caratteristiche ambientali, gestionali e di servizio con spiccata priorità di intervento per le fognature e la depurazione che sono particolarmente richiamate nella recente normativa(d.lgs.152/99).

Gli interventi nel settore acquedottistico riguardano maggiormente la sistemazione delle opere esistenti e in particolare le tubazioni, l'estensione della rete, la realizzazione di nuovi impianti, l'aumento della capacità di accumulo dei serbatoi, la ricerca di nuove fonti di approvvigionamento, la campagna di riduzione delle perdite e la protezione delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano attraverso la realizzazione di zone di tutela assoluta e zone di rispetto.

Dall'analisi dei piani emerge la scarsa pianificazione a livello di ATO, con la tendenza a realizzare interventi che rimangono ad una scala essenzialmente comunale. Ciò si verifica maggiormente negli Ambiti che non presentano grossi sistemi consortili o regionali di approvvigionamento e adduzione. Gli Ambiti del centro sud e del sud sono caratterizzati da infrastrutture a scala d'Ambito; tali opere riguardano sia i grossi sistemi acquedottistici attualmente gestiti dalle regioni ed ereditati dalla Cassa del Mezzogiorno che altri sistemi consortili gestiti da consorzi e aziende. Una prima indicazione del fabbisogno di investimenti per gli acquedotti nei 41 piani considerati è pari a circa 9,4 miliardi di Euro; l'investimento più elevato, in termini assoluti, appartiene all'ATO 2 di Roma per un importo complessivo di 757 milioni di Euro.

Gli investimenti per i servizi di fognatura e di depurazione, riguardano problematiche relative alla riparazione e all'estensione delle reti e collettori fognari, al potenziamento della capacità depurativa e sistemazione dei depuratori esistenti per l'abbattimento dei carichi

inquinanti, alla realizzazione di condotte per convogliare gli scarichi a mare o opere legate al rigurgito delle acque meteoriche e realizzazione di impianti di sollevamento.

All'interno della voce "altri investimenti", sono incluse le spese di controllo e di sostituzione di contatori esistenti, l'installazione di nuovi, nonché quelle inerenti la realizzazione di reti di telecontrollo. Gli investimenti complessivi preventivati per il servizio di fognatura è di 6,9 miliardi di Euro, mentre per la depurazione l'ammontare è di 3,9 miliardi di Euro. L' Ambito di Roma presenta, anche in questo caso il valore più elevato pari a circa 421 milioni di Euro.

<b>Ambito</b>	<b>Acquedotto [mgl€]</b>	<b>Fognatura [mgl€]</b>	<b>Depurazione [mgl€]</b>	<b>Altri invest. [mgl€]</b>	<b>Totale invest. [mgl€]</b>
ATO 3 - Torinese	412.500	342.500	410.000	47.500	1.212.500
ATO 3 - M. Valdarno	347.268	363.197	136.387	18.954	765.806
ATO 2 - Roma	757.480	838.038	421.153	49.153	2.065.824
ATO 1 - Palermo	557.923	455.757	243.692	3.917	1.261.289

Tab. 5 - Gli investimenti totali del servizio idrico integrato

Fonte: estratto dal secondo rapporto sui Piani d'Ambito del Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche (marzo 2004)

Al fine di poter comparare correttamente i valori tra le diverse realtà, si fa riferimento alla graduatoria della spesa pro-capite per interventi relativa all'arco di programmazione. Dall'analisi si evince che, l'Ambito Torinese e l'Ambito di Roma hanno la spesa media pro-capite e la spesa pro-capite/anno più basse per le opere di acquedotto e fognatura. Inoltre si osserva che per gli ambiti di Roma, Torino e Palermo gli investimenti globali sono i più elevati.

<b>Ambito</b>	<b>Durata piano (a)</b>	<b>Invest. Pro-capite totali [€]</b>	<b>Invest. Pro-capite annui [€]</b>	<b>[€/mc erogato]</b>
ATO 3 - Torinese	25	185,30	7,41	1,65
ATO 3 - M. Valdarno	20	288,14	14,41	3,87
ATO 2 - Roma	30	204,94	6,83	1,91
ATO 1 - Palermo	30	465,46	15,52	7,51

Tab. 6 - Investimenti di acquedotto in funzione di alcuni parametri caratteristici

Fonte: estratto dal secondo rapporto sui Piani d'Ambito del Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche (marzo 2004)

<b>Ambito</b>	<b>Durata piano (a)</b>	<b>Invest. Pro-capite totali [€]</b>	<b>Invest. Pro-capite annui [€]</b>	<b>[€/mc erogato]</b>
ATO 3 - Torinese	25	153,86	6,15	1,37
ATO 3 - M. Valdarno	20	218,38	10,92	2,93
ATO 2 - Roma	30	226,74	7,56	2,11
ATO 1 - Palermo	30	380,23	12,67	6,13

Tab 7 - Investimenti di fognatura in funzione di alcuni parametri caratteristici

Fonte: estratto dal secondo rapporto sui Piani d'Ambito del Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche (marzo 2004)

<b>Ambito</b>	<b>Durata piano (a)</b>	<b>Invest. Pro-capite totali [€]</b>	<b>Invest. Pro-capite annui [€]</b>	<b>[€/mc erogato]</b>
ATO 3 - Torinese	25	184,18	7,37	1,64
ATO 3 - M. Valdarno	20	113,17	5,66	1,52
ATO 2 - Roma	30	113,95	3,80	1,06
ATO 1 - Palermo	30	203,31	6,78	3,28

Tab. 8 - Investimenti di depurazione in funzione di alcuni parametri caratteristici

Fonte: estratto dal secondo rapporto sui Piani d'Ambito del Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche (marzo 2004)

### La tariffa del Servizio Idrico Integrato

Per lo sviluppo tariffario, previsto nei piani d'Ambito viene impiegata la metodologia indicata dal "Metodo normalizzato per definire le componenti di costo e determinare la tariffa di riferimento", approvato con il D.M. del 1 giugno 1996.

Tale sviluppo presuppone la definizione della tariffa media ponderata delle gestioni preesistenti (TMPP) alla quale vengono raffrontati i risultati di altri calcoli riguardanti la previsione dei costi di gestione; lo sviluppo della tariffa reale media è definito al 1°, 5°, 10°, 15°, e 20° anno.

Nei Piani studiati la media presenta un valore pari a 0,92 €/mc per la TMPP, che passa a 0,96 €/mc per la tariffa media reale del primo anno di affidamento, per poi crescere fino al 15° anno, raggiungendo un valore pari a 1,36 €/mc, in corrispondenza del quale si stabilizza fino al termine dei 20 anni considerati.

<b>Ambito</b>	<b>TMPP</b>	<b>1° anno</b>	<b>5° anno</b>	<b>10° anno</b>	<b>15° anno</b>	<b>20° anno</b>
ATO 3 - Torinese	0,84	0,84	0,90	0,94	1,12	1,24
ATO 3 - M. Valdarno	1,10	1,08	1,31	1,62	1,58	1,44
ATO 2 - Roma	0,72	0,82	0,86	0,94	1,01	1,05
ATO 1 - Palermo	1,19	1,24	1,25	1,28	1,26	1,26

Tab. 9 - Sviluppo della tariffa reale media (€/mc)

Fonte: estratto dal secondo rapporto sui Piani d'Ambito del Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche (marzo 2004)

Nella maggior parte dei Piani d'Ambito viene affrontato il tema dell'articolazione della tariffa i cui criteri previsti dalla normativa vigente sono:

- Per fasce di utenza (domestica, industriale, agricola, pubblica, ecc.)
- Territoriale
- Secondo categorie di reddito
- Tra comuni
- Per livello di consumo

Finora sono stati adottati i criteri per fasce di utenza, territoriali e per livelli di consumo. Quello relativo alle categorie di reddito risulta di difficile applicabilità per la mancanza di indicatori affidabili del reddito dell'utente.

## Il servizio di acquedotto

Nel servizio di acquedotto gli indicatori ritenuti di maggiore interesse sono: la tipologia della risorsa idrica e il volume erogato o fatturato, la copertura del servizio, di cui abbiamo già parlato, le perdite, lo sviluppo delle reti e l'età delle opere.

La **tipologia e la disponibilità della risorsa idrica** approvvigionata dal gestore dei Servizi Idrici Integrati hanno importanza sia sotto l'aspetto igienico sanitario per la qualità dell'acqua fornita all'utenza per uso potabile, sia per la sostenibilità dei prelievi che spesso obbediscono alla domanda incontrollata.

Questo servizio presenta una frammentarietà delle opere di presa dovuta sia a differenti gestioni, sia al particolare assetto idrografico e idrogeologico del territorio nazionale.

Le opere di presa sono principalmente costituite da pozzi e sorgenti, mentre l'uso di acque superficiali è molto limitato perché è sottoposto a trattamenti di potabilizzazione onerosi.

Le acque superficiali ai sensi dell'art. 7 del d.Lgs. 152/99 per essere utilizzate e destinate alla produzione di acqua potabile devono essere classificate nelle categorie A1, A2 e A3 secondo le caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche di cui alla tabella 1/a dell'Allegato 2 del decreto.

A seconda della categoria di appartenenza, le acque superficiali devono essere sottoposte ad alcuni trattamenti :

Cat. A1 - trattamento fisico semplice e disinfezione;

Cat. A2 - trattamento fisico e chimico normale e disinfezione;

Cat. A3 - trattamento fisico e chimico spinto, affinazione e disinfezione.

Le acque sotterranee e di sorgente in genere sono sottoposte alla sola disinfezione.

Per quanto riguarda la quantità di risorsa idrica sfruttata, in genere risulta molto difficile stabilire il volume utilizzato dall'utenza. La presenza di minimi di consumo o di approvvigionamenti non contabilizzati complica l'estrazione dei dati. Spesso, quando manca il dato del volume idrico erogato, viene utilizzato il volume fatturato, che soprattutto in zone turistiche ove sono presenti seconde case non coincide con il volume effettivamente erogato, che risulta essere più basso del volume fatturato. Esistono inoltre situazioni in cui sono elevate le presenze di utenze non contabilizzate come per gli usi pubblici e per le utenze abusive.

È legittimo, pertanto, esprimere delle riserve circa la rispondenza della **dotazione idrica pro-capite** alla effettiva quantità di acqua erogata.

Le **perdite della rete** rappresentano uno dei parametri utilizzato di frequente per valutare lo stato di manutenzione delle infrastrutture. Esse inglobano anche le perdite apparenti, rappresentate dai volumi erogati e non contabilizzati. Tale parametro è imprescindibile per definire il bilancio idrico, ma non è abbastanza significativo come indicatore dello stato di manutenzione. Il valore medio risulta pari al 42% del volume erogato.

Lo **sviluppo delle reti** è un indicatore che viene utilizzato per la determinazione dei costi operativi di acquedotto all'interno del sistema tariffario. La lunghezza delle reti rapportata al numero di abitanti serviti in zone montagnose o collinari e con notevole dispersione di centri abitati presentano valori pro-capite più alti dei valori medi.

L'**età delle opere** in genere indica lo stato degli impianti, anche se non sempre è l'unico elemento; comunque esprime sicuramente l'obsolescenza tecnologica e la vita residua degli impianti.

Riportiamo i dati di alcuni indicatori sopra menzionati relativi agli ATO da noi considerati:



<b>Ambito</b>	<b>Pozzi</b>	<b>Sorgenti</b>	<b>Acque superficiali</b>	<b>c.d.(%)*</b>
ATO 3 - Torinese	68	19	13	—
ATO 3 –M.Valdarno	29	7	64	99
ATO 2 - Roma	12	87	1	75
ATO 2 - Napoli	43	57	0	100
ATO 1 - Palermo	22	36	42	89

Tab. 10 - Tipologia della risorsa idrica sfruttata

Fonte: estratto dal secondo rapporto sulle ricognizioni disponibili al 31/12/2002, del Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche (maggio 2003)

\* c.d. completezza dati: percentuale pari al rapporto tra il numero dei campi compilati e i campi totali.

Le acque sotterranee risultano quelle più sfruttate poiché sono quelle più pregiate sia per le caratteristiche organolettiche e batteriologiche, sia per l'aspetto economico, in quanto richiedono minori costi di trattamento per il consumo umano. Ciò comporta però un eccessivo sfruttamento di risorse da destinare alle future generazioni e problemi di intrusioni saline nelle acque dolci sotterranee, lungo le coste marine. La tabella sopra riportata evidenzia che le città di Firenze e di Palermo sono tra quelle che si approvvigionano con acque superficiali, rispettivamente del fiume Arno e dei fiumi Imera, Eleuterio e Jato. L'Ato 2 Roma utilizza maggiormente acque di sorgente, costituite dal Peschiera, da Le Capore, dall'Acqua Marcia e da sorgenti dell'Alta Valle dell'Aniene.

<b>Ambito</b>	<b>Dotazione pro-capite lorda</b>			<b>Perdite di rete</b>		
	<b>l/ab.g.</b>	<b>c.d.[%]*</b>	<b>c.v.[%]**</b>	<b>[%]</b>	<b>c.d.[%]*</b>	<b>c.v.[%]**</b>
ATO 3 - Torinese	300	—	—	22	63	0,80
ATO 3 - M.Valdarno	216	100	—	42	100	0,50
ATO 2 - Roma	584	73	0,8	—	—	—
ATO 2 - Napoli	245	—	—	48	—	—
ATO 1 - Palermo	315	93	0,6	47	100	0,42

Tab. 11 - Dotazione lorda pro-capite e Perdite di rete

Fonte: estratto dal secondo rapporto sulle ricognizioni disponibili al 31/12/2002, sulle opere di adduzione, distribuzione, fognatura e depurazione, del Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche (maggio 2003)

\* c.d. completezza dati: percentuale pari al rapporto tra il numero dei campi compilati e i campi totali.

\*\* c.v. coefficiente di variazione pari al rapporto tra la "deviazione standard" e la "media": rappresenta la dispersione del campione rispetto alla media.

La dotazione pro-capite lorda più alta, in assoluto, risulta quella dell'Ato 2 Roma con 584 l/ab.g.; essa può essere addebitata al fatto che il consumo totale sia stato rapportato agli abitanti residenti e non già agli utenti serviti, che a Roma sono di molto superiori, in quanto comprendono anche tutte le presenze turistiche e le utenze di pubblico interesse.

I dati riguardanti le perdite di rete evidenziano perdite sostenute per l'ATO 3 Medio Valdarno, l'ATO 2 Napoli e l'ATO 1 Palermo, mentre l'ATO 3 Torinese riporta solo il 22%; c'è da considerare però che l'indice di copertura del dato è solo del 63%.

I dati sopra riportati sono estrapolati dai Piani d'Ambito dei relativi ATO.

Dalla recente pubblicazione dei dati ISTAT sul “Sistema delle Indagini sulle Acque” riferito all’anno 1999 (SIA 99), sono stati estrapolati i dati relativi al volume erogato pro-capite e alle perdite percentuali degli ATO che si riportano nella tabella 12.

<b>Ambito</b>	<b>Volume erogato pro-capite l/ab.gi 1999</b>	<b>Differenza tra acqua immessa e acqua erogata (perdite di rete) 1999 [%]</b>
ATO 3 - Torinese	295	26,30
ATO CdM - Città di Milano	463,1	12,23
ATO GE - Genova	341,4	15,93
ATO 5 - Bologna	237,8	22,03
ATO 3 - Medio Valdarno	232,2	31,13
ATO 2 - Lazio Centrale - Roma	317,2	32,42
ATO NV - Napoli Volturno	230,7	30,36
ATO 1 - Palermo	186,6	41,12

Tab. 12 Volume erogato pro-capite e percentuale perdite (ISTAT 99)  
Fonte: Elaborazione su dati ISTAT – SIA(99) pubblicati il 24 luglio 2004

Le tabelle 11 e 12 riportano dati del Comitato(31/12/2002) e dell’ISTAT(1999) non facilmente confrontabili sia per le annate diverse sia perché la dotazione lorda pro-capite(Comitato) è calcolata sul totale dell’acqua immessa nella rete di distribuzione mentre il volume erogato pro-capite(ISTAT) è calcolato sull’acqua erogata.

Per le 8 città riportiamo dati e informazioni che ci forniscono in modo sommario alcuni particolari dello stato di approvvigionamento della risorsa idrica con diverso livello territoriale, non sovrapponibile a quello del più vasto territorio dell’ATO corrispondente, ad eccezione dell’ATO 2 Roma a dell’ATO Città di Milano.

Spesso viene utilizzata la definizione “area metropolitana”, che è molto usata nel linguaggio comune, ma che a tutt’oggi non riesce a decollare pur essendo ormai prevista dalla Costituzione, insieme a Comuni, Province e Regioni; essa può corrispondere territorialmente, nelle informazioni sotto riportate, al comune, ad un insieme di comuni o alla provincia. Le notizie sono state fornite in alcuni casi dai referenti degli ATO e in altri, attinte da siti internet.

L’area metropolitana di **Torino**, si approvvigiona con acqua di sorgente per l’8%, con acque sotterranee(pozzi) per il 76% e con acque superficiali(fiume) per il 16%. La potabilizzazione delle acque superficiali prelevate dal fiume Po è garantita da un impianto d’avanguardia che consente di potabilizzare fino a 2500 l/s. La copertura territoriale del servizio di acquedotto raggiunge il 100% dell’area metropolitana e non si registrano rilevanti casi di carenza.

La città di **Milano**, il cui territorio comunale corrisponde a quello dell’ATO, ha il servizio di acquedotto, gestito dal S.I.I. della città di Milano – Metropolitana Milanese S.p.A. che garantisce l’approvvigionamento idropotabile mediante l’utilizzo di oltre 370 pozzi che prelevano l’acqua interamente dalla falda sotterranea e fanno capo a 31 stazioni di pompaggio(Centrali Acqua Potabile), 28 delle quali sono dotate di vasche di raccolta. Delle 31 stazioni 17 sono dotate di impianto di potabilizzazione costituito da vasche a filtrazione a carboni attivi e/o torri d’aerazione per l’eliminazione di microinquinanti.

L’erogazione media è di circa 250 milioni di mc/a, corrispondenti ad una portata media di 8.250 l/s verso oltre 49.000 utenze a cui viene assicurata, in media, una dotazione idrica corrispondente a circa 500 l/g per abitante. La rete di distribuzione, che copre

tutta la città di Milano, ha una lunghezza di 8.250 km ed è costituita da tubazioni in acciaio, ghisa e ghisa sferoidale con diametri compresi tra 80 mm e 1.200 mm.

La città di **Genova**, la cui area metropolitana coincide con i confini comunali, è servita principalmente da alcuni invasi situati nell'entroterra della provincia ai quali si ricorre soprattutto nella stagione estiva (51%), da svariati pozzi che attingono dal subalveo di alcuni torrenti (Bisagno, Polcevera, Scrivia ed Entella) in inverno (23%), dai corsi d'acqua (Laccio, Scrivia, Bisogno, Cerusa 25%) e da sorgenti (1%) della zona collinare. Il Servizio di acquedotto è espletato da tre Gestori operanti sul territorio: la Genova Acque S.p.A.; l'Acquedotto De Ferrari Galliera S.p.A. e l'Acquedotto Nicolay S.p.A.

Il volume di acqua captato (Comune di Genova) è di 103.844.175 mc/anno, quello erogato e misurato è di 89.619.685 mc/anno, il consumo pro-capite compresi gli abitanti fluttuanti è di 371,85 l/ab./g. e la copertura del servizio è del 100%.

Le acque captate prima di essere distribuite subiscono un processo di potabilizzazione a base di ipoclorito liquido, biossido di cloro e cloro gassoso e decolorazione con perossido di idrogeno.

La città di **Bologna** ha un servizio acquedottistico dislocato in un vasto contesto territoriale con opportunità e necessità di collegamenti e integrazioni, soprattutto in relazione alla tipologia delle fonti idriche. Le opere di captazione di acque profonde con pozzi e superficiali con derivazioni dal Torrente Setta sono collegate ai due principali serbatoi di Casalecchio e S. Lazzaro.

Di seguito viene riportata la tabella indicante i campi pozzo, la loro localizzazione, il numero dei pozzi e il volume annuo prelevato con il relativo trattamento di potabilizzazione.

<b>Denominazione della fonte d'approvvigionamento</b>	<b>Comune di Localizzazione</b>	<b>Numero di pozzi</b>	<b>Volume annuo prelevato (media 1998-2001)[mc]</b>	<b>Trattamento di potabilizzazione</b>
Acquifero relativo al campo pozzi "Borgo Panigale"	Bologna	12	13,100,000	Disinfezione con biossido di cloro
Acquifero relativo al campo pozzi "Tiro a Segno"	Bologna	8	8,600,000	Tratt. dei composti del Fe e Mn e disinf. con filtri a sabbia e dosaggio di O <sub>2</sub> liquido
Acquifero relativo al campo pozzi "S.Vitale"	Calderara Di Reno	10	13,100,000	
Acquifero relativo al campo pozzi "Fossolo"	Bologna	6	5,400,000	
Acquifero relativo al campo pozzi "Mirandola"	San Lazzaro Di Savena	5	3,900,000	Disinfezione con biossido di cloro
<b>TOTALI</b>		<b>41</b>	<b>44,100,000</b>	

Tab. 13 Captazioni di acque sotterranee per l'approvvigionamento della città di Bologna

Fonte: Autorità ATO 5 - Bologna

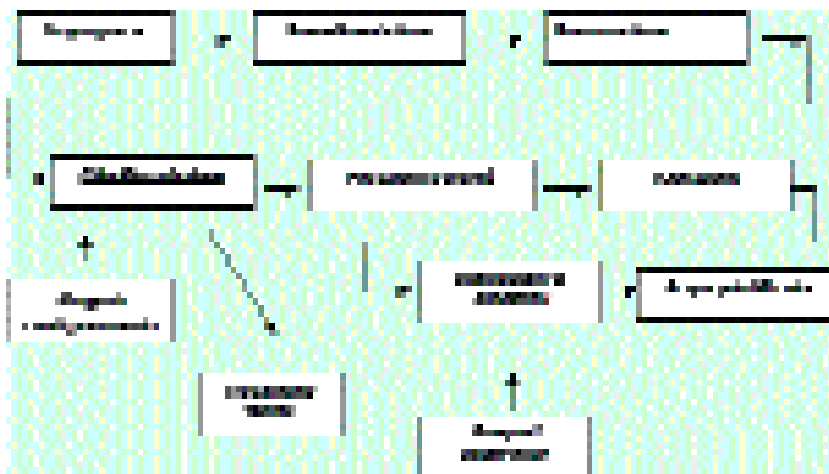


Figura 3 - Schema di potabilizzazione delle acque  
Fonte: Autorità ATO 5 – Bologna

La principale captazione di acque superficiali è quella della Val di Setta, con una potenzialità di 40 milioni di mc/a e 2,4 mc/s. Per quanto attiene al sistema di potabilizzazione delle acque derivate dal Setta esso è rappresentato schematicamente nella figura:

L'acqua potabilizzata viene immessa nella rete di distribuzione, dalla quale si diramano gli allacciamenti di alimentazione agli impianti distributivi del cliente finale. Per quanto attiene ai serbatoi essi hanno una capacità complessiva di 60.000 mc disponibili che, per una città di 380.000 abitanti, significa possedere una riserva giornaliera pari a quasi 160 l/g/ab. corrispondente cioè al fabbisogno medio giornaliero procapite.

Per l'area metropolitana di **Firenze** è stato considerato l'insieme dei Comuni di Bagno a Ripoli, Calenzano, Campi Bisenzio, Firenze, Lastra a Signa, Sesto Fiorentino, Scandicci e Signa.

Il contesto territoriale su cui insistono questi otto Comuni copre una superficie di circa 450 Km<sup>2</sup> ed ospita una popolazione, censita al 2001, di 563.202 abitanti.

Per l'approvvigionamento idrico, risulta che la maggioranza dell'acqua utilizzata è di provenienza superficiale, che si attesta intorno al 87%, mentre lo sfruttamento delle risorse sotterranee, che comprende sia i pozzi che le sorgenti, si attesta quindi intorno al 13%.

Nella captazione di acqua da fonti superficiali prevale l'ingente prelievo delle acque dell'Arno (86%), effettuato tramite gli impianti di Anconella e di Mantignano.

La risorsa prelevata dal fiume Arno è classificata A3 e quindi sottoposta a trattamento fisico e chimico spinto, affinazione e disinfezione. Il resto della risorsa prelevata da acque superficiali (13%) è classificata A1 e A2 e quindi sottoposta rispettivamente a trattamento fisico semplice e disinfezione e trattamento fisico e chimico normale e disinfezione.

La copertura territoriale relativamente alla distribuzione di acqua potabile si attesta intorno al 98%.

L'acquedotto del comune di Firenze provvede a soddisfare anche parte del fabbisogno di alcuni comuni limitrofi. La produzione è affidata soprattutto alle due centrali di Anconella e Mantignano, le quali prelevano complessivamente dal fiume Arno un volume superiore a 75 milioni di mc annui.

L'impianto di Anconella ha una capacità di produzione che copre circa il 90% del fabbisogno idrico della città e del comprensorio. I due impianti sono situati entrambi lungo

l'Arno, quello di Anconella all'ingresso del fiume in città, quello di Mantignano all'uscita. La principale criticità rilevata per questo sistema è dovuta alla tipologia di risorsa, appunto superficiale, non sempre disponibile con un elevato grado di affidabilità, in quanto il fiume è soggetto sia ad eventi di magra in periodo estivo, sia ad eventi di piena che causano una torbidità eccessiva delle acque. Tale criticità è stata mitigata con l'entrata in esercizio del serbatoio di Bilancino, tuttavia la dipendenza da un unico punto di approvvigionamento rappresenta un oggettivo elemento di debolezza del sistema ed è pertanto necessario disporre di adeguate risorse integrative disponibili in caso di fallanza delle risorse producibili dal fiume Arno.

I consumi acquedottistici totali annui si attestano su valori medi pro-capite di circa 272 l/ab/giorno (di cui 134 l/ab/g per usi domestici, 110 l/ab/g per usi industriali e altri e 28 l/ab/g per usi pubblici).

La centrale di produzione dell'Anconella è progettata per una portata di 4000 l/s.

L'impianto di Mantignano è progettato per produrre 800 l/s di acqua potabile.

La risorsa prelevata è classificata A3 (DGR 8990 del 15/10/1990) ed è strettamente connessa alla qualità del fiume Arno il quale riceve ancora parte degli scarichi fognari privi di trattamento finale di depurazione, in attesa del completamento del sistema depurativo di San Colombano. La risorsa risente inoltre degli scarichi immessi a monte della città, lungo il corso del fiume, per i quali sono previsti adeguamenti ai sensi del D.lgs. 152/99.

Il sistema di distribuzione si differenzia secondo due tipologie di rete: la rete cittadina, alimentata direttamente dagli impianti di sollevamento posti a valle delle centrali di produzione, e la rete collinare alimentata dalla rete cittadina mediante un sistema di sollevamenti e serbatoi. Questi ultimi hanno una capacità complessiva di circa 50.000 mc. Attualmente la rete è costituita principalmente da tubi in ghisa e la lunghezza complessiva è stimabile in circa 900 km. Di questi il 50% è costituito da ghisa grigia ed un 43% da ghisa sferoidale; l'età delle tubazioni può essere ragionevolmente stimata in 40-50 anni per le tubazioni in ghisa grigia, mentre quelle in ghisa sferoidale sono abbastanza recenti ed hanno un'età inferiore a 20 anni. La rete di distribuzione è dotata di un sistema di telecontrollo.

L'approvvigionamento idrico nell'ATO 2 di **Roma** è costituito principalmente dall'acquedotto del "Peschiera" che, con una lunghezza di 132 Km, serve Roma e numerosi altri comuni adiacenti al suo percorso. La portata addotta è di 12,5 mc/s ed è prelevata dalle sorgenti del Peschiera (9 mc/s) e dalle sorgenti di Le Capore (3,5 mc/s). L'abbondanza di queste risorse idriche è strategica nell'ottica degli scenari siccitosi che sembrano palesarsi nel nostro futuro.

Le zone di rispetto e di protezione, sovrastanti l'area di ricarica idrogeologica delle sorgenti descritte, si estendono anche nei territori degli ATO di Rieti e de L'Aquila, con i quali l'ATO 2 Roma sta cercando di stilare un accordo per superare alcune criticità.

Altro acquedotto importante per l'ATO 2 è quello dell'"acqua marcia" che serve Roma con 4,4 mc/s da sorgenti ubicate nel comune di Agosta, (appartenente all'ATO) il cui territorio risulta vincolato per l'80% per la salvaguardia delle sorgenti con il conseguente e rilevante impatto economico.

L'acquedotto del "Simbrivio", dal punto di vista delle ramificazione delle tubazioni, è l'acquedotto più complesso dell'Ato, è costituito da 332 km di tubazioni e trasporta mediamente 900 l/s prelevati da sorgenti e pozzi nell'alta valle dell'Aniene. La prolungata siccità dell'estate 2003 ha provocato la riduzione del 50% di acqua; per cercare di correggere queste forti riduzioni in caso di siccità si deve operare diminuendo i consumi idrici nell'area dei Castelli Romani, riducendo le perdite e gli sprechi. Spesso le perdite, che si attestano intorno al 40-50%, sono anche dovute a situazioni di abbondanza di acqua, ai serbatoi colmi e alle forti pressioni nei tubi; in tempi di siccità le perdite si aggirano intorno al 20-30%. Una criticità di questo acquedotto è rappresentata dall'ab-

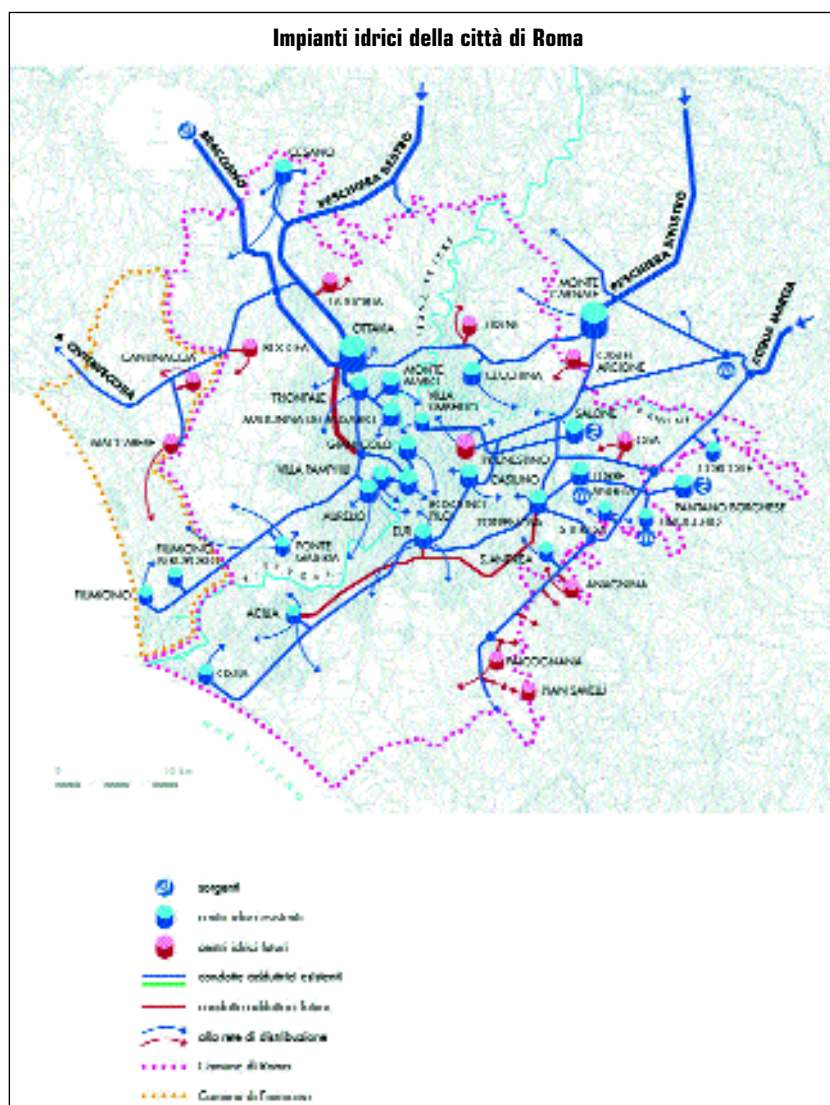


Figura 4 - Impianti idrici della città di Roma  
Fonte: ACEA S.p.A.

bassamento dei laghi di Albano e di Nemi, costituiti dall'affioramento superficiale della falda idrica sotterranea che dai monti scende verso il mare.

Roma si approvvigiona anche con l'acquedotto Nuovo Vergine, l'acquedotto Appio Alessandrino e il nuovo acquedotto dell'invaso naturale rappresentato dal lago di Bracciano.

Il Comune di Roma è servito anche da una rete idrica non potabile e di innaffiamento nella zona centrale della città e da alcune reti delle zone periferiche; l'approvvigionamento di tali reti avviene tramite gli acquedotti Paolo-Traiano, l'Acquedotto Antico Vergine e le acque del Tevere Grottarossa 2 per complessivi 27 milioni di m<sup>3</sup> (1996). L'Acquedotto Vergine è l'unico, tra i più antichi, rimasto quasi inalterato attraverso i secoli e in funzione fin dai tempi di Augusto e ancora oggi fornisce acqua alle fontane di piazza Navona, a quella di piazza di Spagna e alla fontana di Trevi.

L'area metropolitana di **Napoli** in genere è associata all'unità amministrativa della provincia con i circa 1.170 km<sup>2</sup> di superficie, 3.120.000 abitanti con una densità media di 2.665 ab/km<sup>2</sup>. Per la gestione del ciclo idrico su questa provincia insistono tre ATO (ATO CI, ATO NV, ATO SV) e in materia di bonifica sono presenti cinque consorzi.

La realtà istituzionale competente sulle materie idriche si completa con il "Commissario di governo", Presidente della giunta regionale, che ha il compito di progettare e realizzare gli interventi di tutela delle acque, di risanamento ambientale ed igienico-sanitario integrati con gli interventi di risanamento idrogeologico e di regimazione idraulica, anche ai sensi del d.lgs. 152/99.

La maggiore disponibilità delle risorse idriche sul territorio della provincia di Napoli è costituita dalla fluenza del fiume Sarno la cui portata terminale, di 13 mc/s, corre nell'omonima pianura tra il Vesuvio e i monti Lattari.

La disponibilità idrica interna all'ATO è complessivamente di 423 milioni di mc/a, costituita da captazioni da pozzi e sorgenti per 233 milioni di mc/a, da volume acquistato da altri ATO e regioni per 260 milioni di mc/a, cui va sottratto il volume ceduto di 70 milioni di mc/a ad altri ATO.

L'efficienza stimata del sistema idrico è del 52% circa (rapporto tra acqua immessa e acqua fatturata Fonte: Ministero Infrastrutture e trasporti – Giugno 2003); tale dato è vicino a quello assunto dall'ATO NV per la redazione del Piano d'Ambito che risulta del 48% (vedi tab. 11).

I dati relativi alle previsioni delle portate dalle fonti di approvvigionamento di pozzi e sorgenti ammontano complessivamente a 15.500 l/s (Sorgenti Gari, Peccia, S. Bartolomeo, Torano Maretto Biferno, Urcioli Acquaro Pelosi e pozzi S. Sofia e monte Tifata, Montemaggiore, S. Angelo Alife, Teano 1 e 2 e Francolise Falciano).

La città di **Palermo**, con una popolazione di circa 700.000 abitanti tra residenti e fluttuanti, è servita da acquedotto che preleva acque da diverse fonti ubicate nel territorio della Provincia di Palermo e in particolare da:

4 invasi (Scanzano, Piana degli Albanesi, Poma e Rosamarina per una capacità complessiva di 150 milioni di mc; 4 gruppi di sorgenti (Scillato, Presidiana, Gabriele, Risalaimi), 4 derivazioni fluviali (Imera, Eleuterio, Oreto-Santa Caterina, Jato-Madonna del Ponte) e 29 pozzi, con prelievi dalle falde di Palermo e Travia.

Il sistema di adduzione dalle fonti alla rete cittadina comprende quattro grandi acquedotti per 315 km, quattro impianti di potabilizzazione con potenzialità di 4.700 l/s, nove impianti di sollevamento e nove serbatoi di accumulo e compenso con una capacità di 247.000 mc. Tali impianti sono ubicati anche nel più vasto territorio provinciale e servono anche 14 comuni dislocati ad est ed ovest di Palermo con una popolazione di 200.000 abitanti.

La rete di distribuzione ha una lunghezza complessiva di circa 900 km di tubazioni, che nel 2002 per metà sono state rinnovate in una zona densamente popolata che comprende il 60% degli abitanti. L'entrata in funzione della nuova rete e il contenimento delle perdite ha consentito di fronteggiare la carenza di approvvigionamento nei recenti periodi di siccità.

### **Il servizio di fognatura**

Le reti fognarie raccolgono le acque usate, provenienti dagli agglomerati urbani e industriali, e le convogliano agli impianti di depurazione, dove subiscono un processo di riduzione del loro potere inquinante: tale processo, ai sensi della normativa vigente, dev'essere più o meno spinto a seconda degli obiettivi di qualità del corpo idrico recettore. Per questo servizio permangono delle incertezze riguardo alle informazioni sull'estensione e il grado di copertura, lo stato di conservazione e la funzionalità delle reti fognarie. Riguardo a queste carenze i contenuti del d.lgs. 152/99 dovrebbero far emergere sia la dimensione degli agglomerati cui estendere la raccolta e il trattamento delle acque

reflue urbane, sia l'accertamento che determinate aree, isolati o gruppi di abitazioni dispongano di una rete fognaria. Infatti, frequentemente si riscontrano sistemi di raccolta di acque reflue irregolari quali fosse biologiche o smaltimenti sul suolo o nelle acque non autorizzati e inoltre, con il dilagare di abusi edilizi interni alle abitazioni soprattutto nelle grandi città, vengono collegati scarichi di acque nere alle colonne delle acque bianche o pluviali.

Gli indicatori ritenuti esplicativi del servizio di fognatura sono: la copertura del servizio descritto precedentemente (v. tab. 2) e la tipologia delle reti fognarie.

Ambito	Rete bianca [%]	Rete mista [%]	Rete nera [%]	c.d.*
ATO 3 - Torinese	15	58	26	99
ATO 3 - Medio Valdarno	4	88	8	99
ATO 2 - Roma	—	—	—	—
ATO 2 - Napoli	1	98	1	100
ATO 1 - Palermo	8	80	12	99

Tab. 14 Tipologia delle reti

(Percentuale delle reti bianche, miste e nere sulla lunghezza totale)

Rappresenta la percentuale della lunghezza delle reti bianche, miste e nere rispetto alla lunghezza totale del sistema fognario di raccolta.

Fonte: estratto dal secondo rapporto sulle ricognizioni disponibili al 31/12/2002, del Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche (maggio 2003)

\* c.d. completezza dati: percentuale pari al rapporto tra il numero dei campi compilati e i campi totali

Alla separazione delle reti viene normalmente associata una ottimizzazione tecnico-economica del sistema di smaltimento e trattamento delle acque reflue, in particolare per gli eventi di pioggia.

Si riportano le informazioni del servizio fognature, fornite come per il servizio di acquedotto dai referenti degli Ambiti Territoriali Ottimali.

Le città di **Torino** e di **Milano** sono coperte da sistemi di raccolta delle acque reflue per il 100%; quest'ultima ha il servizio fognatura gestito dal Servizio Idrico Integrato della città di Milano S.p.A. con una rete di circa 1.400 km.

La città di **Genova** per la copertura del servizio di fognatura presenta la seguente situazione, dove il "carico" espresso in a.e. si può considerare come la capacità inquinante (pressione) degli utenti che gravano su un territorio. Per "carico nominale" si intende la quantificazione del bacino d'utenza totale dell'abitato espressa in a.e. e per "carico servito" il numero di a.e. effettivamente collegati alla rete fognaria. Dalla tabella si nota come un sistema fognario possa servire diversi comuni. In questi casi, la bassa percentuale di copertura del servizio riguarda soprattutto i comuni interni.

La rete fognaria principale di **Bologna** è di tipo misto ed è lunga circa 800 km; ci sono inoltre 30 km di canali coperti destinati al convogliamento di reflui alla fognatura pubblica. La rete è dotata di 9.700 pozzi di ispezione e 81 scaricatori di piena che in caso di pioggia sfiorano le acque in eccesso soprattutto verso i corsi d'acqua principali (Reno, Savena, Navile), di sei impianti di sollevamento di acque nere e un impianto di grigliatura posizionato all'interno del torrente Aposa.

Ci sono inoltre 1.200 km di rete superficiale destinata alla raccolta delle acque meteoriche stradali con 70.000 pozzetti di raccolta (caditoie, bocche di lupo, griglie) e di sei impianti di sollevamento. Quest'ultima rete non fa parte delle competenze del Servizio Idrico Integrato anche se il loro recapito è quasi sistematicamente la rete fognaria mista. Le criticità del sistema di collettamento della città di Bologna sono ascrivibili ad alcuni fattori, quali, la tipologia della rete, la scarsa conoscenza del reticolo antico che in-



Nome Comune (o località) in cui avviene lo scarico	Carico nominale	Carico servito	Stato rete fognaria	Tipo recettore	Comuni serviti
Genova Prà Voltri	61500	61500	100%	Mare	Genova
Genova Pegli	59000	40000	68%	Mare	Genova
Genova Sestri Ponente	130000	80000	62%	Mare	Genova
Genova Val Polcevera	246000	125000	51%	Acque interne	Genova, Campomorone, Ceranesi, Mignanego, S. Olcese, Serra Riccò
Genova Darsena	220000	220000	100%	Mare	Genova
Genova Punta Vagno	316000	125000	40%	Mare	Genova, Davagna
Genova Sturla	61102	53802	88%	Mare	Genova
Genova Quinto	75000	75000	100%	Mare	Genova
Genova Entroterra	5306	2106	40%	Acque interne	Genova

Tab 15 Copertura servizio fognatura nel Comune di Genova

Fonte: Autorità ATO GE – Genova

teragisce con quello più recente, la mal regolazione degli abbondanti sfiori che provoca stati di sofferenza sia sotto l'aspetto idraulico, sia ambientale, nonché i molti problemi di deflusso della rete secondaria causati in larga parte dall'intrusione di radici.

Nell'area metropolitana di **Firenze** costituita dall'insieme dei comuni di Bagno a Ripoli, Calenzano, Campi Bisenzio, Firenze, Lastra a Signa, Sesto Fiorentino, Scandicci e Signa, la copertura territoriale della raccolta di acque reflue si attesta intorno al 96%.

La città di **Roma** presenta, al momento il 10% della popolazione non allacciata alle fognature.

Il sistema fognario dei comuni della provincia di **Napoli** appartenenti all'ATO CA 2" è gestito in economia dai comuni stessi o da loro consorzi nelle more dell'entrata in esercizio del gestore ATO.

La percentuale della popolazione allacciata alla rete fognaria è del 68,33%.

A **Palermo**, l'attuale gestore, AMAP S.p.A. cura la manutenzione della rete fognaria (850 km circa) nonché la progettazione ed esecuzione delle opere necessarie al suo ampliamento e ai nuovi collegamenti. Il sistema fognante di Palermo, da tempo considerato inadeguato rispetto alle esigenze di salvaguardia dell'ambiente e alle stesse prescrizioni di legge, è oggi in fase di profonda ristrutturazione sulla base delle indicazioni del Programma di Attuazione della Rete Fognaria(PARF) del Comune di Palermo.

Si ringraziano per i preziosi suggerimenti e informazioni, il dott. Maurizio Cavalieri dell'ACEA S.p.A, il Dott. Paolo Giampaolo e la Dott.ssa Alessandra Perrotta dell'ATO Provincia di Genova, il Dott. Paolo Andrea Capogrosso, Responsabile Segreteria Tecnica dell'ATO Città di Milano, l'ATO 5 di Bologna l' Ing. Marco Morselli, (Direttore), l'Autorità di Ambito Territoriale Ottimale n.3 Medio Valdarno, l'Ing. Giovanni Barberis, Responsabile Segreteria dell'Autorità di Ambito 3 Torinese, il Signor Bruno Miccio del "gruppo 183", l'Ing. Ignazio Meli della Sogesid S.p.A. e il dott. Ing. Alessandro Piotti dell'ATO 2 di Roma.

## **6. I SISTEMI DI TRATTAMENTO DEI REFLUI NELLE AREE URBANE (S. SALVATI)**

### **6.1 Quadro di riferimento**

L'evoluzione del quadro normativo nel settore della depurazione delle acque, ha introdotto importanti strumenti innovativi.

La recente normativa nazionale di riferimento in materia di tutela delle risorse idriche (D.Lgs. n. 152/99 e s.m.i., D.M. 18.09.2002, D.M. 19.08.2003) assegna alle Regioni il compito di trasmettere all'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici – APAT, i dati conoscitivi e le informazioni sullo stato di qualità delle acque, al fine di assolvere agli obblighi comunitari assicurando, nel contempo, la più ampia divulgazione di tali informazioni.

Per la realizzazione dei predetti obiettivi, dovranno essere coinvolte le varie istituzioni territoriali che, per quanto di competenza, avranno il compito di fornire i dati e le informazioni necessarie al fine di contribuire a delineare un quadro completo ed esaustivo dello stato di qualità delle acque in Italia.

In particolare, il Decreto Ministeriale del 18 settembre 2002 n. 198, "Modalità di informazione sullo stato di qualità delle acque, ai sensi dell'art. 3, comma 7, del D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152" riguarda i dati e le informazioni relative all'attuazione delle direttive europee 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e 91/676/CEE relativa ai nitrati di origine agricola, nonché le direttive sulle acque a specifica destinazione. Il Decreto, al fine di assolvere agli obblighi comunitari ed assicurare la più ampia divulgazione delle informazioni sullo stato di qualità delle acque di cui all'art. 3, comma 3 del D.Lgs. n. 152/99 e successive modifiche ed integrazioni, prevede che le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano trasmettano all'APAT, su supporto informatico, i dati conoscitivi, le informazioni e le relazioni sullo stato di qualità delle acque, secondo le modalità e gli standard informativi di cui all'Allegato al suddetto Decreto.

Il predetto Decreto assegna all'APAT il compito di ricevere dalle Regioni le informazioni sullo stato di qualità delle acque. L'Agenzia, pertanto, risulta essere l'istituzione competente per la validazione e l'elaborazione nazionale degli stessi al fine della loro trasmissione al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, per il successivo inoltro alla Commissione Europea.

Per quanto riguarda la trasmissione dei dati relativi agli scarichi delle acque reflue urbane, le Regioni avrebbero dovuto trasmettere all'APAT i dati e la relazione di sintesi entro e non oltre la scadenza del 30 aprile 2003. Tuttavia, i dati acquisiti ai sensi della predetta normativa risultano attualmente ancora incompleti per delineare un quadro di sintesi nazionale.

### **6.2. L'Agglomerato come unità territoriale di riferimento**

La scelta dell'agglomerato quale unità territoriale di riferimento è stata effettuata con la finalità di costruire un quadro omogeneo della distribuzione, dell'entità, della tipologia e del grado di efficienza e affidabilità delle strutture di depurazione all'interno di aree omogenee.

L'agglomerato, infatti, risulta essere l'unità territoriale di riferimento per tutti i dati e le informazioni riguardanti la disciplina degli scarichi, ai sensi della Direttiva comunitaria 271/91 concernente il trattamento delle acque reflue urbane.

La definizione di agglomerato, infatti, fornita dall'articolo 2 punto 4) della Direttiva 91/271/CEE è la seguente: "area in cui la popolazione e/o le attività economiche sono sufficientemente concentrate così da rendere possibile la raccolta e il convogliamento delle acque reflue urbane verso un impianto di trattamento di acque reflue urbane o verso un punto di scarico finale".

La definizione è stata precisata nel D.Lgs. 152/99, all'art. 2 comma 1 let. m): "area in cui la popolazione ovvero le attività economiche sono sufficientemente concentrate così

da rendere possibile, e cioè tecnicamente ed economicamente realizzabile anche in rapporto ai benefici ambientali conseguibili, la raccolta e il convogliamento delle acque reflue urbane verso un sistema di trattamento di acque reflue urbane o verso un punto di scarico finale”

L'articolo 2 punto 4) della Direttiva in argomento indica che, nell'applicazione della Direttiva stessa, gli Stati Membri devono definire, caso per caso e tenendo conto delle condizioni locali, i limiti di ogni singolo agglomerato. La delimitazione deve essere effettuata considerando la dimensione della popolazione e/o la concentrazione delle attività produttive, nonché la possibilità di raccolta delle acque reflue e del loro convogliamento ad un impianto di trattamento.

Gli agglomerati sono stati individuati dalle Regioni sulla base dei criteri definiti dalla normativa comunitaria.

### **6.3. Esame della situazione relativa agli agglomerati e relativi impianti di depurazione**

Gli insediamenti urbani assorbono ed utilizzano una grande quantità di acqua per lo svolgimento delle proprie attività sociali, produttive e ricreative. La conseguenza diretta dell'utilizzo dell'acqua è la produzione di scarichi che, per poter essere restituiti all'ambiente, devono necessariamente essere sottoposti ad un trattamento di depurazione. Il D.Lgs. 152/99 e s.m.i. distingue le acque reflue in urbane, domestiche e industriali. Le acque reflue provenienti dagli agglomerati urbani sono costituite dal miscuglio delle acque reflue domestiche, industriali e meteoriche di dilavamento. Le acque reflue domestiche sono le acque reflue provenienti dagli insediamenti residenziali e derivanti prevalentemente dal metabolismo umano e dalle attività domestiche. Le acque reflue industriali sono gli scarichi prodotti dalle attività produttive e commerciali. Nel loro insieme, le acque reflue urbane sono convogliate, attraverso le reti fognarie, verso un impianto di depurazione oppure verso un punto finale di scarico, che può essere costituito da matrici diverse (acqua, suolo).

Le acque reflue urbane, che fino a poco tempo fa contenevano quasi esclusivamente sostanze biodegradabili, presentano attualmente sempre maggiori problemi di smaltimento a causa della presenza sempre maggiore di composti chimici di origine sintetica, impiegati prevalentemente nel settore industriale. La rete idrografica superficiale, costituita principalmente da fiumi e laghi, non è in grado di ricevere una quantità di sostanze inquinanti superiore alla propria capacità autodepurativa senza vedere compromessa la qualità delle proprie acque ed i normali equilibri dei vari ecosistemi che la costituiscono. Sempre più di frequente, pertanto, si rende necessario depurare le acque reflue provenienti dagli insediamenti urbani attraverso specifici sistemi di trattamento. Per quanto riguarda le aree urbane oggetto del presente studio la sintesi dei dati disponibili è rappresentata nella tabella 1 di seguito riportata:

AREA URBANA	DATA SITUAZIONE	N° DI IMPIANTI	CAPACITÀ DEPURATIVA Abitanti Equivalenti
Bologna	31/12/2002	1	900.000
Firenze	05/03/2003	1	245.000
Genova	31/12/2002	8*	936.500
Milano	31/12/2002	3**	2.550.000
Napoli	Dati non disponibili		
Palermo	Dati non disponibili		
Roma	31/12/2002	6	3.410.300
Torino	31/12/2002	1	2.700.000

Tabella 1 – Quadro sintetico dei dati disponibili relativi alle aree urbane selezionate.

\* di cui 1 non attivo

\*\* di cui 2 in costruzione

La tabella 1 riassume il numero di impianti a servizio di ciascuna area urbana e la capacità depurativa, espressa in abitanti equivalenti.

**L'Abitante Equivalente**, ai sensi del D.Lgs.n.152/99, corrisponde al carico organico biodegradabile avente una richiesta biochimica di ossigeno a 5 giorni (BOD5) pari a 60 gr. di ossigeno al giorno.

Dalla tabella si evince che, al momento, non sono disponibili informazioni relative agli impianti di depurazione a servizio delle città di Napoli e Palermo.

La tabella 2, di seguito rappresentata, riporta la sintesi degli agglomerati relativi alle aree urbane oggetto di studio e dei depuratori, con le informazioni relative al carico nominale, al carico totale servito e trattato.

Per **Carico nominale** dell'agglomerato si intende il carico totale organico biodegradabile, espresso in abitanti equivalenti, costituito dalle acque reflue domestiche e dalle acque reflue industriali; esso non include il carico delle acque reflue industriali trattate separatamente e che non scaricano in fognatura.

Per **Carico totale servito** si intende il carico organico totale biodegradabile, espresso in abitanti equivalenti, generato nell'agglomerato e connesso ai sistemi di collettamento; esso non include il carico delle aree dell'agglomerato prive di sistemi di collettamento.

Per **Carico totale trattato** si intende il carico organico totale biodegradabile, espresso in abitanti equivalenti, connesso ai sistemi di collettamento e che raggiunge l'impianto di trattamento; la differenza tra il carico totale servito e il carico totale trattato rappresenta il carico delle aree dell'agglomerato con sistemi di collettamento che non raggiungono l'impianto di trattamento.

Tabella 2 – Agglomerati all'interno dei quali ricadono le aree urbane oggetto di studio

Area Urbana	Agglomerato	Depuratore/i	Carico Nominale	Carico Servito	Carico Trattato
Firenze	Area Fiorentina	San Colombano	566.700	517.436	440.290
Milano	Milano	Nosedo	3.170.000	1.946.789	1.245.000
		Milano Sud			
		Peschiera Borromeo			
Torino	Torino	Smat Castiglione	1.533.750	1.522.750	1.522.750
Bologna	Bologna - Area Metropolitana	Bologna Corticella	653.679	653.679	653.679

segue

segue

<b>Area Urbana</b>	<b>Agglomerato</b>	<b>Depuratore/i</b>	<b>Carico Nominale</b>	<b>Carico Servito</b>	<b>Carico Trattato</b>
Genova	Quinto	Quinto	75.000	75.000	75.000
	Sturla	Sturla	60.000	60.000	60.000
	Pra Voltri	Pra Voltri	61.500	61.500	61.500
	Pegli	Pegli	40.000	40.000	40.000
	Sestri Ponente	Sestri Ponente	130.000	80.000	0*
	Punta vagno	Punta vagno	310.000	300.000	300.000
	Valpocevera	Valpocevera	125.000	125.000	125.000
	Darsena	Darsena	220.000	220.000	220.000
Roma	Roma	Finocchio	2.513.200	2.513.200	2.513.200
		Roma Est			
		Roma Nord			
		Roma Sud			

\* Non attivo.

La tabella 2 evidenzia le differenti situazioni relative alle aree urbane oggetto di studio, che riflettono le relative diversità territoriali. L'area urbana di Roma, corrisponde ad un agglomerato, servito da 6 depuratori, mentre l'area urbana di Genova corrisponde ad 8 agglomerati, ciascuno dei quali è servito da un impianto di depurazione.

Ciascuna delle aree urbane di Torino e di Bologna, invece, corrisponde ad un agglomerato servito da un impianto di depurazione.

L'area urbana di Firenze può essere considerata come agglomerato unico, che include anche i comuni di Cadenzano, Campi Bisenzio, Lastra a Signa, Signa, Scandicci e Sesto Fiorentino. L'agglomerato è servito da un depuratore denominato "S. Colombano".

L'intera area della città di Milano, infine, corrisponde ad un agglomerato unico servito da tre impianti di depurazione, di cui solo uno è attualmente in funzione, mentre altri due sono in costruzione.

L'area della città di Milano, infatti, risulta attualmente sotto provvedimento di ordinanza di commissariamento per l'accelerazione degli interventi mirati alla depurazione delle acque reflue urbane, dal momento che ancora non esiste una rete depurativa efficace. La tabella 3, di seguito rappresentata, riporta per ciascuno degli impianti di depurazione a servizio delle aree urbane oggetto di studio, il bacino idrografico in cui l'impianto recapita le acque reflue depurate, la tipologia di trattamento adottata, la capacità organica e la capacità idraulica di progetto, nonché lo stato di funzionamento. La capacità organica di progetto è espressa in abitanti equivalenti. La capacità idraulica di progetto è espressa in m<sup>3</sup>/giorno.

Tabella 3 – Impianti di depurazione a servizio degli agglomerati oggetto di studio.

Città	Nome Impianto di Depurazione	Comune	Bacino idrografico	Tipologia di trattamento	Capacità organica	Capacità idraulica	Stato
Bologna	Bologna - Corticella	Bologna	Reno	più avanzato	900000	270000	In funzione
Firenze	San Colombano	Firenze	Arno	più avanzato	600.000		In funzione
Genova	Quinto	Genova	Mar Ligure	preliminare			
Genova	Sturla	Genova	Mar Ligure	secondario	60000	6020	In funzione
Genova	Pra Voltri	Genova	Mar Ligure	secondario	61500		In funzione
Genova	Pegli	Genova	Mar Ligure	secondario	40000		In funzione
Genova	Sestri Ponente	Genova	Mar Ligure	secondario	130000	819000	Non attivo
Genova	Punta vagno	Genova	Mar Ligure	secondario	300000	3030	
Genova	Valpocevera	Genova	Mar Ligure	secondario	125000		In funzione
Genova	Darsena	Genova	Mar Ligure	secondario	220000		
Milano	Nosedo	Milano		più avanzato	1250000		In costruzione
Milano	Milano Sud	Milano		più avanzato	1050000		In costruzione
Milano	Peschiera Borromeo	Peschiera Borromeo		più avanzato	250000		In funzione
Roma	Finocchio	Roma	Tevere	secondario	15000	3600	In funzione

segue

segue

Città	Nome Impianto di Depurazione	Comune	Bacino_idro grafico	Tipologia di trattamento	Capacità organica	Capacità idraulica	Stato
Roma	Ostia Via T. Chiaraluce	Roma	Tevere	secondario	350000	112000	In funzione
Roma	Roma Est	Roma	Tevere	più avanzato	920000	250000	In funzione
Roma	Roma Nord	Roma	Tevere	secondario	780000	259200	In funzione
Roma	Roma Sud	Roma	Tevere	secondario	1160000	690000	In funzione
Roma	Settecamini	Roma	Tevere	secondario	9000	1800	In funzione
Torino	Smat (Castiglione)	Castiglione Torinese	Area Torinese	secondario	2700000	630137	In funzione

#### 6.4. Valutazione della conformità

La conformità dei sistemi di trattamento delle acque reflue urbane delle unità territoriali oggetto di studio alla normativa vigente è stata valutata sulla base della conformità dei parametri BOD<sub>5</sub> e COD, laddove disponibili, agli standard previsti dalla Direttiva e recepiti nella tabella 1 dell'Allegato 5 del D.Lgs. 152/99 e successive modifiche e integrazioni.

Sono stati quindi considerati conformi gli impianti in cui entrambi i parametri (BOD<sub>5</sub> e COD) rientravano negli standard.

L'agglomerato risulta, pertanto, conforme se è conforme l'impianto di trattamento da cui è servito..

In particolare, si è ritenuto:

- conforme, l'agglomerato servito da depuratore provvisto di sistema di trattamento secondario o equivalente i cui valori dei parametri di emissione rientrano nei limiti stabiliti dalla normativa vigente;
- non conforme, l'agglomerato servito da depuratore, provvisto di sistema di trattamento secondario o equivalente i cui valori di emissione non rientrano nei limiti stabiliti dalla normativa vigente;
- dato non disponibile, in assenza di qualsiasi informazione sul depuratore.

Nel caso in cui l'agglomerato sia risultato servito da più depuratori, è stato ritenuto:

- conforme, l'agglomerato in cui tutti i depuratori risultano conformi, cioè provvisti di sistema di trattamento secondario o equivalente e i cui valori dei parametri di emissione nei limiti stabiliti dal Decreto;
- parzialmente conforme, in caso di presenza di depuratori provvisti di sistema di trattamento secondario o equivalente con valori dei parametri di emissione che non rientrano nei limiti stabiliti dalla normativa vigente;
- non conforme, se tutti i depuratori a servizio dell'agglomerato risultano non provvisti di sistema di trattamento secondario o equivalente e/o i cui parametri di emissione non rientrano nei limiti stabiliti dalla normativa vigente.

La tabella 4, di seguito rappresentata, riporta la valutazione della conformità degli agglomerati calcolata sulla base di quanto sopra esposto.

segue

<b>Area urbana</b>	<b>Denominazione Agglomerato</b>	<b>Valutazione della conformità</b>
<b>Bologna</b>	Bologna - area Metropolitana	conforme
<b>Firenze</b>	Area Fiorentina	conforme
<b>Genova</b>	Quinto	non conforme
	Sturla	conforme
	Pra Voltri	conforme
	Pegli	conforme
	Sestri Ponente	non conforme*
	Punta Vagno	conforme
	Valpocevera	conforme
	Darsena	conforme
<b>Milano</b>	Milano	parzialmente conforme**
<b>Roma</b>	Roma	conforme
<b>Torino</b>	Torino	conforme

Tabella 4.- Valutazione della conformità degli agglomerati.

\* L'impianto è completo ma non ancora attivo.

\*\* I tre impianti a Servizio dell'agglomerato di Milano sono solo in parte funzionanti e saranno completati entro la fine del 2004.

### 6.5. I fanghi di depurazione

Le sostanze inquinanti che vengono eliminate dal flusso liquido tramite il processo depurativo, si ritrovano allo stato più o meno concentrato sotto forma di fanghi, che richiedono un trattamento e smaltimento finale.

Accanto alla linea "trattamento liquami", in ogni impianto di depurazione è pertanto individuabile una "linea fanghi", cui viene avviato il fango in eccesso.

Le problematiche connesse con il trattamento e lo smaltimento dei fanghi prodotti dai processi di depurazione delle acque reflue urbane assume sempre maggiore importanza sia a livello nazionale che internazionale.

Le più frequenti modalità di smaltimento/utilizzo dei fanghi consistono nello smaltimento in discarica o incenerimento o nel riutilizzo in agricoltura (direttamente o previo compostaggio).

In Italia i fanghi sono considerati rifiuti speciali non pericolosi e, come tali, il loro destino prevalente sembra essere lo smaltimento in discarica.

La tabella 5, di seguito rappresentata riporta la quantità di fanghi prodotta nell'ambito delle aree urbane oggetto di studio; le quantità trattate in sito e fuori sito; le quantità riutilizzate in agricoltura o in altri settori o smaltite all'interno di discariche, inceneritori o altro.

Le quantità di fango prodotte, trattate, riutilizzate o smaltite sono espresse in tonnellate di secco per anno.



Città	Fanghi prodotti (tds/a)	Trattamento		Riutilizzo		Smaltimento		
		In sito	Fuori	Agricoltura	Altro	Discarica	Incenerimento	Altro_sm
Bologna	6072	6072					6072	
Firenze	8544	8544				8544		
Genova	11910	1550	10360					11910
Milano	11910			12000				12000
Torino	2190000				2190000	2190000		
Roma	50251	50251				49916		

Tabella 5 – Quantità di fanghi prodotta, riutilizzata e smaltita nelle aree urbane oggetto di studio.

## 7 Alcuni aspetti dell'influenza delle risorse idriche sulla qualità ambientale delle aree metropolitane (R. Mamone)

### 7.1 Qualità dell'ambiente marino-costiero di riferimento per le aree metropolitane di Genova, Roma, Napoli e Palermo

#### Quadro di riferimento

L'acqua del mare contiene la quasi totalità degli elementi presenti in natura, in essa ha avuto origine la vita e dal mare si ricavano rimedi e medicine capaci di contrastare diverse patologie. E' noto, inoltre, che le località costiere godono della benefica influenza della salubre brezza marina, del clima temperato, di paesaggi, spazi e sottofondo sonoro fonti di benessere, fondamentali per la qualità della vita di molte persone. Tale benessere è determinato da elementi riconducibili alle proprie sensazioni - difficili da quantificare - e da elementi di natura chimica e fisica la cui interazione con l'organismo umano è stata ed è tuttora oggetto di approfonditi studi scientifici, che ne hanno già dimostrato le proprietà terapeutiche.

Ad esempio, fin dai tempi antichi è stata ampiamente praticata a tutte le latitudini la talassoterapia ovunque ci fosse il mare (thalassa in greco). Tale terapia sfrutta l'azione benefica del clima marino, dei sali minerali che compongono l'acqua e dell'aria arricchita di sue particelle in sospensione. In particolare, il clima marino "forte" - caratterizzato da bassa temperatura, venti violenti, mare mosso e rumoroso per la presenza di scogli - agisce soprattutto come stimolante, viceversa il clima marino "debole" - caratterizzato da temperatura dell'aria e dell'acqua più mite, venti moderati e minore elettrizzazione dell'atmosfera - esercita invece un'azione sedativa e stimola gli scambi organici. La talassoterapia è spesso integrata dall'elioterapia e da altre cure legate al mare, tra cui quelle basate sui benefici del nuoto (Enciclopedia Sapere, 2004). Il bagno di mare infatti - oltre a sfruttare il potere battericida del plancton - si traduce in una sorta di ginnastica circolatoria che sposta ed attiva tutta la massa sanguigna: il movimento che si effettua per contrastare il raffreddamento del corpo e per galleggiare con maggior facilità favorisce la mobilità e la scioltezza della muscolatura e delle articolazioni, che si trovano nella condizione ideale di assenza di peso. Per questi motivi i bagni di mare sono indicati soprattutto per la cura dell'artrosi, ma anche di altre malattie, quali quelle della pelle, le patologie dell'apparato genitale femminile, le patologie che colpiscono le vene, le infiammazioni respiratorie, quelle dei muscoli, dei tendini, dei nervi e perfino l'obesità. Inoltre, passeggiando lungo la riva del mare si respira il vapore marino che trasporta particelle d'acqua in sospensione: questo semplice esercizio di respirazione è un vero e proprio aerosol naturale, perché l'umidità dell'aria contiene sali

minerali con proprietà disinfettanti e battericide come il sodio ed il cloro, oppure riequilibranti del sistema ormonale come lo iodio (Rivista Pagine Mediche, 2004).

In particolare, l'importanza dello iodio per l'organismo umano è enorme, poiché la ghiandola tiroidea lo utilizza per la produzione di due ormoni che regolano alcune importanti funzioni metaboliche. Secondo le stime dell'Organizzazione Mondiale della Sanità la carenza di questo elemento costituisce uno dei più gravi problemi di salute pubblica, e si traduce in diverse patologie, fra cui il gozzo endemico, che fino a qualche decennio fa erano frequenti soprattutto in popolazioni distanti dal mare la cui dieta non assicurava un adeguato apporto di iodio. Secondo le indagini epidemiologiche condotte negli ultimi anni, in Italia non meno di 5 milioni di persone sono affette da gozzo endemico e da altre patologie che presentano un'eziologia simile (Istituto Superiore di Sanità, 2004). Per prevenire l'ulteriore diffusione di tali malattie, la soluzione più efficace, sia per i bassi costi, sia per la possibilità di raggiungere un elevatissimo numero di persone, sembra essere rappresentata dalla sostituzione del normale sale da cucina con quello arricchito di iodio. In passato, in alcune località, erano ben conosciute le proprietà del tunicato *Microcosmus sulcatus* (limone, tartufo o uovo di mare), un invertebrato marino ricco di questo elemento, che veniva utilizzato come integratore alimentare. Attualmente sono all'esame del Parlamento due disegni di legge per la disciplina delle modalità di utilizzo e di vendita del sale arricchito con iodio, destinato sia al consumo diretto che all'impiego come ingrediente nella preparazione e nella conservazione degli alimenti. Tali disegni di legge, inoltre, introducono forme di pubblicità finalizzate ad informare la popolazione sui benefici della iodoprofilassi (Senato della Repubblica, 2003).

Quello descritto è solo uno dei risultati di un processo - iniziato a partire dai primi anni '80 - che ha finalmente permesso di evidenziare la grande importanza che riveste la conoscenza dello stato di salute dell'ambiente marino costiero, sia dal punto di vista ecosistemico, sia riguardo alla balneabilità delle acque ed alla salubrità dell'aria, per le loro implicazioni sulla salute psicofisica della popolazione interessata, e per le notevoli ripercussioni di carattere socio-economico sulle attività imprenditoriali che orbitano attorno alla pesca, al traffico marittimo ed al turismo balneare e sportivo.

Indice del grande interesse suscitato è il notevole sforzo che le pubbliche amministrazioni stanno impiegando nel condurre indagini ambientali, elaborare i dati e diffondere i risultati. Mai in passato in Italia era stata attribuita tanta importanza a quest'aspetto, e ciò è confermato dal rilievo che esso assume nelle battaglie e nelle azioni delle associazioni ambientaliste e degli utenti. Altro elemento positivo di novità è la collaborazione fra le diverse amministrazioni che concorrono, ognuna con le proprie competenze, a far sì che le indagini garantiscano un'adeguata copertura territoriale, siano il più possibile ampie e riguardino tutti gli aspetti della materia oggetto di studio.

In questo contesto è sorta l'esigenza di poter descrivere lo stato della qualità dell'ambiente marino costiero in modo univoco e preciso, superando le distinzioni dovute alla personale percezione di chi conduce l'indagine ed ai diversi metodi impiegati. Inoltre il sistema indagato è caratterizzato da un numero di variabili molto elevato, con reciproche influenze difficili da evidenziare. Per ottenere descrizioni comparabili con quelle di altre zone, e nel corso del tempo, si è cercato di trovare degli indicatori, il più possibile "oggettivi", ed anche di facile uso e comprensione. Nessun indicatore da solo può assolvere in modo esaustivo al compito di descrivere lo stato dell'ambiente marino costiero proprio per la strutturale complessità di cui si è detto. Inevitabilmente, ogni indicatore è rivolto alla descrizione di una o di poche caratteristiche di tale ambiente, cosicché l'uso contemporaneo di più di un indicatore può contribuire ad una descrizione più completa. Per le acque marino-costiere sono generalmente impiegati tre indicatori: la Balneabilità, l'Indice di Qualità Batteriologica (IQB) e l'Indice di Stato Trofico (TRIX). I primi due sono relativi ad una stretta fascia d'acque marine localizzate entro pochi metri dalla battigia (acque dette di balneazione), mentre il terzo si riferisce ad una

zona costiera compresa entro i 3000 metri dalla riva.

L'Indice di Stato Trofico (TRIX) è l'unico per la classificazione delle acque marino-costiere definito e previsto dalla legge (D.lgs. 152/99, Allegato1), gli altri due sono utilizzati comunemente nei lavori di descrizione della qualità ambientale (APAT, 2003). L'uso dell'indicatore TRIX permette di stabilire il grado di trofia delle acque in termini quantitativi combinando quattro variabili: clorofilla "a", ossigeno disciolto, azoto inorganico disciolto e fosforo totale. I valori numerici dell'indice TRIX (da 1 ad 10) sono raggruppati in quattro classi di stato: Elevato, Buono, Mediocre e Scadente (Tab. 1).

Attualmente sono disponibili i valori dell'indice TRIX elaborati dai dati del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (MATT) - Servizio Difesa Mare per gli anni 2001-2002 nelle 14 regioni costiere italiane con le quali sono state stipulate apposite convenzioni in accordo all'art. 3 della Legge 979/82. L'unica regione costiera italiana per la quale i dati non sono ancora disponibili è la Sicilia, ove la convenzione è stata stipulata solamente nel 2003. Essendo il monitoraggio previsto con periodicità annuale, nel prossimo futuro il quadro di tutte le coste italiane sarà completo. Il limite dell'indice TRIX risiede nel fatto che prende in esame solo le caratteristiche trofiche (biomassa fitoplanctonica e nutrienti), e non la biodiversità, la disponibilità delle risorse ittiche, l'inquinamento etc. (APAT, 2003).

Classe	Stato	Caratteristiche
1	<b>ELEVATO</b>	Devono essere assenti tutte le alghe e piante di crescita coloniale, dalla zona litorale all'eulitoralismo di acque profonde nelle acque litorali
2	<b>BUONO</b>	Devono essere limitatamente presenti tutte le alghe unicellulari coloniali delle acque litorali e piante di crescita coloniale nelle acque litorali
3	<b>MEIOCRE</b>	Devono essere presenti tutte le alghe e piante di crescita coloniale, dalla zona litorea all'eulitoralismo di acque profonde nelle acque litorali e piante di crescita coloniale
4	<b>SCADENTE</b>	Devono essere presenti tutte le alghe unicellulari e piante di crescita coloniale, dalla zona litorea all'eulitoralismo di acque profonde nelle acque litorali e piante di crescita coloniale nelle acque litorali e piante di crescita coloniale nelle acque litorali e piante di crescita coloniale

Tab. 1 Classificazione delle acque marino-costiere in base alla scala trofica

Fonte: APAT Annuario dei dati ambientali 2003

Per quanto riguarda lo stato ecologico dell'ambiente marino, inoltre, il Servizio Difesa Mare del MATT svolge da circa un decennio, con cadenza quindicinale, un programma di monitoraggio lungo tutte le coste del territorio italiano (Tab. 2).

Variabili indagate		Parametri
<b>Acqua</b>		Temperatura, pH, Salinità, Ossigeno disciolto, Clorofilla 'a', Azoto totale, Azoto ammoniacale, Azoto nitroso, Azoto nitrico; Fosforo totale, o-Fosfato, Silicati, Trasparenza.
<b>Plancton</b>	Fitoplancton	Diatomee, Dinoflagellati, altro fitoplancton.
	Mesozooplancton	Copepodi, Cladoceri, altro zooplancton
<b>Sedimenti</b>		Granulometria Composti organoclorurati, Metalli pesanti, Idrocarburi Policiclici Aromatici, Carbonio organico totale, Composti organostannici (TBT), Saggi biologici, Spore di clostridi solfitoriduttori.
<b>Biota – Molluschi</b>		Composti organoclorurati, Metalli pesanti, Idrocarburi Policiclici Aromatici, Composti organostannici (TBT).
<b>Benthos</b>	Posidonia oceanica	Densità fogliare, Lepidocronologia, Fenologia, Marcaggio del limite inferiore.
	Sabbie Fini Ben Calibrate	Lista delle specie completa o in alternativa la lista delle specie guida della biocenosi. Numero di individui per specie e parametri strutturali della biocenosi.

Tab. 2 Variabili indagate con cadenza quindicinale nel programma di monitoraggio dell'ambiente marino-costiero condotto dal MATT.

L'attuale fase del programma - nata da una collaborazione del succitato Ministero con l'ex ANPA, il CoNISMa, l'ENEA, il CNR e l'ISS - si pone l'obiettivo di approfondire le indagini su 63 aree critiche - scelte analizzando statisticamente i dati del triennio terminato nel 1999 - da confrontare con altre 18 aree di controllo che si avvicinano ad una condizione naturale. Le analisi chimico fisiche delle acque, con tre campioni prelevati a diversa distanza dalla costa, riguardano benthos, plancton, molluschi e sedimenti. I dati ottenuti sono elaborati statisticamente e visualizzati attraverso una grafica semplice, d'immediata comprensione, consultabile anche sul sito internet del MATT (2004).

Insieme alla qualità biologica delle acque costiere, è particolarmente importante, soprattutto per l'industria del turismo, la loro balneabilità. Tale indicatore ha lo scopo di valutare l'impatto dei fattori di contaminazione sulla possibilità di fruizione delle acque costiere, ed è basato su criteri definiti dal DPR 470/82 (Tab. 3). Al termine di ogni stagione balneare viene determinata l'idoneità igienico-sanitaria per la stagione successiva, soprattutto dal punto di vista microbiologico, in relazione alla presenza di fenomeni di inquinamento più o meno diffusi e persistenti. Le acque si considerano idonee quando le analisi dei campioni dell'anno precedente, prelevati con frequenza quindicinale da aprile a settembre siano conformi ai requisiti previsti almeno nel 90% dei casi.

Parametro	Concentrazione limite
Coliformi totali/100 ml	2000
Coliformi fecali/100 ml	100
Streptococchi/100 ml	100
Salmonelle/l	0
pH	6-9
Colorazione	Assenza
Trasparenza	1 m
Olii minerali	Assenza di pellicola visibile; < 0,5 mg/l
Sostanze tensioattive	Assenza di schiuma persistente; < 0,5 mg/l
Fenoli	Nessun odore specifico; < 0,05 mg/l
Ossigeno disciolto	70-120 % di saturazione

Tab. 3 Requisiti di qualità delle acque di balneazione DPR 470/82 e succ. mod.

I dati relativi all'indicatore di balneabilità sono pubblicati per tutti i 630 comuni costieri italiani aggiornati al 2001 (APAT, 2003).

Assieme al dato di balneabilità dei tratti costieri, per valutare il grado di contaminazione delle acque di balneazione marine è utilizzato anche l'IQB, che misura l'eventuale alterazione del normale popolamento microbico marino determinata da scarichi non sufficientemente depurati o controllati. Tra i diversi parametri presi in considerazione sono misurate anche le concentrazioni di coliformi e streptococchi fecali, responsabili per circa il 90% dei casi in cui sono oltrepassati i limiti normativi. Anche in questo caso i dati concernenti l'IQB sono pubblicati per tutti i 630 comuni costieri italiani aggiornati al 2001 (APAT, 2003).

In osservanza delle disposizioni dettate dal già citato DPR 470/82 (Attuazione della direttiva (CEE) n. 76/160 relativa alla qualità delle acque di balneazione), e dalla Legge 422/2000 (Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità Europee – Legge comunitaria 2000), il Ministero della Salute svolge un programma di monitoraggio costante su tutte le acque di balneazione (marine e dolci).

E' importante notare che le acque sottoposte a monitoraggio sono quelle sulle quali non insiste un divieto permanente alla balneazione perché destinate ad attività specifiche (parchi marini, porti, aeroporti, servitù militari, etc.) o perché caratterizzate da inquinamento cronico. Il programma si svolge con un ciclo d'attività esercitate per tutto il corso dell'anno, anche se il suo culmine coincide con la stagione balneare (periodo compreso fra il 1° maggio ed il 30 settembre). Nel mese di marzo le Regioni hanno la facoltà di modificare il numero e la posizione dei punti di campionamento rispetto a quelli adottati durante l'anno precedente e devono quindi aggiornare la relativa anagrafe, dandone comunicazione al Ministero della Salute che viene informato anche di eventuali modifiche degli scarichi e dei corsi d'acqua. Da aprile a settembre i dipartimenti provinciali delle ARPA e gli altri laboratori preposti effettuano i campionamenti e le analisi con frequenza quindicinale. Ove si riscontrino casi di grave inquinamento è immediatamente avvisato il Sindaco che deve prendere i necessari provvedimenti (vietare la balneazione nella zona i cui campioni hanno dato come risultati parametri che non rispettano i requisiti di balneabilità). Ad iniziare da maggio i laboratori trasmettono i dati delle analisi al Sistema Informativo Sanitario del Ministero ed alle Regioni di modo che entro il mese di dicembre siano individuate e comunicate ai cittadini le zone in cui è vietata la balneazione.

### **Balneabilità e stato di salute dell'ambiente marino-costiero**

Tra le metropoli italiane più popolate, tre hanno il centro abitato direttamente sul mare (Genova, Napoli e Palermo) mentre Roma ha una posizione di relativa vicinanza al mare. L'indice TRIX fa registrare valori fra buono ed elevato nei pressi di Genova e davanti l'abitato di Napoli, mentre a Fiumicino i valori – per lo meno sottocosta - determinano la classe "scarso". Al momento vi è ancora una lacuna di dati per quel che attiene Palermo. La percentuale di costa idonea alla balneazione rispetto a quella effettivamente controllata registra valori elevati: dal minimo del 79,8% di Napoli a salire fino alla quasi totalità di Palermo. Un estratto dei dati del programma di monitoraggio delle coste condotto dal Ministero della Salute durante il corso del 2003, relativo alla balneabilità su scala provinciale è presentato nella Tabella 4.

<b>Provincia</b>	<b>Genova</b>	<b>Roma</b>	<b>Napoli</b>	<b>Palermo</b>
Lunghezza della costa marina (km)	109,2	141,5	221,5	185,6
Costa con divieto permanente di balneazione per motivi indipendenti dall'inquinamento (km)	26,1* (1,4)	29,0	18,6	37,1* (1,2)
Costa con provvedimento regionale di divieto permanente di balneazione per inquinamento (km)	0,8	20,2	4,7	22,2
Costa da sottoporre a controllo (km)	82,3	92,3	198,2	126,3
Costa insufficientemente campionata (km)	0,0	0,0	0,0	6,0
Costa non controllata (km)	0,0	0,0	3,1	23,6
Costa con campionamento a frequenza ridotta di un fattore 2 (km)	0,0	0,0	0,0	78,8
Costa temporaneamente non idonea alla balneazione per inquinamento compresa nel provvedimento regionale Art 7 ** (km)	2,6	3,2	38,9	1,0
Costa temporaneamente non idonea alla balneazione per inquinamento compresa nel provvedimento regionale Art 6 *** (km)	0,7	5,6	0,5	0,0
Costa temporaneamente non idonea alla balneazione non compresa nel provvedimento regionale (km)	0,0	0,0	0,0	0,0
Costa valutata con deroga a taluni parametri (km)	0,0	13,1	0,0	0,0
Costa balneabile (km)	79,0	83,5	155,7	95,7

Tab. 4 Lunghezza della costa controllata e balneabile nelle province di Genova, Roma, Napoli e Palermo (Dati dicembre 2003 - Ministero della Salute, 2004)

\* Comprensiva della costa appartenente a Zone a protezione integrale (tra parentesi)

\*\* Costa vietata in base all'art. 7, comma 1, del D.P.R. 470/82 e successive modifiche

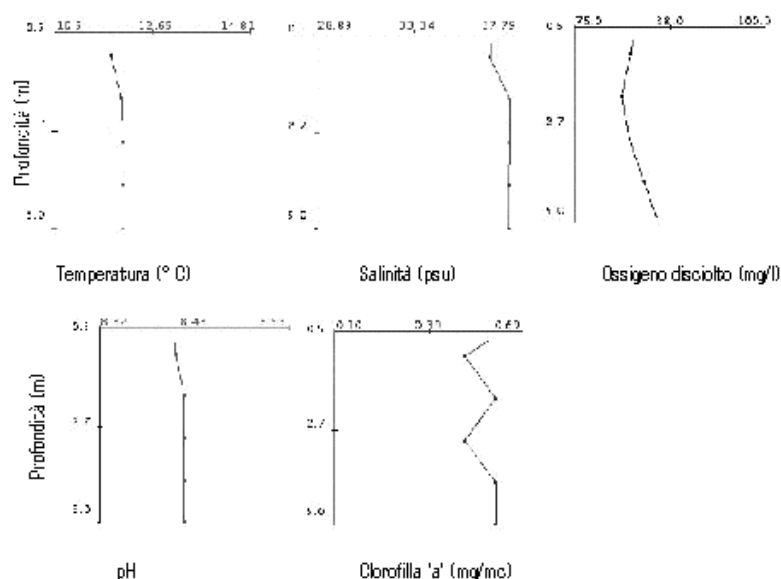
\*\*\* Costa non idonea in base all'art. 6 del D.P.R. 470/82 e successive modifiche

## Genova

Il Comune di Genova non fa parte delle 63 aree critiche sulle quali è incentrato il programma di monitoraggio condotto dal MATT, il punto critico più prossimo è situato nel vicino comune di Cogoleto, alla foce del torrente Lerone. Sotto costa, alla profondità di m. 5,5 l'indice di qualità ambientale marino risulta essere basso (Tab. 5), mentre è medio più a largo, alle profondità di 25 e 50 metri (Tabb. 6 e 7)

Tab. 5 Qualità delle acque del punto critico Foce Torrente Lerone, profondità m. 5,50  
 Prelievo della prima metà di marzo 2004. Modificato da: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio,  
 Servizio Difesa Mare (MATT, 2004)

<b>Tipologia Punto di prelievo</b>	Acque
<b>Stazione</b>	LER1
<b>Fornitore</b>	Regione Liguria
<b>Anno</b>	2004
<b>Campagna</b>	Prima di Marzo
<b>Località</b>	Foce Torrente Lerone
<b>Tipo stazione</b>	Area Critica
<b>Pro E Tot</b>	5,50
<b>Indice qual.amb.marino</b>	Bassa qualità



Le scale dei grafici sono state scelte sulla base dei valori minimi e massimi riscontrati per la regione nella campagna monitorata

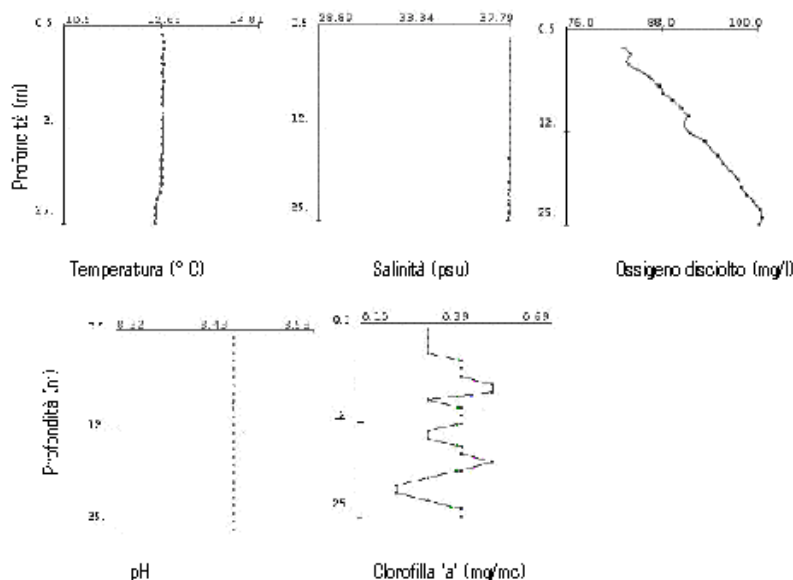
#### Parametri per la Classificazione delle Acque Marine

<b>Salinità (psu)</b>	36,790	<b>Fosfati (<math>PO_4</math>, -mM/mc)</b>	0,260
<b>Trasparenza (m)</b>	4,000	<b>Nitrati (<math>NO_3</math>, -mM/mc)</b>	10,570
<b>Clorofilla (mg/mc)</b>	0,600	<b>Nitriti (<math>NO_2</math>, -mM/mc)</b>	0,710
<b>Ammoniaca (<math>NH_4</math>, -mM/mc)</b>	1,210	<b>Silicati (<math>SiO_4</math>, -mM/mc)</b>	14,860

Tab. 8 Qualità delle acque del punto critico Foce Torrente Lerone, profondità m. 25

Prelievo della prima metà di marzo 2004. Modificato da: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio Servizio Difesa Mare (MATT, 2004)

<b>Tipologia Punto di prelievo</b>	Acque
<b>Stazione</b>	LER2
<b>Fornitore</b>	Regione Liguria
<b>Anno</b>	2004
<b>Campagna</b>	Prima di Marzo
<b>Località</b>	Foce Torrente Lerone
<b>Tipo stazione</b>	Area Critica
<b>ProL Tot</b>	25
<b>Indice qual.amb.marino</b>	Media qualità



Le scale dei grafici sono state scelte sulla base dei valori minimi e massimi riscontrati per la regione nella campagna monitorata

#### Parametri per la Classificazione delle Acque Marine

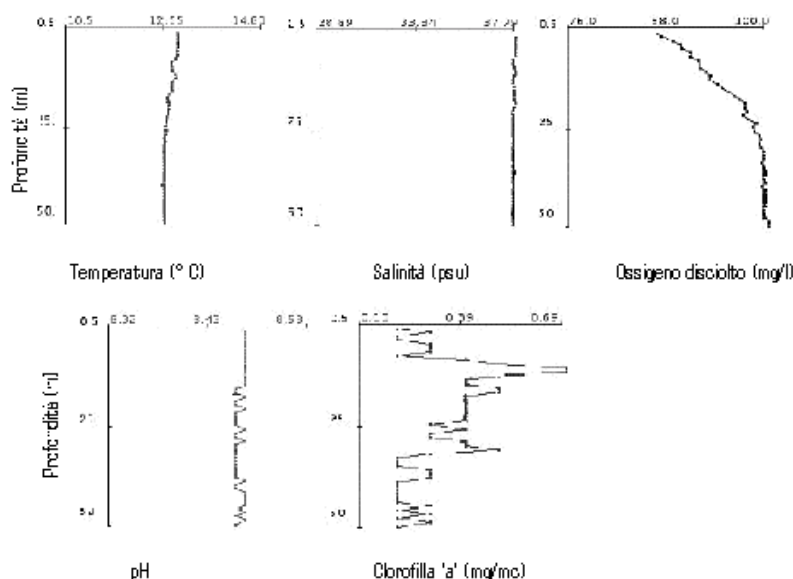
<b>Salinità (psu)</b>	37,830	<b>Fosfati (<math>PO_4</math> -mM/mc)</b>	0,230
<b>Trasparenza (m)</b>	8,000	<b>Nitrati (<math>NO_3</math> -mM/mc)</b>	2,000
<b>Clorofilla (mg/mc)</b>	0,300	<b>Nitriti (<math>NO_2</math> -mM/mc)</b>	0,710
<b>Ammoniaca (<math>NH_4</math> -mM/mc)</b>	0,790	<b>Silicati (<math>SiO_4</math> -mM/mc)</b>	1,140



Tab. 7 Qualità delle acque del punto critico Foce Torrente Lerone, profondità m. 50

Prelievo della prima metà di marzo 2004. Modificato da: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio Servizio Difesa Mare (MATT, 2004)

<b>Tipologia Punto di prelievo</b>	Acque
<b>Stazione</b>	LER3
<b>Fornitore</b>	Regione Liguria
<b>Anno</b>	2004
<b>Campagna</b>	Prima di Marzo
<b>Località</b>	Foce Torrente Lerone
<b>Tipo stazione</b>	Area Critica
<b>ProL Tot</b>	50
<b>Indice qual.amb.marino</b>	Media qualità



Le scale dei grafici sono state scelte sulla base dei valori minimi e massimi riscontrati per la regione nella campagna monitorata

#### Parametri per la Classificazione delle Acque Marine

<b>Salinità (psu)</b>	37,780	<b>Fosfati (PO<sub>4</sub> -mM/mc)</b>	0,190
<b>Trasparenza (m)</b>	10,000	<b>Nitrati (NO<sub>3</sub> -mM/mc)</b>	1,930
<b>Clorofilla (mg/mc)</b>	0,200	<b>Nitriti (NO<sub>2</sub> -mM/mc)</b>	0,790
<b>Ammoniaca (NH<sub>4</sub> -mM/mc)</b>	0,500	<b>Silicati (SiO<sub>4</sub> -mM/mc)</b>	1,180

L'indice TRIX per il periodo 2001-2002 per campioni raccolti alla foce del Torrente Lerone è 4,06, corrispondente alla classe di stato "buono", mentre a maggiori distanze dalla costa (700 e 1250 metri) è 3,44 e 3,43, che corrispondono alla classe di stato "elevato". Ciò fa ritenere che la foce del torrente Lerone determini una condizione locale di relativo peggioramento il cui effetto diminuisce all'aumentare della distanza (APAT, 2003).

Nella provincia di Genova, che comprende 67 Comuni per una superficie di 1839 Km<sup>2</sup>, la popolazione residente secondo l'ultimo censimento del 2001 era pari a 878.082 persone. Oltre che sul trasporto marittimo, settore strategico per i suoi riflessi socio-economici e culturali, a Genova - più che in altre metropoli che si affacciano sul mare - si è puntato molto sullo sviluppo di attività strettamente legate all'ambiente marino che possono influenzare il benessere psicofisico della popolazione. Il moderno Acquario, nel vecchio porto, è uno dei luoghi più visitati d'Italia e registra un milione e duecentomila presenze annuali, mentre il Salone Nautico, nello spazio fieristico, è ormai il maggiore punto di riferimento per gli appassionati del settore. L'ecoturismo ha poi conquistato sempre maggiori quote di mercato grazie anche alla possibilità di osservare al largo il passaggio di grandi cetacei (whale watching) ed alla lungimiranza del settore alieutico che ha puntato sullo sviluppo del pescaturismo - analogo all'agriturismo - che negli ultimi anni ha registrato un significativo sviluppo. Nel 2000, nell'Area Marina Protetta di Portofino, sita a circa 20 km dal capoluogo, cinque battelli erano dedicati a tale attività, mentre nell'Area Marina Protetta delle Cinque Terre - relativamente vicina in quanto in provincia di La Spezia - avevano l'autorizzazione per l'esercizio del pescaturismo 11 battelli (Gentiloni P., com. pers.). Nel quadro degli accordi di programma tra Lega Pesca e Ministero per le Politiche Agricole, entrambe le aree sono state incluse in un progetto per lo sviluppo del pescaturismo e la riduzione dello sforzo di pesca, che si concluderà entro il 2004 (Guerriero P., com. pers.). Infine, secondo l'ultimo censimento Unimar, nel Compartimento Marittimo di Genova nel 1996 erano registrate 258 imbarcazioni su cui lavoravano stabilmente 415 pescatori professionisti (Unimar, 1997), oltre agli stagionali, impegnati quasi esclusivamente nella pesca costiera locale sui cui prodotti si fondano largamente la dieta e le tradizioni culinarie locali.

Dal Rapporto annuale sulla qualità delle acque di balneazione della stagione 2003, edito dal Ministero della Salute (2004), si apprende che dei 109,2 km di costa ricadenti in tale territorio, 26,1 (per la maggior parte compresi nel Comune di Genova) sono permanentemente interdetti alla balneazione per motivi che esulano dall'inquinamento, mentre 0,8 km lo sono per motivi d'inquinamento. La costa da controllare è perciò lunga 82,3 km. Di questi sono risultati idonei alla balneazione 79,0 km, pari al 96%. Nella seguente tabella (Tab. 8), edita dal Ministero della Salute a seguito dell'elaborazione dei dati del 2003, sono riportati i tratti non balneabili per ogni comune costiero della provincia di Genova, con l'indicazione della località, della lunghezza del tratto interdetto e del motivo che ne determina l'interdizione.

Tab 8: Tratti di costa non balneabili della Provincia di Genova (Ministero della Salute, 2003)

COMUNE	LOCALITA'	TIPO	METRI
ARENZANO	ASSE MOLO CANTARENA		180
	SCOGLIERA PERICOLOSA		
ARENZANO	FOCE TORRENTE LERONE		621
ARENZANO	PORTICCILO ARENZANO		268
CAMOGLI	AREA MARINA PROTETTA DI PORTOFINO		1421
CAMOGLI	PORTO CAMOGLI		434
CARASCO	FOCE TORRENTE LERONE		621
CHIAVARI	ENTELLA		194
CHIAVARI	PORTO DI CHIAVARI		696
CHIAVARI	RUPINARO		258
COGOLETO	FOCE TORRENTE LERONE		621
COGOLETO	INCROCIO TRA VIA AURELIA E VIA DELLA MADONNINA		250
GENOVA	ASSE OVEST V. LE N. SAURO		280
GENOVA	CV. N. 47 DI VIA CAPO DI S. CHIARA		150
GENOVA	DA ASSE VIA S. G. QUARTO A LATO EST CV. 18 VIA 5 MAGGIO		111
GENOVA	DA CASTELLO GENOVESE A CIV. 1 P.ZZA N. DA VOLTRI		66
GENOVA	DA CIV. 22 VIA P. RUBENS A CIV. 1 VIA R. DI VOLTRI		1076
GENOVA	DA CIVICO 30 VIA CAMOZZINI A CASTEL. GENOVESE A W TORRILEIRA		544
GENOVA	DA LATO EST CV 16 A LATO OVEST CV 8 VIA DEL TRITONE		57
GENOVA	DA TRATTO TERM. VIA STACCHETTI A ASSE VIA CAPO S. ROCCO		280
GENOVA	DEPURATORE QUINTO		47
GENOVA	DEPURATORE STURLA		192

GENOVA	FOCE TORRENTE STURLA		202
GENOVA	LATO EST DEPURATORE DI QUINTO		230
GENOVA	N. CIVICO 1 DI PIAZZA NICOLÒ DA VOLTRI		260
GENOVA	PORTICCILO NERVI		188
GENOVA	PORTO DI GENOVA		18399
GENOVA	PUNTA MOLO VERNAZZOLA		70
GENOVA	50 METRI AD EST DEL CIVICO N. 14 DI VIA QUARTO		250
LAVAGNA	PORTO DI LAVAGNA		1012
PORTOFINO	PORTICCILO PORTOFINO		654
RAPALLO	DA SPONDA SX TORRENTE BOATE A INIZIO SCOQUERA ARTIFICIALE		205
RAPALLO	PORTO DI RAPALLO		654
RAPALLO	SCOQUERA ARTIFICIALE DI RAPALLO		288
RECCO	DA PROM. PONENTE SENO BAIACANE A CAPO VILLA BEATRICE		535
SANTA MARGHERITA LIGURE	PORTO SANTA MARGHERITA		823
SESTRI LEVANTE	PORTO SESTRI LEVANTE		402

### Legenda



Tratti di costa non balneabili per inquinamento



Tratti di costa non balneabili per motivi diversi dall'inquinamento



Zona a protezione integrale nella quale è interdetta la balneazione

Un dato molto dettagliato, aggiornato al 14/7/2004, è pubblicato per il Comune di Genova (e per tutti i Comuni liguri) dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure (ARPAL, 2004). La zona del porto, quella del porticciolo di Nervi, la foce del torrente Sturla e quelle dove sono allocati i due depuratori Sturla e Quinto sono permanentemente interdette alla balneazione per motivi indipendenti dall'inquinamento. La zona dei bagni Sirenella

e quella di Leira non sono idonee alla balneazione perché inquinate; le zone dei bagni comunali e la zona orientale di Sturla non lo sono perché "per due stagioni balneari consecutive i risultati dei campioni routinari prelevati in uno stesso punto hanno dimostrato per entrambi i periodi la non idoneità alla balneazione" (art. 7.1 caso A, DPR 470/82); infine la zona occidentale di Sturla e la spiaggia Priaruggia non sono idonee perché "in una stagione balneare i risultati dei campioni routinari prelevati in uno stesso punto hanno dimostrato la non idoneità con un numero di campioni non conformi superiore ad un terzo di quelli effettuati" (art. 7.1 caso B, DPR 470/82).











Tutte le altre zone risultano essere idonee alla balneazione (Tab. 9).

Denominazione zona	Stato balneabilità	Motivazione
Dopolavoro FF.SS.	IDONEA	-
Vesima	IDONEA	-
Campeggio Tortuga	IDONEA	-
Capo Marina Villa Azzurra	IDONEA	-
Mulino di Crevari	IDONEA	-
Bagni Comunali	NON IDONEA	Art.7.1 caso A, DPR 470/82
Bagni Sirenella	NON IDONEA	Inquinamento
Bagni S.Nazaro	IDONEA	-
Bagni Capo Marina	IDONEA	-
Presidio Militare	IDONEA	-
Bagni Mangini San Giuliano	IDONEA	-
Lido d'Albaro	IDONEA	-
Boccadasse °Motonautica)	IDONEA	-
Rio Vernazza	IDONEA	-
Spiaggia Vernazzola	IDONEA	-
Sturla Ovest	NON IDONEA	Art.7.1 caso B, DPR 470/82
Sturla Est	NON IDONEA	Art.7.1 caso A, DPR 470/82
Bagni Liggia	IDONEA	-
Bagni Cinque Maggio	IDONEA	-
Bagni Monumento	IDONEA	-
Spiaggia Priaruggia	NON IDONEA	Art.7.1 caso B, DPR 470/82
Bagni Europa e Doria	IDONEA	-
Bagni Tre Pini e S.Patrizio	IDONEA	-
Bagni Sette Nasi	IDONEA	-
Bagni Lega Navale Quinto	IDONEA	-
Bagni Sport Club e P.S.	IDONEA	-
Bagni La Rotonda	IDONEA	-
Bagni Est Giardini Quinto	IDONEA	-
Spiaggia Via Gianelli	IDONEA	-
Spiaggia Via Murcarolo	IDONEA	-
Scogliera Via Oberdan	IDONEA	-
Scogliera Miramare	IDONEA	-
Bagni Medusa	IDONEA	-
Bagni Marinella	IDONEA	-
Bagni Traverso	IDONEA	-
Bagni Scogliera	IDONEA	-
Spiaggia Capolungo	IDONEA	-
Cerusa	IDONEA	-
Leira	NON IDONEA	Inquinamento

Tab. 9 Stato di balneabilità delle zone indagate dall'ARPAL (2004) nel comune di Genova

## Roma e Fiumicino

Nella provincia di Roma, che comprende 121 Comuni per una superficie di 5352 kmq, la popolazione residente secondo l'ultimo censimento del 2001 è pari a 3.700.424 persone. Il relativo territorio comprende 141.5 Km di costa, 29 dei quali interdetti alla balneazione in modo permanente per motivi di destinazione d'uso, altri 20 circa perché inquinati. Il controllo previsto dal programma di monitoraggio del Ministero della Salute è quindi effettuato su 92 km di costa. Circa 83 km risultano essere balneabili, mentre altri 13 possono essere considerati tali se si deroga ad alcuni parametri sanciti dal DPR 470/82 (Tab. 4). Nella dieta e nella tradizione della cucina romana i prodotti ittici non occupano un posto di rilievo, a differenza dalle altre metropoli considerate, ma il mercato romano è comunque un riferimento importante. Secondo il censimento dell'Unimar, nel 1996 il Compartimento Marittimo di Fiumicino registrava 304 imbarcazioni dedite prevalentemente alla pesca costiera locale (98,36%), che impiegavano 509 pescatori professionisti oltre agli stagionali (Unimar, 1997). Nel 2000 le imbarcazioni dedite al pescaturismo erano quattro (Gentiloni P., com. pers.) e spesso comprendevano nei loro itinerari l'Area Marina Protetta delle Secche di Tor Paterno, istituita nel 2000, che interessa i comuni di Roma e Pomezia ed è il punto di riferimento per gli amanti delle immersioni del litorale laziale. Nella seguente tabella (Tab. 10), edita dal Ministero della Salute a seguito dell'elaborazione dei dati del 2003 sono riportati, per ogni comune costiero della provincia di Roma, i tratti non balneabili con l'indicazione della località, della lunghezza del tratto interdetto e del motivo che ne determina l'interdizione.

COMUNE	LOCALITÀ	TIPO	METRI
ANZIO	FOSSO CAVALLO MORTO		531
ANZIO	PORTO DI ANZIO		149
ARDEA	CANALE BIFFI		521
ARDEA	DA 250 MT DX A 1050 MT DX FOCE RIO TORTO		843
ARDEA	DA 500 M SX F. RIO TORTO A 500 M.		446
ARDEA	DA 550 MT SX FOCE RIO GRANDE A 250 MT SX FOCE FOSSO MOLETTA		873
ARDEA	FOSSO CAFFARELLA		514
ARDEA	FOSSO DEL DIAVOLO		407
BRACCIANO	DA 600 MT DX FOSSO DELLA FIORA AL KM 17		1380
CERVETERI	A SX CONFINE POLIGONO MILITARE		780
CERVETERI	FOCE FIUME ZAMBRA		453

Tab 10: Tratti di costa non balneabili della Provincia di Roma (Ministero della Salute, 2003)

CERVETERI	FOCE FOSSO DEL TURBINO		434
CIVITAVECCHIA	DA 620 MT SX A 250 MT SX FOSSO INVERNACCIO		500
CIVITAVECCHIA	DA 650 MT. SX LOC. LA FRASCA A 1440 MT SX TORRE VALDAUCA		2587
CIVITAVECCHIA	F.FOSSO DI CASTELSECCO E DELLE BUCHE		450
CIVITAVECCHIA	PORTO DI CIVITAVECCHIA		6256
CIVITAVECCHIA	PORTO DI TRAIANO		1043
CIVITAVECCHIA	TORRE VALDAUCA		2817
CIVITAVECCHIA	250 MT A SX DEL FOSSO DI SCARPATOSTA		753
RUMICINO	COLLETORE GENERALE ACQUE ALTE E BASSE		1095
RUMICINO	DA 800 MT SX A RADAR		922
RUMICINO	FOCE DEL TEVERE		4760
RUMICINO	FOCE RUME ARNONE		497
RUMICINO	FOCE RUME TEVERE II		3431
RUMICINO	FOCE FOSSO CUPINO		464
RUMICINO	FOCE FOSSO DELLE CADUTE		505
RUMICINO	FOCE FOSSO TRE DENARI		795
LADISPOLI	DA F.FOSSO VACCINA A FSO SANGUINARA		1574
LADISPOLI	900 METRI A SINISTRA DEL CASTELLO ODESCALCHI		1150
NETTUNO	DA MOLO INTERNO PORTO DI NETTUNO A 350 MT DX FOSSO LORICINA		1024
NETTUNO	POLIGONO MILITARE		10465
NETTUNO	PORTO DI NETTUNO		236
POMEZIA	FOSSO CROCETTA		469
POMEZIA	FOSSO DI PRATICA		490
POMEZIA	FOSSO ORFEO		519
ROMA	SPIAGGIA PRESIDENZIALE		2167

ROMA	950 MT SX FOCE CANALE DELLO STAGNO		1253
SANTA MARINELLA	FOCE FOSSO QUARTACCIO		388
SANTA MARINELLA	FOCE FOSSO S. MARIA MORGANA		250
SANTA MARINELLA	FOSSO DELLE GUARDIOLE		459
SANTA MARINELLA	POLIGONO MILITARE		4282
SANTA MARINELLA	PORTICCILO DI S. MARINELLA		836
SANTA MARINELLA	250 MT DX DELLA FOCE DEL FOSSO CASTELSECCO		234
SANTA MARINELLA	250 MT DX DELLA FOCE FOSSO DELLE GUARDIOLE		920

### Legenda



Tratti di costa non balneabili  
per inquinamento



Tratti di costa non balneabili  
per motivi diversi  
dall'inquinamento

\* tratto lacustre

L'indice TRIX per campioni raccolti ad una distanza di 500 metri dalla costa a Fiumicino è di 5,03, che determina la classe di stato "mediocre"; aumentando la distanza dalla costa (1000 e 3000 metri), la classe di stato cui appartengono i campioni risulta "buona". Risultati più confortanti si rilevano nel comune di Ladispoli dove i campioni sono tutti ascrivibili alla classe di stato "elevato" (APAT, 2003).

Il programma di monitoraggio del Ministero dell'Ambiente individua in Fiumicino un'area critica (Ministero dell'Ambiente, 2004). I prelievi della prima metà di marzo del 2004 indicano che la qualità delle acque è bassa, sia sottocosta (profondità mt 5) (Tab. 11), sia al largo (profondità mt. 11,40) (Tab. 12), sia in posizione intermedia (Tab. 13).



Tab. 11 Qualità delle acque del punto critico Fumicino, profondità m. 5  
 Prelievo della prima metà di marzo 2004. Modificato da: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio,  
 Servizio Difesa Mare (MATT, 2004)

**Tipologia Punto di prelievo**

**Stazione** RMC1

**Fornitore** Regione Lazio

**Anno** 2004

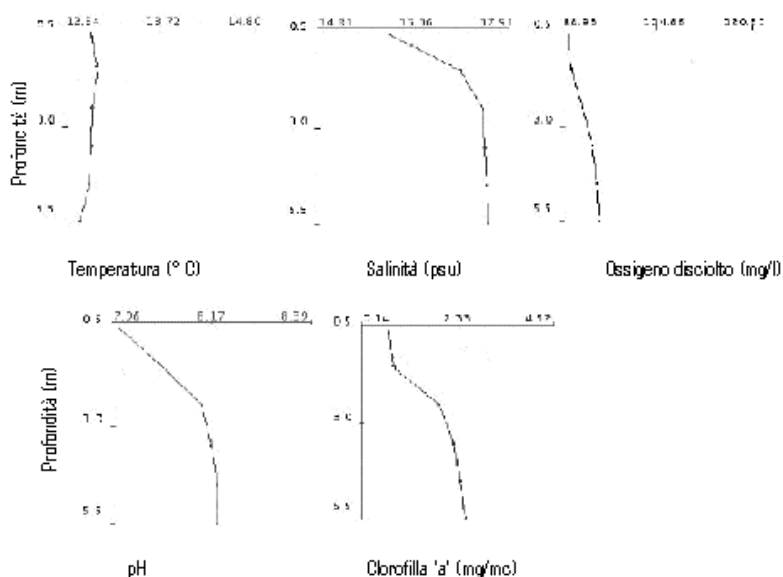
**Campagna** Prima di Marzo

**Località** Fumicino

**Tipo stazione** Area Critica

**Prof. Tot** 5,00

**Indice qual.ambiente marino** Bassa qualità



Le scale dei grafici sono state scelte sulla base dei valori minimi e massimi riscontrati per la regione nella campagna monitorata

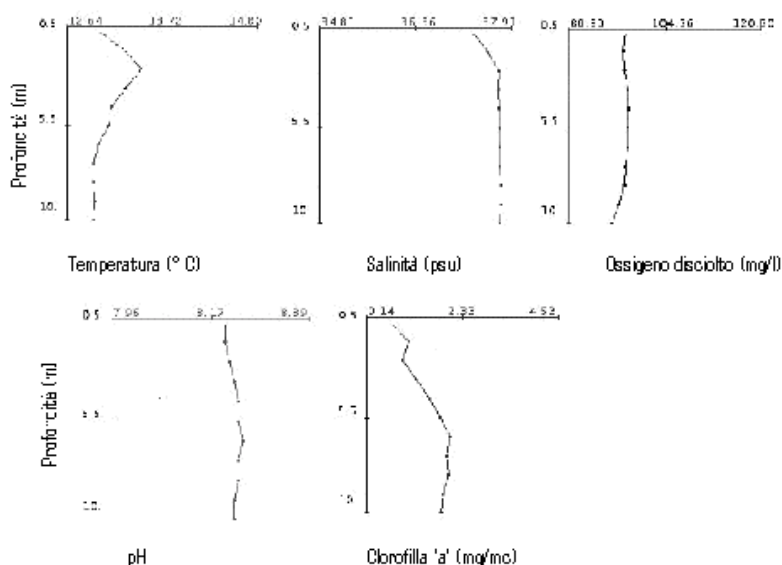
**Parametri per la Classificazione delle Acque Marine**

Salinità (psu)	35,875	Fosfati ( $PO_4$ , -mM/mc)	0,840
Trasparenza (m)	2,000	Nitrati ( $NO_3$ , -mM/mc)	8,000
Clorofilla (mg/mc)	0,851	Nitriti ( $NO_2$ , -mM/mc)	0,880
Ammoniaca ( $NH_4$ , -mM/mc)	0,400	Silicati ( $SiO_4$ , -mM/mc)	6,430

La vicina area critica di Ladispoli presenta indici di qualità dell'ambiente marino basso in tutti e tre i punti di campionamento, alla profondità di m. 6.50 (Tab. 14), m. 10.30 (Tab. 15) e 16.90 (Tab. 16).

Tab. 12 Qualità delle acque del punto critico Fumicino, profondità m. 11,40  
 Prelievo della prima metà di marzo 2004. Modificato da: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio,  
 Servizio Difesa Mare (MATT, 2004)

<b>Tipologia Punto di prelievo</b>	Acque
<b>Stazione</b>	RMC3
<b>fornitore</b>	Regione Lazio
<b>Anno</b>	2004
<b>Campagna</b>	Prima di Marzo
<b>località</b>	Fumicino
<b>Tipo stazione</b>	Area Critica
<b>Prof. Tot</b>	11,40
<b>Indice qual.ambiente marino</b>	Bassa qualità



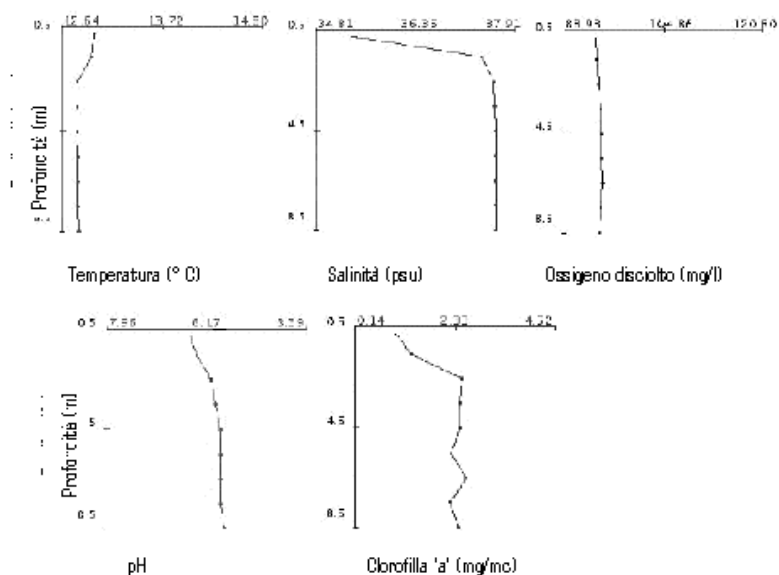
Le scale dei grafici sono state scelte sulla base dei valori minimi e massimi riscontrati per la regione nella campagna monitorata

#### Parametri per la Classificazione delle Acque Marine

<b>Salinità (psu)</b>	37,217	<b>Fosfati (PO<sub>4</sub>, -mM/mc)</b>	0,610
<b>Trasparenza (m)</b>	2,000	<b>Nitrati (NO<sub>3</sub>, -mM/mc)</b>	12,800
<b>Clorofilla (mg/mc)</b>	0,600	<b>Nitriti (NO<sub>2</sub>, -mM/mc)</b>	0,930
<b>Ammoniaca (NH<sub>4</sub>, -mM/mc)</b>	0,500	<b>Silicati (SiO<sub>4</sub>, -mM/mc)</b>	3,500

Tab. 13 Qualità delle acque del punto critico Fiumicino, profondità m. 8,20  
 Prelievo della prima metà di marzo 2004. Modificato da: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio,  
 Servizio Difesa Mare (MATT, 2004)

<b>Tipologia Punto di prelievo</b>	Acque
<b>Stazione</b>	RMC2
<b>Fornitore</b>	Regione Lazio
<b>Anno</b>	2004
<b>Campagna</b>	Prima di Marzo
<b>Località</b>	Fiumicino
<b>Tipo stazione</b>	Area Critica
<b>Prof. Tot</b>	8,20
<b>Indice qual.amb.marino</b>	Bassa qualità



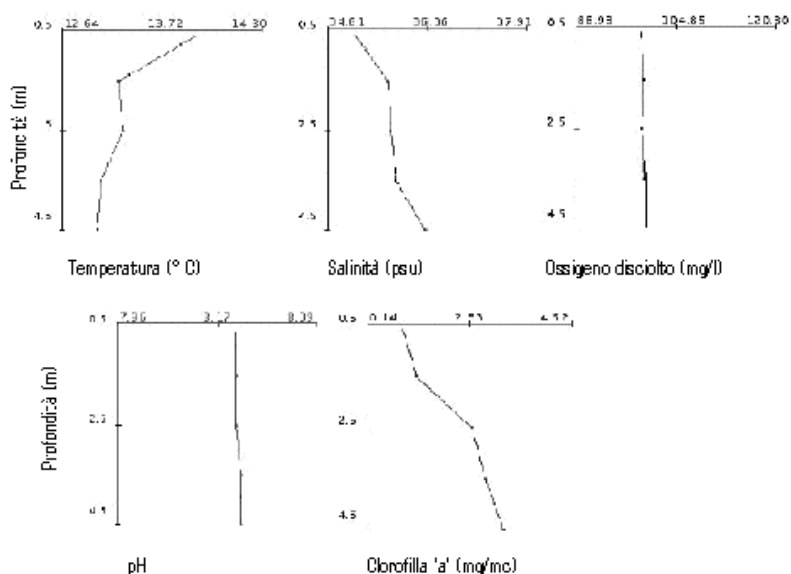
Le scale dei grafici sono state scelte sulla base dei valori minimi e massimi riscontrati per la regione nella campagna monitorata

#### Parametri per la Classificazione delle Acque Marine

<b>Salinità (psu)</b>	34,812	<b>Fosfati (PO<sub>4</sub>, -mM/mc)</b>	0,970
<b>Trasparenza (m)</b>	2,000	<b>Nitrati (NO<sub>3</sub>, -mM/mc)</b>	35,000
<b>Clorofilla (mg/mc)</b>	0,857	<b>Nitriti (NO<sub>2</sub>, -mM/mc)</b>	2,360
<b>Ammoniaca (NH<sub>4</sub>, -mM/mc)</b>	1,400	<b>Silicati (SiO<sub>4</sub>, -mM/mc)</b>	15,000

Tab. 14 Qualità delle acque del punto critico Ladispoli, profondità m. 6,50  
 Prelievo della prima metà di marzo 2004. Modificato da: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio,  
 Servizio Difesa Mare (MATT, 2004)

<b>Tipologia Punto di prelievo</b>	Acque
<b>Stazione</b>	RMB1
<b>Fornitore</b>	Regione Lazio
<b>Anno</b>	2004
<b>Campagna</b>	Prima di Marzo
<b>Località</b>	Ladispoli
<b>Tipo stazione</b>	Area Critica
<b>Prof. Tot</b>	6,50
<b>Indice qual.ambientale</b>	Bassa qualità



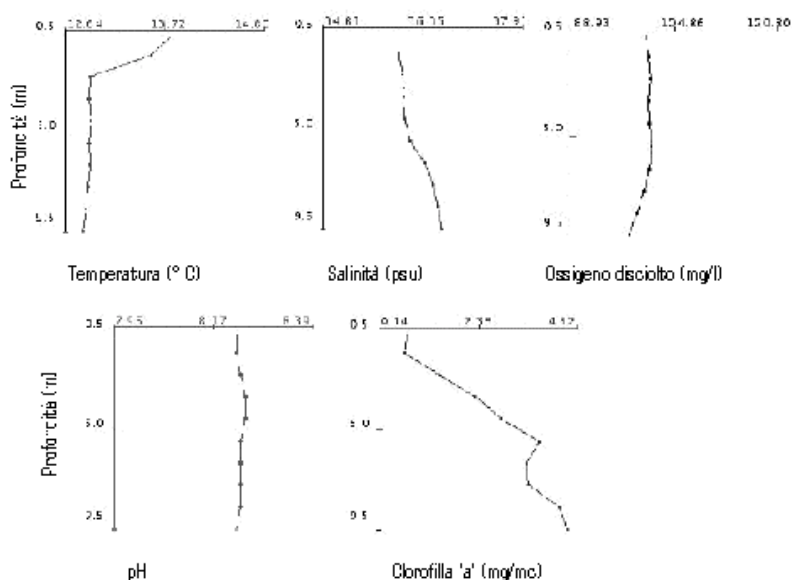
Le scale dei grafici sono state scelte sulla base dei valori minimi e massimi riscontrati per la regione nella campagna monitorata

#### Parametri per la Classificazione delle Acque Marine

<b>Salinità (psu)</b>	35,135	<b>Fosfati (<math>PO_4</math>, -mM/mc)</b>	0,580
<b>Trasparenza (m)</b>	2,000	<b>Nitrati (<math>NO_3</math>, -mM/mc)</b>	15,500
<b>Clorofilla (mg/mc)</b>	0,785	<b>Nitriti (<math>NO_2</math>, -mM/mc)</b>	1,070
<b>Ammoniaca (<math>NH_4</math>, -mM/mc)</b>	0,600	<b>Silicati (<math>SiO_4</math>, -mM/mc)</b>	6,700

Tab. 15 Qualità delle acque del punto critico Ladispoli, profondità m. 10,30  
 Prelievo della prima metà di marzo 2004. Modificato da: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio,  
 Servizio Difesa Mare (MATT, 2004)

<b>Tipologia Punto di prelievo</b>	Acque
<b>Stazione</b>	RMB2
<b>Fornitore</b>	Regione Lazio
<b>Anno</b>	2004
<b>Campagna</b>	Prima di Marzo
<b>Località</b>	Ladispoli
<b>Tipo stazione</b>	Area Critica
<b>Prof. Tot</b>	10,30
<b>Indice qual.ambientale</b>	Bassa qualità



Le scale dei grafici sono state scelte sulla base dei valori minimi e massimi riscontrati per la regione nella campagna monitorata

#### Parametri per la Classificazione delle Acque Marine

<b>Salinità (psu)</b>	35,920	<b>Fosfati (<math>PO_4</math>, -mM/mc)</b>	0,520
<b>Trasparenza (m)</b>	2,000	<b>Nitrati (<math>NO_3</math>, -mM/mc)</b>	11,400
<b>Clorofilla (mg/mc)</b>	0,668	<b>Nitriti (<math>NO_2</math>, -mM/mc)</b>	0,790
<b>Ammoniaca (<math>NH_4</math>, -mM/mc)</b>	0,400	<b>Silicati (<math>SiO_4</math>, -mM/mc)</b>	5,800

Tab. 16 Qualità delle acque del punto critico Ladispoli, profondità m. 16,90  
 Prelievo della prima metà di marzo 2004. Modificato da: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio,  
 Servizio Difesa Mare (MATT, 2004)

**Tipologia Punto di prelievo**

Acque

**Stazione**

RMB3

**Fornitore**

Regione Lazio

**Anno**

2004

**Campagna**

Prima di Marzo

**Località**

Ladispoli

**Tipo stazione**

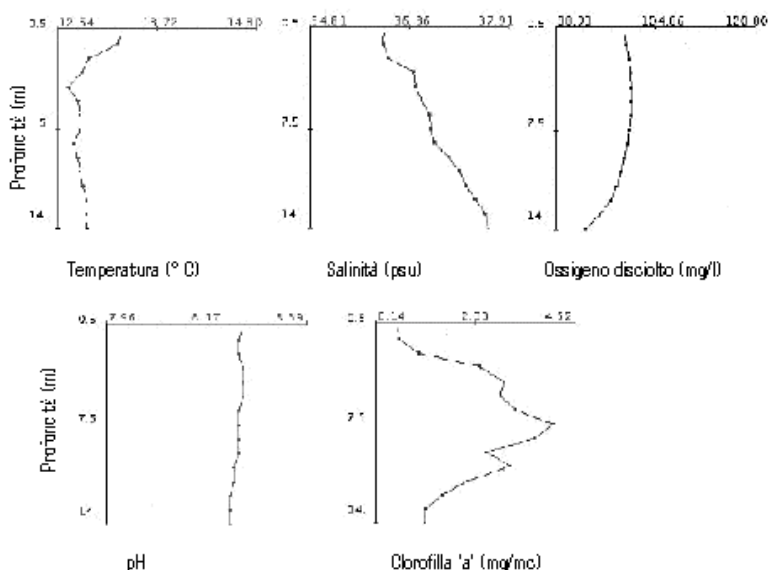
Area Critica

**Prof. Tot**

16,90

**Indice qual.amb.marino**

Bassa qualità



Le scale dei grafici sono state scelte sulla base dei valori minimi e massimi riscontrati per la regione nella campagna monitorata

#### Parametri per la Classificazione delle Acque Marine

Salinità (psu)	35,899	Fosfati ( $PO_4$ -mM/mc)	0,450
Trasparenza (m)	3,000	Nitrati ( $NO_3$ -mM/mc)	7,000
Clorofilla (mg/mc)	0,514	Nitriti ( $NO_2$ -mM/mc)	0,640
Ammoniaca ( $NH_4$ -mM/mc)	0,000	Silicati ( $SiO_4$ -mM/mc)	2,920

## Napoli

Sebbene riferiti al 2001, si ritiene opportuno citare i dati forniti dallo studio condotto sui porti della rete SNIT - comprendente il porto di Napoli - mirato ad indagare le pressioni esercitate sull'ambiente marino dal trasporto marittimo, dai frangiflutti e dalle attività portuali (modificazioni delle correnti marine, sversamenti di carburante, etc.). Nel periodo 1996-1999 l'indice TRIX nel golfo di Napoli si attestava fra valori compresi fra 4 e 5, corrispondenti ad uno stato trofico buono. Il tratto di costa da Capo Posillipo a Vico Equense risultava interessato da inquinamento batteriologico fecale; il principale focolaio di sversamento delle acque di scarico è - ancora oggi - costituito dal fiume Sarno (fino a 400.000 Coliformi totali/100 ml) ed era anche evidente la presenza di scarichi fognari

nella zona di Portici Ercolano, alla periferia orientale della città (PON Trasporti, 2002). L'emergenza Sarno, per inciso, ha richiesto l'istituzione di un'apposita commissione d'indagine parlamentare istituita presso il Senato della Repubblica.

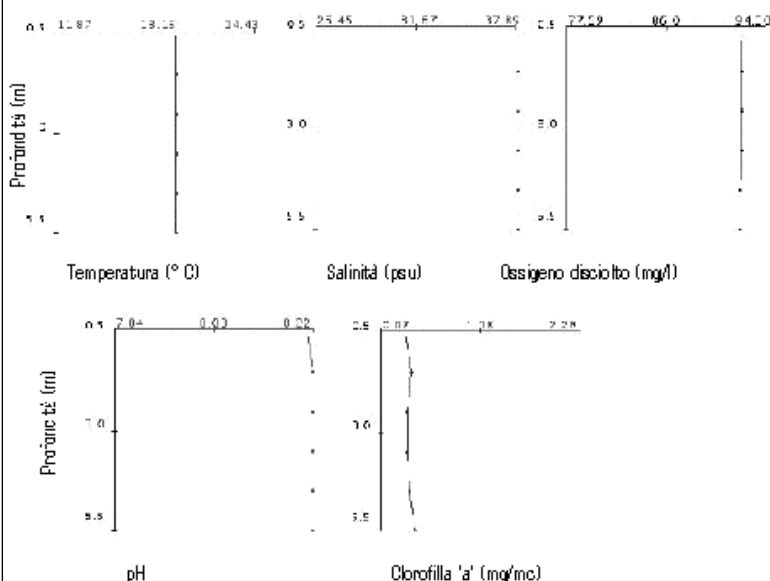
L'indice TRIX per campioni effettuati nello specchio d'acqua prospiciente la centrale Piazza Vittoria, alla distanza di 200 metri dalla costa è pari a 3,83, corrispondente alla classe di stato "elevato", mentre nel vicino Comune di Portici, alla stessa distanza dalla costa, il TRIX è di 4,67 che corrisponde alla classe "buono" (APAT, 2003)

Il programma del Ministero dell'Ambiente (2004) individua in Piazza Vittoria un punto critico: dai risultati del prelievo effettuato durante la prima metà di marzo 2004 si evince che le acque più costiere sono d'alta qualità (Tab. 17), mentre quelle più a largo sono di qualità media (Tabb. 18 e 19)

Tab. 17 Qualità delle acque del punto critico Napoli Piazza Vittoria, profondità m. 6,00

Prelievo della prima metà di marzo 2004. Modificato da: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Servizio Difesa Mare (MATT, 2004)

<b>Tipologia Punto di prelievo</b>	Acque
<b>Stazione</b>	NA04
<b>Fornitore</b>	Regione Campania
<b>Anno</b>	2004
<b>Campagna</b>	Prima di Marzo
<b>Località</b>	Napoli Piazza Vittoria
<b>Tipo stazione</b>	Area Critica
<b>Pro E Tot</b>	6,00
<b>Indice qual.amb.marino</b>	Alta qualità



Le scale dei grafici sono state scelte sulla base dei valori minimi e massimi riscontrati per la regione nella campagna monitorata

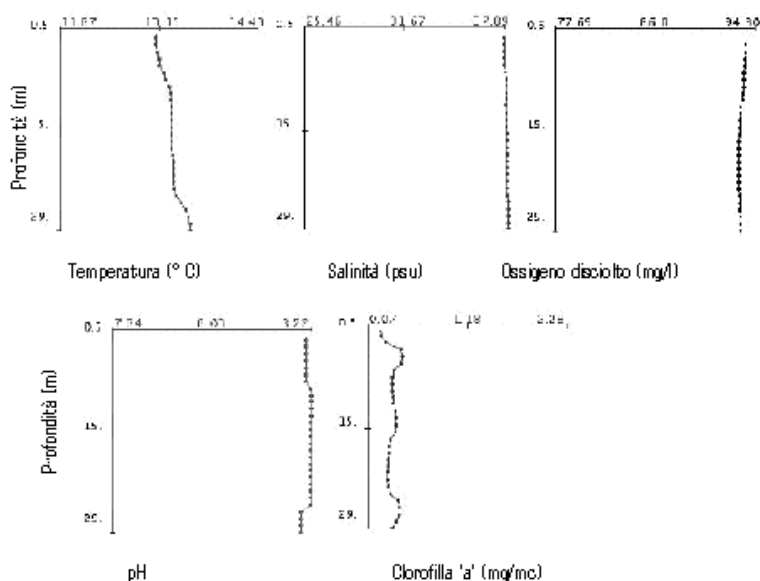
#### Parametri per la Classificazione delle Acque Marine

<b>Salinità (psu)</b>	37,820	<b>Fosfati (PO<sub>4</sub>, -mM/mc)</b>	0,190
<b>Trasparenza (m)</b>	55,000 (*)	<b>Nitrati (NO<sub>3</sub>, -mM/mc)</b>	2,440
<b>Clorofilla (mg/mc)</b>	0,310	<b>Nitriti (NO<sub>2</sub>, -mM/mc)</b>	0,510
<b>Ammoniaca (NH<sub>4</sub>, -mM/mc)</b>	0,900	<b>Silicati (SiO<sub>4</sub>, -mM/mc)</b>	2,650

(\*) Se la trasparenza ha valore di 55 il disco secchi ha toccato il fondo

Tab. 18 Qualità delle acque del punto critico Napoli Piazza Vittoria, profondità m. 36,00  
 Prelievo della prima metà di marzo 2004. Modificato da: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio,  
 Servizio Difesa Mare (MATT, 2004)

<b>Tipologia Punto di prelievo</b>	Acque
<b>Stazione</b>	NA05
<b>Fornitore</b>	Regione Campania
<b>Anno</b>	2004
<b>Campagna</b>	Prima di Marzo
<b>Località</b>	Napoli Piazza Vittoria
<b>Tipo stazione</b>	Area Critica
<b>Pro E Tot</b>	36,00
<b>Indice qual.ambiente marino</b>	Media qualità'



Le scale dei grafici sono state scelte sulla base dei valori minimi e massimi riscontrati per la regione nella campagna monitorata

#### Parametri per la Classificazione delle Acque Marine

<b>Salinità (psu)</b>	37,606	<b>Fosfati (<math>PO_4</math> -mM/mc)</b>	0,190
<b>Trasparenza (m)</b>	7,000	<b>Nitrati (<math>NO_3</math> -mM/mc)</b>	2,980
<b>Clorofilla (mg/mc)</b>	0,170	<b>Nitriti (<math>NO_2</math> -mM/mc)</b>	0,630
<b>Anmoniacca (<math>NH_4</math> -mM/mc)</b>	1,770	<b>Silicati (<math>SiO_4</math> -mM/mc)</b>	4,130



Tab. 19 Qualità delle acque del punto critico Napoli Piazza Vittoria, profondità m. 50.00  
 Prelievo della prima metà di marzo 2004. Modificato da: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio,  
 Servizio Difesa Mare (MATT, 2004)

**Tipologia Punto di prelievo**

Acque

**Stazione**

NA08

**Fornitore**

Regione Campania

**Anno**

2004

**Campagna**

Prima di Marzo

**Località**

Napoli Piazza Vittoria

**Tipo stazione**

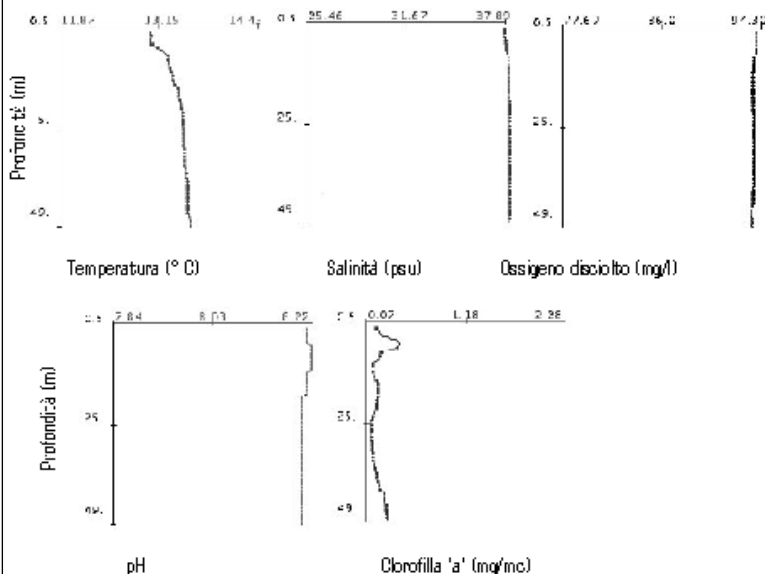
Area Critica

**Pro L Tot**

50,00

**Indice qual.ambientale**

Media qualita'



Le scale dei grafici sono state scelte sulla base dei valori minimi e massimi riscontrati per la regione nella campagna monitorata

#### Parametri per la Classificazione delle Acque Marine



Salinità (psu)	37,549	Fosfati (PO <sub>4</sub> -mM/mc)	0,210
Trasparenza (m)	7,000	Nitrati (NO <sub>3</sub> -mM/mc)	3,060
Clorofilla (mg/mc)	0,160	Nitriti (NO <sub>2</sub> -mM/mc)	0,620
Ammoniaca (NH <sub>4</sub> -mM/mc)	1,690	Silicati (SiO <sub>4</sub> -mM/mc)	4,300

Nella provincia di Napoli, che comprende 92 Comuni per una superficie di 1171 kmq, la popolazione residente secondo l'ultimo censimento del 2001 è pari a 3.059.196 persone. Il relativo territorio comprende 221,5 km di costa, di cui 18,6 interdetti in modo permanente alla balneazione per motivi diversi dall'inquinamento, al contrario di altri 4,7 km che sono inquinati (Tab. 4). I controlli previsti dal programma del Ministero della Salute sono stati effettuati nel 2003 su 195,1 km (in luogo dei 198,2 che sarebbe stato necessario controllare). Sono risultati idonei alla balneazione 155,7 km (79.8%) mentre su 39,4 è stato istituito un divieto temporaneo alla balneazione (Ministero della Salute, 2004). Nella seguente tabella (Tab. 20), edita dal Ministero della Salute a seguito dell'elaborazione dei dati del 2003, sono riportati, per ogni comune costiero della provincia di Napoli, i tratti non balneabili con l'indicazione della località, della lunghezza del tratto interdetto e del motivo che ne determina l'interdizione.

Tab 20: Tratti di costa non balneabili della Provincia di Napoli (Ministero della Salute, 2003)

COMUNE	LOCALITA'	TIPO	METRI
BACOLI	PORTO DI MISENO		1039
BACOLI	SPIAGGIA ROMANA - COLONIA VESCOVILE		1526
BACOLI	SPIAGGIA ROMANA - LIDO FUSARO		980
BACOLI	SPIAGGIA ROMANA-LIDO DI P.S.		746
CAPRI	MARINA GRANDE - AREA PORTUALE		386
CASAMICCIOLA TERME	CASAMICCIOLA TERME - AREA PORTUALE		395
CASTELLAMMARE DI STABIA	CASTELLAMMARE DI STABIA - AREA PORTUALE		634
CASTELLAMMARE DI STABIA	DA 1 KM SUD FOCE SARNO A VILLA COMUNALE		4138
CASTELLAMMARE DI STABIA	1 KM SUD FOCE SARNO		0
ERCOLANO	DA BAGNO RISORGIMENTO A BAGNO ONDINE		2304
FORIO	PORTO DI FORIO		608
GIUGUANO IN CAMPANIA	DA LIDO SABBIA D'ARGENTO A LIDO PP.TT		2757
ISCHIA	PORTO DI ISCHIA		1491
LACCO AMENO	FUNDERA		1049
MASSA LUBRENSE	MARINA DELLA LOBRA - AREA PORTUALE		463
MASSA LUBRENSE	MARINA DI PUOLO - AREA PORTUALE		248
META	MARINA DI META - AREA PORTUALE		112
MONTE DI PROCIDA	TORRE GAVETA - AREA PORTUALE		348
NAPOLI	BAGNOLI - AREA PORTUALE		564
NAPOLI	DA S. GIOVANNI A TEDUCCIO A PIETRARSA		2636
NAPOLI	MERGELLINA - AREA PORTUALE		388
NAPOLI	NISIDA - AREA PORTUALE		558

NAPOLI	NISIDA-TRENTAREMI		3909
NAPOLI	PIAZZA NAZARIO SAURO		584
NAPOLI	PORTO MERCANTILE DI NAPOLI		3761
NAPOLI	TRICARICO - BAGNOLI		777
PIANO DI SORRENTO	MARINA DI CASSANO - AREA PORTUALE		156
PORTICI	DA EX BAGNO NUOVO A LIDO AURORA		1541
PORTICI	GRANATELLO - AREA PORTUALE		1061
PORTICI	SPIAGGIA LIBERA MORTELLE		631
POZZUOLI	ALTEZZA EX MACELLO		828
POZZUOLI	ARCO FELICE - AREA PORTUALE		230
POZZUOLI	DA RIONE TERRA A TERME LA SALUTE SP. LIBERA		2438
POZZUOLI	UCOLA- DA LIDO LE AGUILE A 500 MT SUD PROMONTORIO CUMA		4291
POZZUOLI	PORTO DI POZZUOLI		1965
PROCIDA	MARINA GRANDE		886
PROCIDA	PORTO MARINA CHIAIOLELLA		745
SANT'AGNELLO	PORTO S. FRANCESCO		821
SORRENTO	MARINA PICCOLA - AREA PORTUALE		321
TORRE ANNUNZIATA	DA SCOGLIO DI PROTA A SANTA LUCIA		2403
TORRE ANNUNZIATA	DA 1 KM NORD FOCE SARNO A ROVIGLIANO FOCE SARNO		3613
TORRE ANNUNZIATA	PORTO DI TORRE ANNUNZIATA		840
TORRE DEL GRECO	DA LIDO AZZURRO A BAGNO LEOPARDI		6950
TORRE DEL GRECO	PORTO DI TORRE DEL GRECO		544

<b>legenda</b>		
	Tratti di costa non balneabili per inquinamento	
	Tratti di costa non balneabili per motivi diversi dall'inquinamento	

Per ciò che concerne il comune di Napoli, delle 16 zone campionate dall'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Campania durante il 2002, nello specchio d'acqua antistante il centro abitato, cinque non sono risultate idonee alla balneazione (quelle poste agli estremi nord e sud) mentre le rimanenti 11 sono risultate idonee (Tab. 21)

<b>Punto di campionamento</b>	<b>Idoneità</b>
<b>TRICARICO-BAGNOLI</b>	
<b>LIDO DELLE SIRENE</b>	
<b>NISIDA</b>	
<b>TRENTAREMI</b>	
<b>LA GAIOLA</b>	
<b>MARECHIARO</b>	
<b>TRA GABBIANO E LIDO DELLE ROSE</b>	
<b>TRA ROCCE VERDI E RIVA FIORITA</b>	
<b>TRA GROTTA ROMANA E LIDO DEL SOLE</b>	
<b>TRA POSILLIPO E DONN'ANNA</b>	
<b>SEA GARDEN</b>	
<b>ALTEZZA CENTRO VILLA COMUNALE</b>	
<b>PIAZZA NAZARIO SAURO</b>	
<b>MOLOSIGLIO</b>	
<b>S GIOVANNI A TEDUCCIO DOPO BACINI SEBN</b>	
<b>PIETRARSA</b>	

Tab 21 Idoneità alla balneazione delle acque nello specchio di mare antistante l'abitato di Napoli nel corso dell'anno (ARPAC, 2004)

Infine, é noto quanto i prodotti ittici in Campania occupino un posto di rilievo nella dieta della popolazione locale: nel 1996, nel Compartimento Marittimo di Napoli i dati dell'ultimo censimento Unimar (1997) registravano 412 imbarcazioni da pesca (due delle quali utilizzate per svolgere l'attività di pescaturismo – Gentiloni P., com. pers.), che impiegavano stabilmente 775 persone – prevalentemente nella pesca costiera locale (99,51%) - oltre ai lavoratori stagionali.























## Palermo

Non sono disponibili valori di TRIX per tutta la Regione Sicilia perché la convenzione fra la Regione stessa ed il MATT, Servizio Difesa Mare in accordo all'art. 3 della Legge 979/82 è stata stipulata solo nel 2003. Il programma di monitoraggio del MATT non individua in Palermo un punto critico.

Nella provincia di Palermo, che comprende 82 Comuni per una superficie di 4992 kmq, la popolazione residente secondo l'ultimo censimento del 2001 è pari a 1.235.923 persone. Il relativo territorio comprende 185,6 km di costa di cui 37 circa sono interdetti alla balneazione per motivi diversi dall'inquinamento, mentre 22 lo sono, in modo permanente, perché inquinati. La costa da sottoporre a controllo è quindi di 126,3 km (Tab. 4). Nel corso del 2003 i controlli sono stati eseguiti con un numero di campioni sufficiente su km 96,7; di questi 1 km è risultato temporaneamente non idoneo alla balneazione (Ministero della Salute, 2004). Nella seguente tabella (Tab. 22), edita dal Ministero della Salute a seguito dell'elaborazione dei dati del 2003, sono riportati, per ogni comune costiero della provincia di Palermo, i tratti non balneabili con l'indicazione della località, della lunghezza del tratto interdetto e del motivo che ne determina l'interdizione.

COMUNE	LOCALITÀ	TIPO	METRI
ALTAVILLA MILICIA	FOCE FIUME MILICIA		1683
BAGHERIA	DA 100 MT O. PIAZZ. PRIME ROCCE A 500 MT E. SPIAG		1233
BAGHERIA	FOCE FIUME ELEUTERIO		141
BALESTRATE	DA FINE PORTO A 100 MT OVEST COLONIA DE GASPERI		784
BALESTRATE	PORTO DI BALESTRATE		250
CAPACI	FOCE TORRENTE CIACHEA VERSO EST		992
CARINI	DA VILLAGGIO PESCATORI A COM CAPACI		5662
CARINI	FOCE TORRENTE CIACHEA VERSO EST		633
CASTELDACCIA	DA 200 MT SPIAG. C.DA GELSO A O F MILICIA		1205

Tab 22: Tratti di costa non balneabili della Provincia di Palermo (Ministero della Salute, 2003)

CEFALU'	DA KALURA A 200 M EST TORRENTE S. OLIVA		2232
CEFALU'	PORTO DI CEFALU'		3020
CEFALU'	SPIAGGIA PLAIA DEGLI UCCELLI		2032
CEFALU'	50 METRI OVEST INIZIO LUNGOMARE P.ZZA COLOMBO		66
CINISI	DA MAGAGGIARI A TORRE DELL' ORSA		7230
FICARAZZI	200 MT OVEST RUME ELEUTERIO		200
ISOLA DELLE FEMMINE	PORTO ISOLA DELLE FEMMINE		502
PALERMO	DA VIA C. COLOMBO 886 A 50 MT OVEST MOLO V. MARIA		500
PALERMO	DA 100 MT OVEST A 100 MT EST SBOCCO FERRO DI CAVALLO LOCAMARE		202
PALERMO	FINE PORTO BANDITA		1890
PALERMO	PORTICCILO DI SFERRACAVALLLO		350
PALERMO	PORTO ACQUASANTA- PORTO ARENELLA - PORTO S. ERASMO		6200
PALERMO	PORTO ARENELLA		450
PALERMO	PORTO BANDITA		250
PALERMO	PORTO DELL' ADDAURA		780
PALERMO	PORTO DI MONDELLO		300
PALERMO	PORTO FOSSA DEL GALLO		370
PALERMO	PORTO VERGINE MARIA		300
PALERMO	SBOCCO FERRO DI CAVALLO LAURIA		224
PALERMO	TRA 200 MT. OVEST VIA VIRGILO A VIA BARCARELLO N.5		554
PALERMO	TRATTO PERTINENTE VIA MESSINA MARINE N.328 ANTISTANTE DEPURATORE		2210
POLLINA	SPIAGGIA TORRE CONCA		1740

SANTA FLAVIA	PORTO DI S. FLAVIA		1213
SANTA FLAVIA	50 M O. CANTIERE S. ELIA - 250 M EST PUNTA S. NICOLUCCIA		899
TERMINI IMERESE	DA SOLFARA ZONA PORTUALE A ZONA INDUST. TORRE BAT		11716
TERRASINI	DA FOCE FIUME NOCELLA A 500 MT EST FIUME NOCELLA		815
TERRASINI	FOCE SAN LEONARDO		1123
TERRASINI	PORTO DI TERRASINI		527
TERRASINI	150 MT EST DAL PUNTO 196		178
TRABIA	DA FINE PORTICCILO TRABIA A 400 MT EST PESCATORE		1000
TRABIA	PORTICCILO TRABIA		300
TRABIA	PORTO S. NICOLA L'ARENA - ZONA PORTUALE		708
TRABIA	400 M. OVEST S.N. L'ARENA		400
TRAPPETO	PORTO DI TRAPPETO		497
TRAPPETO	100 MT OVEST TORRENTE PINTO - FOCE FIUME NOCELLA		1145
USTICA	ISOLA USTICA - CALA S. MARIA		325
USTICA	RISERVA MARINA ISOLA DI USTICA		1239

### Legenda



Tratti di costa non balneabili per inquinamento



Tratti di costa non balneabili per motivi diversi dall'inquinamento



Tratti di costa non balneabili per insufficienza di campionamento

In Sicilia, ovviamente, la pesca è un'attività molto importante per l'economia e la dieta dell'isola e gran parte del prodotto consumato localmente è pescato da una flotta che nel solo Compartimento Marittimo di Palermo, secondo l'Osservatorio Unimar, nel 1996 era costituita da 778 imbarcazioni che utilizzavano stabilmente 1845 pescatori professionisti - oltre a quelli stagionali - nella pesca costiera locale (95,63) ed in quella ravvicinata (4,36%) (Unimar, 1997).

## **7.2 Stato ecologico dei tratti fluviali metropolitani e loro fruibilità: il caso del Tevere a Roma**

### **Qualità delle acque**

In Italia, l'Indice Biotico Esteso (IBE - Ghetti, 1986; 1997) è l'unico metodo biologico standardizzato richiesto dalla normativa nazionale per monitorare la qualità delle acque (D.Lgs. 152/99 e successive modificazioni). Per poter ottenere una migliore descrizione della qualità delle acque del fiume Tevere, l'I.B.E. - che è basato sui macroinvertebrati bentonici - è stato integrato con i dati ottenuti dal monitoraggio chimico-microbiologico (Indice LIM - Livello di Inquinamento da Macrodescrittori). L'uso congiunto dei due indici - i cui valori sono tradotti in classi che salgono da 1 a 5 in corrispondenza del peggioramento delle condizioni ambientali - permette di ricavarne un terzo, il SECA (Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua), che riflette sia le situazioni di inquinamento più cronizzate, evidenziate dal LIM, sia gli eventi inquinanti episodici descritti dall'IBE. Il valore del SECA è quindi determinato dal confronto dei due indici, dei quali si considera il risultato peggiore e quindi il valore più elevato.

Il fiume Tevere, con i suoi 405 Km di lunghezza è il terzo in Italia, dopo il Po e l'Adige. Il suo intero bacino idrografico interessa sei regioni italiane (Emilia Romagna, Toscana, Marche, Abruzzo, Umbria e Lazio), mentre il suo corso ne attraversa quattro (Emilia Romagna, Toscana, Umbria e Lazio), oltre ad una piccola porzione di territorio appartenente all'enclave della Città del Vaticano. Nella Regione Lazio, prima di attraversare la città di Roma, bagna territori a prevalente uso agricolo, ricevendo le acque di 15 affluenti classificabili come fossi, di altri piccoli corsi d'acqua (non tutti depurati), del fiume Farfa e di numerosi scarichi civili tra cui i più importanti sono quelli di Torrita Tiberina e di Nazzano. Nel tratto a monte della diga di Castel Giubileo, già nella giurisdizione del Comune di Roma, il prevalente uso agricolo del territorio lascia gradualmente il posto agli insediamenti urbani. Da qui fino a ponte Milvio il territorio bagnato dal Tevere è caratterizzato dalla crescente presenza d'insediamenti civili ed industriali e di impianti sportivi; le aree verdi, alcune delle quali ancora destinate ad uso agricolo, sono in netta diminuzione. Il tratto è inoltre interessato dalla presenza dell'aeroporto dell'Urbe, del depuratore di Roma nord e dall'affluenza del Fiume Aniene, del Torrente Valchetta, del fosso di acqua Traversa e di numerose condotte di scarico (Mancini et al., 2000).

Da ponte Milvio a ponte Marconi il fiume attraversa la città propriamente detta, canalizzato tra alti muraglioni la cui costruzione ha comportato il convogliamento in collettori dei numerosi corsi d'acqua che un tempo affluivano al fiume scorrendo a cielo aperto. Nell'ultimo censimento disponibile (Sanna e Floccia, 1993) alcuni di questi collettori convogliavano ancora acque reflue non depurate.



Fig. 5 - Il Tevere nel tratto urbano  
Fonte: APAT



Da ponte Marconi a ponte Mezzocamino, oramai all'esterno della zona più densamente urbanizzata della metropoli, il Tevere scorre nuovamente fra terreni a crescente uso agricolo, ove si trovano anche impianti sportivi ed insediamenti industriali. In questo tratto confluiscono le acque del depuratore di Roma sud, di due fossi (Vallerano e Magliana) e di quattro collettori fognari (Grotta Perfetta, Cecchignola, Pian Due Torri e Trullo). Da qui fino a Capo Due Rami, dove si biforca, sono presenti sulle rive del fiume campi coltivati alternati ad abitazioni. In questo tratto vi è l'immissione delle acque di tre fossi: Malafede, Galeria e Spinaceto (alimentato quest'ultimo dall'omonimo collettore) ed il prelievo di acqua da parte del Consorzio di Bonifica di Ostia Maccarese. Il ramo principale della biforcazione è denominato Fiumara Grande, mentre il secondario assume i toponimi di Fossa Traiana e di Canale di Fiumicino. Quest'ultimo è interessato dallo sversamento dei reflui dell'impianto di depurazione dell'aeroporto Leonardo da Vinci, oltre che dall'apporto delle acque drenate dal terreno perché non convogliate al depuratore. Nel ramo principale, Fiumara Grande, sono invece sversati i reflui del depuratore di Ostia (Mancini et al., 2000).

Dall'analisi dei dati forniti dall'ARPALAZIO riportati nella seguente tabella si evidenzia come a monte di Roma il Tevere sembra ancora conservare una certa capacità di diluizione e di autodepurazione, mentre nel tratto urbano la situazione si fa decisamente più grave in quanto gli apporti degli scarichi cittadini, delle acque altamente inquinate dell'Aniene e dei numerosi fossi e collettori di depuratori, determinano un brusco peggioramento delle caratteristiche di qualità ambientale che non rendono possibile, a valle

2002	IBE	UM	SECA
PASSO CORESE	4	2	4
CASTEL GIUBILEO	4	2	4
PONTE RIPETTA		3	
PONTE GALERIA	4	3	4
PONTE MEZZOCAMINO	5	2	5
PONTE DELLA SCAFA	4	3	4
CAPO DUE RAMI	4	3	4
FIUMICINO IDROMETRO		3	
2003	IBE	UM	SECA
PASSO CORESE	4	2	4
CASTEL GIUBILEO	4	2	4
PONTE RIPETTA		4	
PONTE GALERIA	5	4	5
PONTE MEZZOCAMINO	4	3	4
PONTE DELLA SCAFA	4	3	4
CAPO DUE RAMI	5	4	5
FIUMICINO IDROMETRO		4	

Tab. 1 Indicatori di qualità del basso corso del Tevere 2002-2003 (Dati forniti da Arpalazio ad APAT nel 2003 e 2004)

di Roma, il recupero delle caratteristiche di qualità presenti a monte della città, soprattutto a causa dei processi di nitrificazione, dell'elevato numero di scarichi presenti, della loro prossimità e della ridotta portata nel tratto urbano, che condiziona negativamente la capacità di diluizione degli inquinanti (Bernabei et al., 1999; Carchini et al., 1996; Dal Cero et al., 1993; Fochetti et al., 1997; La Noce et al., 1987). Anche la lista faunistica dei taxa bentonici, che vede un impoverimento nel procedere verso valle, riflette quanto descritto.

Dal confronto dei dati del 2003 con quelli dell'anno precedente si evince un deciso peggioramento dello stato del fiume da Ponte Ripetta alla foce, ancor più significativo in quanto riguarda soprattutto le comunità bentoniche, infatti i valori IBE risultano più alti in due stazioni su otto ed in particolare a Capo Due Rami ed a ponte Galeria; viceversa il miglioramento a livello del ponte di Mezzocamino è compensato dal peggioramento dei valori dell'indice LIM.

Per ciò che concerne l'ossigenazione delle acque si passa dalla situazione di Magliano Sabina, in cui non vi è anaerobiosi sul fondo, a quella che si riscontra a valle dello scarico del depuratore di Roma sud, in cui vi è anossia sul fondo dell'alveo e schiuma sulla superficie dell'acqua, con un gradiente di peggioramento della situazione ambientale.

Nella tabella seguente sono illustrati i parametri di Ossigeno, Nitrati, Fosforo ed Escherichia coli rinvenuti nel 2003 per le otto stazioni, ricadenti nei Comuni di Fara Sabina, Roma e Fiumicino nelle quali si è determinato il valore degli indici LIM, IBE e SECA.

Comune	Località	100-OD%	BOD5	COD	N-NH4	N-NO3	Ptot	E.Coli
Fara Sabina	Passo Corese	11,288	1,400	2,93	0,160	1,963	0,113	1.275,000
Roma	Castel Giubileo	34,643	2,450	3,90	0,495	1,680	0,210	12.000,000
Roma	Ponte Ripetta	30,733	6,050	8,10	1,098	1,925	0,265	22.000,000
Roma	Ponte Galeria	46,149	6,000	12,20	1,650	2,305	0,380	87.500,000
Roma	Ponte Mezzocamino	33,132	4,000	6,75	1,825	2,068	0,300	71.250,000
Fiumicino	Ponte della Scafa	56,022	4,525	6,05	1,525	2,480	0,303	105.000,000
Fiumicino	Capo due Rami	50,542	4,550	5,60	1,698	2,870	0,320	115.000,000
Fiumicino	Fiumicino Idrometro	55,023	5,100	6,25	1,608	2,325	0,365	72.500,000

Tab 2. Parametri chimici e batteriologici del basso corso del Tevere

Il peggioramento generale delle condizioni ambientali a partire dall'entrata del fiume nel territorio urbano è confermato anche dall'aumento dei valori cui nessuno dei parametri indagati sfugge. In particolare la concentrazione di E. coli, che denuncia inquinamento fecale, aumenta di 90 volte fra Passo Corese e Capo Due Rami per poi conseguire un lieve miglioramento che porta la concentrazione registrabile all'idrometro di Fiumicino ad essere comunque 56 volte superiore a quella rilevata a monte di Roma.

Negli ultimi anni, inoltre, si sono verificate tre gravi morie di pesci, drammatica evidenza di un peggioramento improvviso delle condizioni ambientali: nel dicembre del 2000, l'evento fu probabilmente causato dall'elevato grado di inquinamento delle acque immesse dal fiume Aniene, che tra l'altro serve circa 500.000 persone che non hanno

allaccio al sistema di depurazione ([www.aniene.it](http://www.aniene.it)); durante l'estate del 2002 forti temporali causarono la morte di circa 30 tonnellate di pesci, sulla cui causa (rapido dilavamento delle sostanze chimiche antibatteriche utilizzate sulle colture a ridosso del Tevere o cattiva tenuta di fognature e depuratori incapaci di filtrare il sovraccarico d'acqua) si sta ancora discutendo (La Repubblica del 27 luglio 2004; [http://www.vigilfuoco.it/news/popup/maltempo\\_roma\\_20020810.asp](http://www.vigilfuoco.it/news/popup/maltempo_roma_20020810.asp)); l'ultima si è manifestata il 25/7/2004 per cause ancora da indagare - anch'essa dopo un violento temporale - ed il tratto del fiume da Ponte Sant'Angelo all'Isola Tiberina si è presentato ricoperto di carcasse di pesci morti che hanno richiesto un intervento di rimozione da parte dei vigili del fuoco per evitare che arrivassero fin sulle spiagge nel pieno della stagione balneare.

Bisogna infine registrare che alcuni settori dell'area urbana - prevalentemente ubicati nella zona dell'ex bonifica (Acilia, Casal Palocco, Infernetto e Roma sud) - sono soggetti a frequenti allagamenti, che possono avvenire anche a seguito di precipitazioni non eccezionali. Ciò è probabilmente attribuibile ad un fattore strutturale e morfologico, a causa delle quote topografiche del livello del Tevere, dei collettori fognari e delle aree interessate, cui si aggiunge l'inadeguata manutenzione del sistema fognario. Nelle suddette aree, che sorgono a sud - sud-ovest di Roma, a circa 10 m. s.l.m., la falda del Tevere ed il livello delle fogne si trovano più o meno alla stessa quota, e ciò può provocare rigurgiti fognari. A ciò s'aggiunga l'inadeguatezza dei canali di scolo - che non riescono a garantire il ruscellamento superficiale - e l'incerto risultato ottenibile coprendo i fossi: ad esempio, a Ciampino si registrano frequenti rigurgiti di acque chiare ed acque nere del Fosso dell'Acqua Mariana, nonostante sia stato ricoperto. In ogni caso, la rete idrografica non è più adeguata all'attuale tasso di urbanizzazione, essendo stata dimensionata in origine per un'area rurale. Inoltre gli allagamenti avvengono anche per l'insufficiente grandezza o addirittura l'assenza delle caditoie che causano spesso l'intasamento delle trappole per liquami. In definitiva, la cattiva e scarsa manutenzione della rete fognaria non permettono alle precipitazioni di essere raccolte dai collettori (Agenda21, 2004).

## **Il basso corso del Tevere**

Se si vuole escludere Bologna - nella quale il fiume Reno, di minori dimensioni, scorre per lo più sotterraneo - delle otto maggiori aree metropolitane italiane, quattro (Milano, Torino, Firenze e Roma) sono in maniera variabile influenzate dai corsi d'acqua che le attraversano e lungo i quali sono sorte e si sono sviluppate, utilizzando fiumi e canali come vie di comunicazione per traffici commerciali e come collettori per lo smaltimento di liquami e rifiuti.

Roma, tra le altre, proprio grazie al ruolo di collegamento fisico ed ideale con la costa da sempre svolto dal Tevere, ha anche saputo trarre vantaggio dalla sua vicinanza al mare, anche se in maniera differente da Genova, Napoli e Palermo, vere e proprie città marinare caratterizzate da attività quali i trasporti marittimi, la navigazione e la pesca. Come per le altre grandi città italiane, quindi, il microclima, il carattere degli abitanti, l'economia e la storia della città e delle aree limitrofe che oggi sono comprese nell'area metropolitana, si sono modellati nei secoli sotto i ponti o lungo le coste. L'acqua fa parte degli elementi distintivi dell'identità della cittadinanza, consapevole di quanto questo elemento sia importante non solo per gli aspetti della potabilità e per quelli igienico-sanitari, ma anche per quelli ricreativi, per le aree verdi e per i risvolti economici delle attività ad esso collegate.

Il bacino idrografico del Tevere interessa sei regioni italiane e 335 Comuni. Nel territorio del Comune di Roma il fiume raccoglie i reflui di numerosi depuratori (27 già funzionanti e 7 in costruzione alla fine del 2002), diverse condotte di scarico - depurate o no - e corsi d'acqua, di cui il più importante, in termini di portata e per il forte impatto negativo sulla

qualità delle acque, è il fiume Aniene. Da ponte Milvio a ponte Marconi, il percorso urbano del fiume si sviluppa entro alti muraglioni costruiti tra il 1875 ed il 1926 come misura di contenimento delle piene che avevano da sempre afflitto la città: si pensi che nel 1598, ed ancora nel 1870, il livello del fiume s'innalzò rispettivamente di 19,56 e 17,22 metri a Ripetta, mentre durante il secolo scorso ci sono state 28 piene eccezionali, di cui tre straordinarie nel 1900, 1915 e 1937. La costruzione delle mura comportò il sacrificio dell'approdo fluviale del porto di Ripetta, che fu interrato nel 1893.

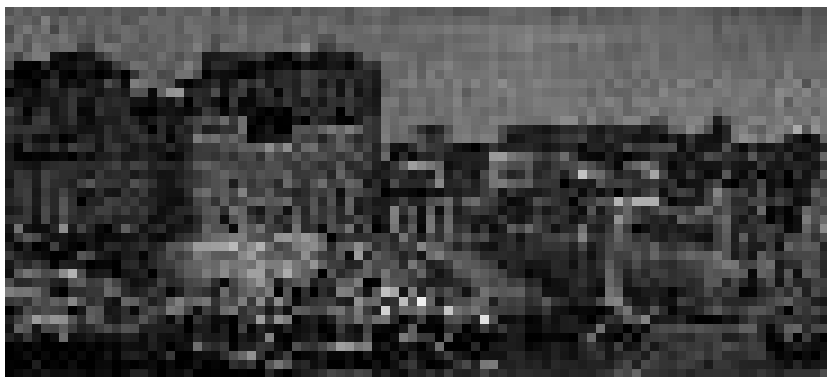


Fig. 2 L'ex Porto di Ripetta prima del 1893

La crescente necessità di produzione elettrica seguita agli anni della ricostruzione post-bellica, dopo l'ultimo conflitto mondiale, portò alla realizzazione di 23 sbarramenti idroelettrici lungo l'intera asta fluviale: solo questi permisero anche di tenere sotto controllo i livelli delle piene, che da allora sono notevolmente diminuiti e non hanno più creato problemi di inondazioni almeno in ambito urbano.

La costruzione dei muraglioni e delle dighe ha infatti azzerato l'eventualità che si verifici un'alluvione rovinosa nel perimetro urbano della città. La ridotta pericolosità del fiume ha di fatto facilitato il proliferare degli insediamenti pubblici, civili e industriali nelle aree golenali, privando le aree di pertinenza fluviale della funzione di casse di espansione naturale in caso di piena. Al giorno d'oggi, le variazioni di portata del Tevere sono regolate essenzialmente dai rilasci idrici delle dighe, ubicate nel settore pedemontano, e non costituiscono più una minaccia per i romani.

Di contro le dighe hanno ridotto drasticamente il trasporto di sedimenti che negli ultimi 40 anni è diminuito da 10 a 0,37 milioni di tonnellate all'anno, favorendo un'erosione progressiva dell'alveo approfonditosi di circa 2 metri negli ultimi 100 anni lungo tutto il corso urbano del Tevere. Il fenomeno è anche legato al più veloce deflusso delle acque, conseguenza del taglio di un meandro in corrispondenza di Spinaceto. La forte riduzione del trasporto dei sedimenti del fiume, a cascata, si è riflessa sulla riduzione delle spiagge litorali, arretrate proprio a causa della minore sedimentazione lungo la costa. In sintesi, è stato invertito il processo di avanzamento della spiaggia alla foce del Tevere - iniziato da almeno due secoli - che aveva determinato un aumento del livello medio del fiume. L'abbassamento del livello idrometrico e la sottoescavazione dell'alveo hanno quindi provocato cedimenti lungo le aree che costeggiano il fiume, mettendo tra l'altro in pericolo la stabilità dei muraglioni, ormai secolari, che sono minacciati anche dalle infiltrazioni fognarie. Per cercare di contenere il rischio di dissesti si è proceduto realizzando alcune traverse che negli ultimi anni sono riuscite a ridurre l'erosione, e quindi a stabilizzare il livello dell'alveo (Agenda21, 2004).

Per contrastare il fenomeno del progressivo scalzamento delle opere murarie, all'altez-

za dell'isola Tiberina è stata creata un'ampia soglia artificiale e quindi delle piccole rapide che imprimono velocità alla corrente. Ciò ha anche permesso di ridurre il diverso regime di flusso esistente tra i due bracci del fiume, generati dalla presenza dell'isola, e di aumentare l'ossigenazione delle acque.

Dal 1921 le portate sono registrate giornalmente dall'idrometro situato al porto di Ripetta, con una media pari a 232,49 m<sup>3</sup>/sec, valori massimi nel mese di febbraio e minimi in agosto, in correlazione con l'andamento delle precipitazioni. Nell'ultimo trentennio, però, si è verificata una rilevante riduzione dei flussi urbani, causata per lo più dall'eccessivo prelievo per uso irriguo e dalle captazioni in corrispondenza delle principali sorgenti d'acqua potabile (Acqua Marcia, Peschiera) del bacino imbrifero. Del resto, la diminuzione riguarda anche la restante parte dell'asta fluviale, così come altri importanti fiumi italiani (fanno eccezione Po ed Adige che hanno registrato un evento di piena eccezionale): i valori di portata registrati nel 2000 sono infatti risultati sensibilmente inferiori alla media delle serie storica 1921-71 (APAT, 2003):



Fig 3 Volumi annui defluiti (mc) a chiusura di alcuni bacini nazionali – Anno 2000

### Comunità ittiche e qualità ambientale

Una gestione sostenibile della risorsa idrica fluviale - in funzione dello sfruttamento idroelettrico, delle attività agricole ed industriali, della captazione destinata al consumo domestico e di tutti gli usi ricreativi ed irrigui - esige il mantenimento nell'alveo di una quantità d'acqua fluente tale da consentire il perpetuarsi della comunità biologica, parametro definito anche "deflusso minimo vitale" (Maio et al., 1994). La riduzione delle portate, del resto, è un evento che, soprattutto a causa della maggiore richiesta d'acqua, si amplifica nei periodi primaverile ed estivo, durante i quali molte specie si riproducono. Soprattutto questa fase è particolarmente sensibile alle escursioni di livello perché da esse derivano, in maniera interdependente:

- una riduzione dell'habitat - in termini di volumi, fondali e rive sommerse - che si riflette principalmente sui rifugi offerti dalla vegetazione ripariale, sulla disponibilità di substrati - per le specie che vivono in stretta relazione col fondo e per la deposizione delle uova - e sugli equilibri trofici;
- una diminuzione della turbolenza ed un aumento della temperatura, quindi una minore concentrazione di ossigeno disciolto ed in definitiva un abbassamento della capacità autodepurativa del fiume;
- una riduzione del potere diluente, che aumenta il grado di inquinamento aggravando

- il carico dei processi ossidativi;
- la modifica del substrato per effetto della minore velocità e quindi del cambiamento dei rapporti tra erosione e sedimentazione.

Le variazioni di portata possono quindi influenzare le comunità ittiche, uno degli indicatori delle condizioni di salute dei corsi d'acqua: essendo al vertice della piramide trofica, infatti, i pesci – ed in particolare quelli carnivori od onnivori – sintetizzano “la storia” dell'intera biocenosi. La composizione e l'equilibrio interno delle comunità ittiche riflettono quindi le criticità quali-quantitative delle acque. Inoltre, i pesci sono identificabili con facilità, sono campionabili anche con strumenti poco selettivi e possono essere eventualmente rilasciati dopo la cattura. Per ultimo, grazie alla pesca fiammola - più diffusamente trattata in seguito - si possiedono dati storici almeno relativamente alla presenza delle principali specie commerciali. Per questo motivo, per i compiti che le sono stati attribuiti con la legge 183/89 sulla tutela del suolo e con la legge Galli, l'Autorità di Bacino del Tevere - nel quadro della “Definizione metodologica delle portate di minimo vitale nel bacino idrografico del fiume Tevere” - ha finanziato e pubblicato lo “Studio ittiofaunistico dell'alto corso del Tevere e dei suoi affluenti” elaborato dal Dipartimento di Biologia Animale ed Ecologia dell'Università di Perugia (2000), e lo “Studio Ittiofaunistico del basso corso del Tevere” (Cataudella e Tancioni, 2000) svolto dal Dipartimento di Biologia, Laboratorio di Ecologia Sperimentale ed Acquacoltura dell'Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”.

Quest'ultimo ha evidenziato che la qualità delle acque nel basso corso del Tevere - da Nazzano all'estuario - è condizionata da una molteplicità di eventi, di cui la variazione delle portate è solo uno dei fenomeni più evidenti, ma certamente non il più influente: i flussi nel tratto urbano sono infatti tali da relegare comunque in secondo piano la determinazione del relativo deflusso minimo vitale. Dallo studio emergono però alcune interessanti considerazioni:

- Se è vero che le oscillazioni di livello non sono la variabile di maggior peso, la presenza di esemplari di barbo con evidenti anomalie scheletriche, a valle delle dighe di Nazzano e Castel Giubileo, può essere utilizzata come bio-marcatore della relazione tra la specie e la qualità dell'ambiente in cui essa vive, in particolare nel periodo dello sviluppo embrionale e larvale (Boglionne et al., 1998). Barbi e cavedani, che sono sicuramente le specie più rappresentative nel basso corso del Tevere, in questi tratti del fiume utilizzano substrati ciottolosi e ghiaiosi posti a 0,3-1 m di profondità. I riproduttori, nei mesi di aprile e maggio, si concentrano sotto la diga di Castel Giubileo, dato che la loro migrazione riproduttiva viene bloccata sotto le paratie per la mancanza di corridoi. Le loro uova adesive possono rimanere esposte all'aria alle prime oscillazioni di livello e quindi avere effetti sulla riproduzione. Un'ipotesi da approfondire è quindi legata alla deposizione litofila di queste specie, laddove la variazione di livello, esponendo le uova all'aria, potrebbe uccidere o causare malformazioni negli embrioni.
- La riduzione dell'alveo bagnato, associata alla ripidità delle sponde, comporta una decisa contrazione delle specie vegetali idrolitiche utilizzate per la deposizione o come aree rifugio dagli stadi giovanili di specie fitofile (carpa, scardola, tinca etc.).
- Alla rapida variazione di livello, regolata dall'ENEL, è riconducibile la rarefazione delle macrofite acquatiche che vengono colonizzate da alcune classi di macroinvertebrati, e ciò incide sulla disponibilità alimentare di molte specie ittiche.

La ricerca sull'ittiofauna del basso corso del Tevere - che ha anche il merito di aver aggiornato al 1998 il censimento delle specie presenti nel tratto urbano, mediante campagne sperimentali ed un'indagine che ha coinvolto sia i pescatori sportivi sia quelli professionali – ha inoltre dato i seguenti risultati:

- Nel tratto del fiume compreso tra lo sbarramento di Nazzano a quello di Castel Giubileo - almeno per ciò che riguarda le specie stenoaline dulcacquicole autoctone come il cavedano ed il barbo - il popolamento ittico presenta caratteristiche sostanzialmente simili a quelle del tratto urbano: la maggiore frequenza di cattura della rovella nel tratto urbano e suburbano, tra Ponte Flaminio e Capo due Rami, può essere imputata allo sbarramento di Castel Giubileo, che impedisce gli spostamenti verso monte delle specie ittiche reofile come la rovella.
- Viceversa, i due tratti fluviali si distinguono per quanto riguarda le specie esotiche introdotte recentemente, come la pseudorasbora, l'acerina e la bramide, in quanto la gradualità della colonizzazione verso valle ancora si riflette nelle rare catture e nei campionamenti effettuati nel tratto urbano. L'introduzione di specie alloctone solleva ogni volta una problematica di difficile gestione ambientale, dato il danno provocato alle comunità indigene e la difficile, per non dire impossibile, eradicazione di specie che ben si adattano ai nuovi ambienti, come confermano i casi del siluro e del persico sole. Nel nostro caso, l'immissione nelle acque del Tevere è probabilmente riconducibile all'irrazionale ripopolamento - di ciprinidi asiatici, pesci gatto africani ed americani, tilapie etc. - che continua ad essere praticato nei tanti laghetti artificiali sorti lungo l'asta fluviale per la pesca sportiva. Tale attività viene svolta nella più totale ignoranza dei principi di base dell'ecologia fluviale. In particolare, l'adattamento dei ciprinidi già citati risulta evidente per la presenza di diverse classi di taglia nelle catture, a differenza delle specie africane che non resistono alle basse temperature invernali.
- Il tratto urbano appare abbastanza omogeneo, senza grandi differenze qualitative anche dopo l'immissione dei reflui del depuratore della Magliana. Tra le specie che risultano sempre presenti ci sono la carpa, la tinca e la gambusia. L'Associazione Marevivo segnala il recente ritrovamento della lampreda marina nel tratto di fiume prossimo a ponte Milvio: questa specie trascorre lo stadio larvale infossata nei sedimenti fluviali filtrando l'acqua alla ricerca di cibo, e dopo circa 5-6 anni trasforma le sue abitudini divenendo un "parassita". E' una specie migratrice anadroma che in primavera torna nelle acque dolci per motivi riproduttivi. Nel tratto terminale ad influenza marina sono stati rilevati alcuni esemplari di cagnetta - un blennide prettamente dulcacquicolo mai segnalato in precedenza nel basso corso - e di persico reale. La presenza di diverse classi di taglia in tutte le stagioni e la discreta biodiversità registrata tra le specie ittiche - che includono, tra l'altro, pesci ecologicamente esigenti come il barbo e la sandra - sembrerebbe riflettere buone caratteristiche qualitative delle acque durante tutto l'anno, ma incrociando queste osservazioni con quelle effettuate dai pescatori professionali, si evidenzia comunque un peggioramento dello stato delle acque. Infatti, l'importante ruolo di presidio svolto dalla pesca professionale ha permesso non solo di rendere più attendibile il censimento eseguito dai ricercatori, ma anche di evidenziare molte problematiche ambientali e di effettuare confronti con il passato. A tal proposito l'Osservatorio permanente sulla pesca e l'ecosistema acquatico del basso corso del Tevere sta attendendo alla costituzione del primo archivio di dati (Tancioni et al., 2002). Lo stress provocato dal peggioramento delle condizioni ecologiche si traduce, ad esempio, in una maggiore sensibilità agli agenti patogeni: gli stessi pescatori d'anguille hanno osservato un aumento delle batteriosi nel prodotto stabulato. Inoltre si segnala un allarmante aumento di infestazioni parassitarie tra cui, soprattutto, quella dell'*Anguillicola crassus*, nematode molto diffuso in tutta Europa a causa della circolazione incontrollata di prodotto per ripopolamento ed allevamento.
- Per quanto riguarda le specie commerciali, le più abbondanti sono i mugili più eurialini e l'anguilla. I primi (cefalo calamita e meggiatto) sono catturati con reti a circuizione nel tratto terminale del fiume, per essere destinati al mercato napoletano. Il rinvenimento di numerosi esemplari di cefalo calamita di grossa taglia anche tra

Ponte Milvio e la zona d'immissione dell'Aniene può essere messo in relazione sia alla ridotta pressione predatoria, sia al notevole carico organico veicolato da questo affluente. Anche l'anguilla, catturata con strumenti a trappola detti martavelli, è una specie sempre presente ed abbondante fino allo sbarramento idroelettrico di Castel Giubileo, dove la sua montata si arresta per l'assenza di sistemi che ne facilitino la risalita (scivoli o ascensori). Pur essendosi fortemente ridimensionata, la pesca delle anguille (ciriole per i romani) rimane la più importante, sia economicamente che per motivi storico-culturali, ed ancora oggi impiega alcune cooperative di pesca lungo tutto il tratto urbano (vedi paragrafo "Pesca fluviale"). Le catture, rigidamente regolamentate, riguardano essenzialmente materiale da semina (giovani e subadulti a differenti stadi di crescita: ceche, ragani e gialle), utilizzato per ripopolamenti a monte delle dighe, in ambienti lagunari e nelle anguillicoltura. Peraltro, quello catturato è l'unico novellame disponibile, dato che i ricercatori ancora non sono riusciti a fare riprodurre questa specie.

- Recentemente si è sviluppata anche la pesca professionale dei ciprinidi (carpa, cavendano e barbo etc.) che sono oggetto di forte domanda da parte delle province, gli enti preposti al ripopolamento dei corpi idrici superficiali. Inoltre, da qualche anno, nei mercati rionali multietnici a forte presenza asiatica e dell'est europeo sono molto richiesti per uso alimentare carpe e tinche – catturate nel tratto terminale del fiume - e pesci gatto, specie alloctona introdotta da diversi decenni ed ormai perfettamente integrata, che predilige aree a ridotto idrodinamismo e sopporta bene l'inquinamento. Tale capacità è propria anche del carassio, specie molto frequente nelle catture, a differenza del luccio, le cui rare catture di esemplari di grossa taglia da parte dei pescatori sportivi sono sempre più rare anche a valle dello sbarramento di Castel Giubileo, dove fino a qualche anno addietro si mantenevano buone concentrazioni di ossigeno disciolto.
- Come già evidenziato, uno dei principali problemi del fiume nel tratto urbano, è costituito dalla presenza dell'invalidabile sbarramento idroelettrico di Castel Giubileo, gestito dall'ENEL. In particolare, sono penalizzate le specie che risalgono il corso dei fiumi per motivi trofici o riproduttivi, e soprattutto l'anguilla e l'alosa. Queste specie migratrici si sono evidentemente adattate bene alla qualità delle acque in città - tanto che non sono rare le catture di grossi esemplari - mentre sono ormai rarefatte a monte della diga che, al pari degli altri sbarramenti esistenti lungo il bacino idrico, è sprovvista di strutture che permettono il passaggio nei due sensi. Per quanto riguarda l'anguilla, tra l'altro, ciò può alterare la sex ratio e quindi l'equilibrio della popolazione. Inoltre, i ripopolamenti effettuati dall'Ufficio Pesca della Provincia non sono più sufficienti, soprattutto per la limitata disponibilità di ceche e ragani, e non risolvono il problema della migrazione catadroma verso il Mar dei Sargassi, fondamentale per il successo riproduttivo e quindi per la conservazione della specie. Appare quindi evidente che l'Autorità di bacino oltre a puntare ad un miglioramento della qualità delle acque debba affrontare il problema della continuità del corso fluviale, realizzabile con la costruzione di scivoli, ascensori o scale di risalita come nel caso di quanto sperimentato con successo a Marano sul fiume Reno (Canciani et al., 2004).

## **Pesca fluviale**

La pesca "fiumarola" rappresenta un'antica tradizione che affonda le proprie radici nella civiltà greca, anche se furono i Latini i primi a consumare abitualmente anche i pesci d'acqua dolce a scopo alimentare. Per ciò che attiene alle tecniche, abbiamo informazioni tratte dagli scavi che hanno riportato alla luce reperti archeologici e rappresentazioni grafiche che ci permettono di conoscere i principali attrezzi in uso presso i Romani, che peraltro non differiscono molto da quelli attuali.



Anche nelle epoche successive, della Roma Imperiale e della Roma Papale, è confermata l'importanza rivestita dalla pesca tiberina, come documentato dalle notizie relative alle corporazioni di arti e mestieri che rifiorirono a Roma a partire dal XIII secolo. Nell'800 l'attività di pesca nel Tevere era ancora molto intensa, tanto che nel 1839 fu promulgata la legge generale che disciplinava l'attività in tutto il territorio dello Stato Pontificio: con essa si ribadiva la libertà di cattura e contemporaneamente si esprimevano i primi rudimenti di gestione della risorsa.

Nell'ultimo secolo la pesca fluviale perde gradualmente importanza nei confronti di altre attività commerciali che si sviluppano nella città: certamente una delle cause è da ricercarsi nell'inquinamento delle acque del fiume che impoverisce drasticamente le risorse incidendo, particolarmente negli ultimi decenni, sulla redditività dell'impresa. Inoltre, la bassa qualità delle acque del fiume non è in grado di garantire un sapore apprezzabile, penalizzando la qualità del pescato.

Come già detto nel paragrafo precedente, l'attività di pesca sui giovanili costituisce un'eccezione a quanto appena descritto, perché praticata con intensità crescente negli ultimi decenni. Diverse imprese si rivolgono alla risorsa "pesce novello" (giovanili di anguilla e cefali) perché vi è forte domanda del prodotto destinato al ripopolamento in particolare delle valli venete, dei laghi interni e degli allevamenti, accompagnata da un notevole incremento del suo valore commerciale.

I pescatori del fiume sono i depositari di un patrimonio di conoscenze di grande valore, di cui è indispensabile tenere conto se si vuole mettere in atto una politica di gestione e recupero qualitativo della risorsa "Tevere". In particolare essi conoscono le dinamiche degli spostamenti dei pesci, i loro cicli biologici (periodo di riproduzione, aree di deposizione etc.), e gli impatti che determinano le attività umane.

Insieme alla conoscenza delle abitudini delle specie ittiche, i pescatori possiedono una grande esperienza nella costruzione e nell'uso degli attrezzi da pesca. Questi, un tempo costruiti solo artigianalmente con materiali naturali ed oggi prodotti in modo industriale con materiali sintetici, hanno conservato le loro antiche caratteristiche. In particolare, la maggior parte degli attrezzi è concepito per la pesca – se non esclusiva certamente preponderante – di una o poche specie che vengono definite bersaglio. Ancor di più è possibile, in maniera molto selettiva, puntare alla cattura di pesci di una singola specie aventi determinate dimensioni (taglia). La selettività nella pesca è un elemento molto importante per una buona gestione della risorsa (nel Tevere come ovunque) perché evita un inutile prelievo di pesci privi di interesse commerciale, i cui cadaveri sarebbero altrimenti rigettati in acqua.

La pesca artigianale che effettuano i pescatori del Tevere è estremamente attenta all'evoluzione dei fenomeni ambientali, in quanto i pescatori, per esperienza, sono i primi ad avere interesse alla conservazione dell'ambiente da cui traggono sostentamento, e ne diventano i principali tutori.

Fra gli attrezzi tradizionali ancora in uso ricordiamo: il martavello, una particolare nassa usata per la cattura di ceche e ragani; il tramaglio, classica rete da posta formata da tre panni sovrapposti utilizzata per la cattura dei cefali, carassi e cavedani; la trattina, rete rettangolare bassa e lunga maneggiata da due persone per circondare il novellame; il bilancione, una rete quadrata di due o tre metri per lato, fissata ad un'asta mobile che ne consente l'immersione ed il recupero. Quest'ultimi attrezzi sono tipici della foce del Tevere, tanto da essere diventati parte integrante del paesaggio di quest'ambiente, e sono usati per catturare cefali, carassi, cavedani e scardole.

## **Comunità ripariali**

La presenza di un fiume condiziona diversi aspetti della vita di una grande metropoli - dalla sicurezza al microclima, dalla biodiversità agli spostamenti, dalle attività ricreati-

ve alla raccolta dei reflui ed altri - ma a Roma gli alti muraglioni costruiti per difendersi dalle inondazioni hanno avuto l'effetto di allontanare il fiume dalla popolazione, nascondendone molti aspetti.

Oggi conosciamo com'era il Tevere prima della costruzione dei muraglioni solo grazie alle stampe del Piranesi, ma rimangono parti del fiume - all'interno dell'area metropolitana o addirittura dentro la cinta urbana - in cui sono presenti aree, seppur relitte, che possono darci un'idea di come fosse l'ambiente fluviale urbano prima dell'Unità d'Italia. Un esempio in tal senso è l'oasi gestita dal WWF, localizzata lungo l'argine sinistro del corso d'acqua, tra ponte Risorgimento e ponte Matteotti.

Il flusso delle acque rende il microclima urbano più temperato, ma i diversi effetti sono di difficile interpretazione e si rendono evidenti solo per la condensa notturna presente sul lungotevere. Proprio l'alto tasso di umidità consente lo sviluppo di una tipica vegetazione ripariale e della relativa fauna associata. Naturalmente i saliceti, che un tempo colonizzavano molte zone umide del territorio urbano, oggi hanno perso la loro continuità, a causa della graduale scomparsa di aree umide integre, dovuta al taglio della vegetazione, alla cementificazione ed alle bonifiche. Oltre ai piccoli nuclei isolati di salici si osservano pioppi e piccoli canneti composti da *Phragmites australis*, che insieme costituiscono l'ambiente ideale per quegli animali che necessitano di rifugi, posatoi e luoghi idonei alla nidificazione. Accanto alle specie arboree ed ai canneti s'incontra anche vegetazione bassa (graminacee composite, crucifere ed ombrellifere, tra cui la cicuta) e piante erbacee particolarmente adattate agli ambienti umidi come il farfaraccio, caratterizzato dalle larghe foglie.

Il quadro florofaunistico ripariale del tratto urbano è ben descritto dall'Associazione Marevivo nel quadro dell'iniziativa Teveredamare finanziata dal Comune di Roma. Le seguenti informazioni sono state tratte, per l'appunto, dal sito [www.marevivo.it/teveredamare](http://www.marevivo.it/teveredamare):

I muraglioni, le pareti delle banchine e le scalette d'accesso al fiume sono colonizzate dalla flora rupestre. In prossimità di muri e comunque dove il suolo scarseggia, è possibile trovare anche una specie arborea pioniera come il fico. Gli argini sono densamente colonizzati da topi e soprattutto dal ratto delle chiaviche, di cui è facile intravedere esemplari di grosse dimensioni d'estate sull'isola Tiberina. Anche i gabbiani reali hanno dimostrato forti capacità di adattamento, imparando a nidificare su tetti, cupole e monumenti. Ad occupare i muraglioni del Tevere sono una trentina di piante, tra cui il capelvenere, la parietaria, il grespino sfrangiato, il ciomolino, la valeriana rossa, e due specie di ombelico di Venere. La pianta che però maggiormente caratterizza questo habitat è una specie esotica nordamericana amante delle pareti rocciose umide che ha colonizzato la città nella prima metà del 1900, la *Cespica karvinskiana*. Le più piccole fessure di pressoché tutti i muraglioni e di tutti gli argini sono state occupate da questa specie, spesso in condizioni dominanti o addirittura di monospecificità. Sui ruderi del ponte Rotto è possibile riconoscere una pianta rampicante, tipica dell'ambiente mediterraneo e conosciuta per le sue numerose proprietà fitoterapautiche e per l'uso in gastronomia, il cappero, variamente diffuso in città dove si incontra spesso sulle mura antiche.

Nei pressi della diga di Castel Giubileo le sponde del fiume sono colonizzate da diverse specie di salici (salice bianco, salice rosso) e di pioppi (pioppo bianco, pioppo nero, pioppo del Canada), mentre più rari e localizzati appaiono l'ontano comune e la tamerice maggiore. I canneti a cannuccia di palude ed i popolamenti a lisca maggiore (*Typha latifolia*), sono intervallati dal giaggiolo acquatico, distribuito in modo più continuo, e costituiscono l'habitat preferenziale di nidificazione e rifugio per diverse specie di uccelli acquatici quali la gallinella d'acqua, il cannareccione, la cannaiola ed il tarabusino.

Quest'ultimo, che nidifica lungo le sponde vicino al ponte di Tor di Quinto, tra i piccoli lembi di canneto, è un airone di piccole dimensioni che trascorre l'inverno a sud della

fascia sahariana e si ciba di piccoli pesci, anfibi ed insetti. Sempre in primavera, tra i canneti si nasconde la cannaiaola, un passeriforme che costruisce il nido a forgia di cestro, intrecciandolo a 3 o 4 cannuce. Durante l'inverno le rive sono frequentate da aironi cenerini e garzette. Tra le piante di ambiente palustre si possono osservare il sedano d'acqua, il crescione, la canapa acquatica, e la veronica beccabunca. I carici ed i giunchi, anche se presenti, sono in regresso, mentre in forte espansione appare una specie esotica nordamericana, la Forbicina frondosa assente nei censimenti effettuati negli anni '50. Anche le piante strettamente acquatiche sono localizzate per lo più in questo tratto di fiume: è importante ricordare diverse specie del genere *Potamogeton*, tra cui la resistente brasca delle lagune, il ceratofillo, la lenticchia d'acqua e la rarissima morso di rana.

Da ponte Flaminio si osservano tratti di vegetazione ripariale - per lo più alberi isolati di salice bianco - scampati alle trasformazioni ambientali che hanno coinvolto le rive del fiume, trasformandole spesso in aree adibite ad orti, giardini e campi da gioco. Anche in queste aree degradate, purché a contatto con ambienti naturalisticamente più integri, è possibile fare incontri interessanti con alcuni anfibi come la raganella, il rospo comune e, limitatamente ad alcune zone, il rospo smeraldino. Questo tratto di fiume è frequentato anche dai cormorani, che qui catturano pesci anche di grandi dimensioni. Questi caratteristici uccelli acquatici hanno di recente stabilito un dormitorio invernale anche nella zona nord del Tevere, all'altezza dell'Aeroporto dell'Urbe.

Lungo le rive vicino a ponte Milvio è presente una consistente fascia di vegetazione ripariale con salici bianchi, pioppi e lembi di canneto. In primavera ed estate, all'imbrunire, è possibile assistere all'uscita in volo, dalla torre del ponte, di gruppetti di pipistrelli della specie più comune a Roma, il pipistrello albolimbato, che si ciba degli insetti che abbondano anche grazie alla presenza dell'ambiente fluviale.

Le sponde tra ponte Risorgimento e ponte Pietro Nenni sono tra quelle meglio conservate all'interno della città. La vegetazione ripariale appare rigogliosa ed è costituita prevalentemente da salice bianco, con esemplari di pioppo bianco, pioppo nero ed ontano comune. Qui nidifica il pendolino, che costruisce un complicato nido a forma di fiasco che ancora ai rami di salice, facendolo "penzolare" sospeso sull'acqua. In questo tratto di fiume nidificano anche il germano reale e la gallinella d'acqua, ed è presente il martin pescatore, un uccello dal piumaggio molto colorato, che si sposta dal sito di nidificazione per alimentarsi anche in altri tratti del fiume. Anche il cormorano ha qui il suo territorio di pesca, mentre sugli argini in muratura è possibile osservare le due specie di lucertole presenti a Roma: la lucertola muraiola e quella campestre. Quest'ultima è la meno esigente tra le due da un punto di vista ecologico e pertanto riesce a colonizzare anche gli habitat più degradati.

Con la costruzione dei muraglioni, nel 1880 furono cancellate anche le ultime vestigia del porto di Ripa Grande, che aveva avuto un notevole sviluppo nel tardo medio evo. In questo tratto, durante il periodo autunnale ed invernale, è possibile osservare aironi cenerini e garzette che si alimentano di pesci, piccoli invertebrati e rane.

Ponte Testaccio e ponte dell'Industria, che presentano lembi di vegetazione ripariale costituiti da salici e pioppi, sono i punti migliori per osservare durante l'inverno i cormorani. E' dal 1985, infatti, che gruppi più o meno consistenti di questa specie hanno deciso di trascorrere i loro inverni nel tratto urbano, per poi tornare a primavera nelle aree di nidificazione centro e nord europee. Durante il giorno si spostano lungo il fiume alla ricerca di tratti pescosi, mentre all'imbrunire tendono a radunarsi sugli alberi in particolari zone del fiume. Il "dormitorio" maggiormente frequentato è situato nei pressi della Magliana, in corrispondenza della località Tor di Valle, e vi sono stati censiti fino a 1200 esemplari (gennaio 1995), anche se attualmente stanno diminuendo.

Verso ponte Marconi sono presenti canneti e piccoli nuclei di salice e nei tratti golena-li sono stati censiti il rospo comune e la rana verde, spesso predati dalla biscia dal col-

lare. Dal ponte è abbastanza semplice osservare la nutria, un grosso roditore originario del Sudamerica ed importato in Italia a partire dagli anni '40 come animale da pelliccia ed ormai diffuso in tutto l'ambito fluviale metropolitano ed in alcune ville pubbliche. E' un abilissimo e prolifico nuotatore, che scava delle tane lungo gli argini fangosi delle rive. La sua predilezione alimentare per i canneti la rende una specie estremamente dannosa in quanto ha contribuito alla contrazione di questo habitat, essenziale per la nidificazione e la sosta di numerose specie di uccelli acquatici.

In definitiva, dalla panoramica tracciata da Marevivo risulta che il Tevere in ambito urbano ospita una comunità ripariale piuttosto ricca di specie, molte delle quali alloctone, pioniere, opportuniste e generaliste, che hanno saputo sfruttare gli ecotoni di transizione o gli ambienti che hanno sostituito quelli originari. L'aumento delle piante igrofile lungo il Tevere, e la loro riduzione lungo l'Aniene, dove si sono sviluppate diverse specie nitrofile, dà ancora una volta una misura del grado d'inquinamento di questo affluente e delle sue sponde.

### **La fruibilità del fiume**

Dal punto di vista della fruibilità e godibilità della risorsa per i romani e per i turisti, diversi sono gli esempi che il Tevere offre a Roma. Dall'inizio degli anni '80 si è intrapreso un percorso di valorizzazione e recupero dell'ambiente fluviale e ripariale che in alcuni punti versava in grave degrado. Purtroppo ancora oggi le sponde del fiume non sfuggono a situazioni locali di degrado - spesso legate all'abbandono di diverse tipologie di rifiuti, escrementi di cani, vegetazione incolta - che ne limitano l'accesso e la fruibilità.

Vari sono stati i progetti realizzati o elaborati dall'Amministrazione comunale. Ad esempio, con l'entrata in vigore della legge nazionale n.208 del 1991, il Comune di Roma si è dotato per la prima volta di uno strumento programmatico-operativo per la realizzazione, l'ampliamento e la ristrutturazione dei percorsi ciclabili lungo le direttrici delle principali aste fluviali - Tevere e Aniene - con diramazioni lungo le Ville storiche ed il Litorale. ([http://www.comune.roma.it/mobilita/attrroma/prog4\\_6.html](http://www.comune.roma.it/mobilita/attrroma/prog4_6.html))

Al momento risultano realizzati:

- L'itinerario Tevere nord, da Castel Giubileo a Ponte Risorgimento, che corre in ambiente naturale lungo l'argine destro del fiume per circa 12 km, ed in zona urbana per i rimanenti 3 km;
- L'itinerario Tevere sud, da ponte Sublicio al ponte della Magliana, tratto di collegamento della lunghezza di 7 km tra il Centro Storico e il Quartiere Magliana;
- L'itinerario dal ponte della Magliana a ponte di Mezzocammino di km 7,6 lungo l'argine sinistro, in ambito naturale a rilevante connotazione storico paesaggistica
- Altri itinerari meno strettamente legati al corso del fiume.

Quando sarà pronto il collegamento fra le 2 piste ciclabili, Tevere nord e Tevere sud, sarà possibile percorrere tutto il Tevere entro il Grande Raccordo Anulare (Puglisi, 2002).

Inoltre da qualche anno anche a Roma è stata ripristinata una linea pubblica di navigazione fluviale che si avvale di mezzi di ridotte dimensioni, che minimizzano l'impatto ambientale. Ciò ha richiesto significativi interventi sul fiume - pulizia degli argini e delle discese, rimozione di rifiuti dalle banchine, controllo dei barconi ancorati, adeguamento degli approdi etc. - di cui però si richiede una maggiore frequenza per garantire sicu-

rezza ed igiene. Tali interventi hanno avuto comunque il merito di aver restituito al fiume la sua bimillenaria funzione di via di comunicazione interrotta nei primi decenni del secolo scorso. In totale le fermate sono otto, quasi tutte chiamate col nome del ponte più vicino. La linea si compone di due tratte distinte: la più lunga va da Ponte Duca d'Aosta (Foro Italico) a Calata Anguillara (Isola Tiberina), l'altra si estende da Ripa Grande (San Michele, Porta Portese) a Ponte Marconi. Motivo della ripartizione della linea è un modesto dislivello all'altezza dell'Isola Tiberina, che crea piccole rapide che riducono i fenomeni di escavazione dell'alveo e favoriscono l'ossigenazione delle acque. Fino ai primi del '900, quando i ponti non erano così numerosi come lo sono oggi, esistevano anche servizi di traghettamento tra le due sponde.

Lungo il Tevere sono degni di nota:

- Il parco fluviale Capoprati, creato nel 1998 da una collaborazione fra Legambiente ed i cittadini del quartiere Prati che hanno recuperato un'area degradata realizzando, oltre al parco fluviale stesso, un centro di educazione ambientale, ed un centro ricreativo e culturale (Puglisi, 2002);
- L'oasi del WWF lungo la sponda sinistra, tra ponte Risorgimento e ponte Matteotti, dove un sentiero attrezzato che costeggia il fiume consente di osservare la natura del Tevere all'interno della città. L'oasi si sviluppa lungo l'unico tratto cittadino di riva ricoperto di vegetazione che si è andato ricostituendo dopo la costruzione degli argini in pietra. La vegetazione arborea comprende salici, cannuce di palude, allori, pioppi, olmi, platani e alberi da frutto. Tra gli uccelli si possono osservare il martin pescatore, il gabbiano reale e comune, il cormorano, il pettirosso, la ballerina bianca, l'usignolo di fiume, il balestruccio ed il pendolino, che qui nidifica. Altri animali ospitati dall'oasi sono la nutria, la donnola e il biacco.
- Il centro di educazione ambientale "Anaconda", museo della pesca fiumarola nato per iniziativa della Cooperativa "Asso Il Pescatori d'Anguille", che l'ha organizzato in un barcone ancorato all'altezza del G.R.A. (Lariccia et al., 2001).

Molte anche le attività sportive praticate sulle rive e sulle acque del fiume e vari sono i circoli di canottaggio, soprattutto nella zona di Roma nord. E' oramai tradizionale la Discesa Internazionale del Tevere in Canoa da Città di Castello a Roma, che termina a Ponte Milvio dove, ogni anno, centinaia di persone accolgono festosamente i canoisti. La discesa attraversa un tratto urbano, che pur non sfuggendo all'inquinamento, oramai diffuso in tutte le grandi metropoli, è paesaggisticamente molto interessante, caratterizzato dalla folta vegetazione delle sponde con enormi alberi di pioppo, salice e ontano tra cui volano aironi e cormorani adattati all'ambiente urbano.

## **8. CONCLUSIONI (C. FABIANI)**

Il quadro generale dello stato delle risorse idriche nelle aree metropolitane esaminate, risente di una non adeguata disponibilità di dati significativi relativi ad alcuni aspetti importanti dell'ambiente metropolitano. In particolare non è adeguatamente rappresentabile l'insieme degli impatti inquinanti derivanti dalla dispersione su un suolo fortemente impermeabilizzato di inquinanti di origine naturale e sintetica derivanti da fonti diffuse di inquinamento (acque di prima pioggia, dilavamento dei piazzali e delle reti del sistema dei trasporti, ricadute atmosferiche, dispersioni dei sistemi fognari).

La qualità delle acque non è adeguatamente rappresentata per una scarsità di monitoraggio all'interno degli agglomerati più significativi, in particolare per quanto riguarda gli inquinanti pericolosi non biodegradabili. Tale scarsità è in gran parte dovuta ad una rinuncia a priori nel momento in cui si dà per scontata una qualità comunque modesta

o decisamente bassa nei tratti dei corpi idrici interessati dagli insediamenti civili e produttivi. Si vedano in proposito i casi del Lambro, dell'Olona ma anche del Tevere, dell'Arno e del Po in confronto al rilevante risultato ottenuto nel regno Unito con il pieno recupero ecologico del Tamigi.

Questo atteggiamento è in contrasto con l'evidenza che le aree metropolitane, soprattutto in Italia per ragioni storiche e culturali, sono anche aree di elevata fruizione turistica. L'attrattiva turistica delle aree metropolitane, specie quelle che sono attraversate da fiumi rilevanti e dispongono di estese aree costiere come Firenze e Roma, oppure Genova, Napoli e Palermo, sarebbe fortemente aumentata se la disponibilità di queste acque urbane fosse migliore.

Paradossalmente la deindustrializzazione in atto in molte aree metropolitane (vedi Milano) dovrebbe ridurre la criticità dell'inquinamento di origine industriale. Purtroppo il ridotto emungimento delle acque di falde comporta invece una risalita delle stesse verso la superficie causando non solo un pericolo per le strutture interrato (metropolitane, depositi e ambienti sotterranei) ma restituendo anche l'inquinamento accumulato negli anni passati.

La qualità ecologica dei corsi d'acqua nelle aree metropolitane è generalmente scadente e le acque non sono idonee alla balneazione. Il miglioramento dei sistemi di collettamento e di depurazione ma anche la messa in atto d'iniziative di controllo delle acque di prima pioggia e dei dilavamenti delle aree impermeabilizzate impegnate dal sistema dei trasporti è una priorità generale nelle aree metropolitane. Da questi apporti deriva una delle principali componenti del carico inquinante urbano sulle acque, anche se mancano elementi di quantificazione di tale fenomeno.

Per le zone costiere si dovrebbe riscontrare un situazione non particolarmente critica se da un minimo di 76% di costa idonea alla balneazione per Napoli si passa alla quasi totalità delle costa di Palermo. Tuttavia questi dati sono in parte inficiati da un regime di deroghe (tratti di costa non soggetti al controllo, frequenza dei controlli, insufficienza dei campionamenti, numero di parametri controllati).

Complessivamente buona è la condizione di qualità rilevata con l'indice di stato trofico (TRIX) per cui, incrociando la qualità balneare e il livello trofico, si può indicare nell'inquinamento microbiologico l'elemento essenziale da migliorare nelle acque costiere delle aree metropolitane. Resta comunque valida l'osservazione della necessità di migliorare i programmi di monitoraggio estendendoli alle sostanze inquinanti prioritarie e tenendo conto anche dei sedimenti come richiesto dalle nuove normative per la tutela delle acque.

Tradizionalmente la tutela e la gestione delle risorse idriche nelle aree metropolitane è stata focalizzata sui servizi idrici alla popolazione e sulla tutela della salute.

I servizi di acquedotto coprono in modo quasi completo la popolazione garantendo erogazioni, stimabili con un elevato grado di incertezza, tra 200 e 320 l/ab/g. L'incertezza è un indice della non elevata qualità dei dati dovuta a stime sul fatturato, diffuse utenze abusive, usi pubblici non contabilizzati. Inoltre con perdite di rete intorno al 42% si deve concludere indicando la necessità di un migliore controllo dell'uso delle risorse.

La captazione d'acque per la distribuzione al consumo umano, sia a livello nazionale sia nelle aree metropolitane, è una delle fondamentali criticità nella gestione sostenibile delle risorse idriche. Si tratta prevalentemente di captazioni d'acque da falde sotterranee per ragioni di migliore qualità delle stesse e quindi di economicità nei processi di trattamento. Ciò comporta, in importanti bacini nazionali, un sempre maggiore squilibrio nei livelli di ricarica delle falde, aggravato dall'estensione del fenomeno delle captazioni abusive non autorizzate e non controllate.

Meno adeguata appare la copertura delle reti fognarie e soprattutto della depurazione sia in grandi agglomerati come Milano e Firenze in cui il sistema depurativo è solo ora in corso di adeguamento sia in altri come Napoli e Palermo per i quali non si ha ancora

disponibilità di dati. Inoltre sono poco adeguate le informazioni disponibili sull'effettiva prestazione dei depuratori in termini di efficienza di abbattimento.

In effetti, se la depurazione è stata tradizionalmente mirata all'abbattimento dei carichi organici biodegradabili, più recentemente si presentano rilevanti problemi di abbattimento di inquinanti d'origine industriali, ma anche da prodotti farmaceutici per i quali sarebbero necessari trattamenti più avanzati dei secondari, non sempre disponibili.

Una criticità complessiva del sistema di depurazione nazionale e anche delle aree metropolitane è l'insignificante livello di riuso delle acque depurate. Anche il problema della destinazione finale dei fanghi di depurazione ove si concentrano gli inquinanti rappresenta una criticità con il ricorso prevalente allo smaltimento in discarica.

A fronte del quadro suddetto la strategia europea per la sostenibilità urbana e più in generale per l'uso sostenibile delle risorse, identificando in modo chiaro gli obiettivi ambientali da conseguire per le acque, ha prodotto significativi cambiamenti nelle normative comunitarie e nazionali che impongono una radicale trasformazione nella pianificazione, nella tutela e nella gestione delle risorse.

L'acqua, identificata non solo come risorsa, ma come patrimonio per le future generazioni, deve essere utilizzata con equilibrio al fine di garantire contemporaneamente gli usi primari (acque per il consumo umano), la salute dell'uomo e delle specie vegetali e animali associate agli ecosistemi acquatici e terrestri, e deve essere gestita in modo da evitare o contenere le inondazioni e le siccità.

Se per tutti i corpi idrici si richiede il conseguimento di un Buono Stato Ambientale per l'acqua, il biota e i sedimenti, nel caso specifico delle acque in ambiente urbano, anche se non esplicitamente identificate come categoria a se stante, la normativa europea prevede la tipologia di acque fortemente modificate (in parte artificiali) per le quali si indicano obiettivi più limitati corrispondenti al massimo potenziale ecologico raggiungibile per queste masse d'acqua fortemente antropizzate.

La gestione delle risorse dovrà svilupparsi in una prospettiva di sostenibilità, tutela e risanamento, operando con un approccio combinato sulla qualità del corpo idrico e sulle pressioni (carichi e inquinamento diffuso) sulla base anche di risposte che diano piena attuazione ai principi "chi inquina paga" e del recupero dei costi.

L'obiettivo è quindi la gestione integrata della qualità e quantità in un ambito geograficamente significativo (il bacino) e riguarda tutte le tipologie di acque e loro usi.

Questa politica richiede un'approfondita conoscenza dello stato, delle pressioni e degli impatti per verificare l'efficacia dei programmi di azione e delle risposte complessive e quindi l'utilizzo di nuove metodologie di monitoraggio e controllo, in particolare di tipo biologico, e di pianificazione territoriale. La gestione delle risorse a livello di bacino non riguarda quindi solo il bilancio idrico, ma la pianificazione integrata delle risorse. L'attuazione di questa politica è in atto, ma richiede una maggiore concretezza negli strumenti di pianificazione, di monitoraggio e controllo.

I piani di tutela delle acque, che le Regioni stanno predisponendo secondo i criteri e gli indirizzi previsti dal d.lgs 152/99 e con precisi riferimenti alla direttiva quadro sulle acque, sembrano confermare — ad un primo esame di quelli non numerosi già sottoposti all'attenzione del Governo — lo sforzo di adeguarsi agli obiettivi più avanzati proposti dalle nuove normative di settore consentiranno sicuramente una più significativa e approfondita conoscenza dello stato delle risorse idriche in quanto includono pienamente programmi di monitoraggio dettagliati come strumento di gestione della risorsa e di verifica dell'efficacia delle misure e dei programmi di tutela e risanamento avviati.

## BIBLIOGRAFIA

Agenda21, 2004

<http://www.comune.roma.it/ambiente/agenda21/it/acqua/acquao02.htm>

ANPA, 2001. Primo rapporto SINAnet sulle acque.

APAT, 2002. Annuario dei dati ambientali.

APAT, 2003. Annuario dei dati ambientali.

ARPAC, 2004.

<http://www.arpacampania.it/home.html>

ARPAL, 2004.

<http://balneazione.arpal.org/comune.pl?2004>

ARPA Lazio, 2004.

<http://www.arpalazio.it>

Bernabei S., Bovina G., Bucca M., Callori di Vignale C., Conte G., Ferrari C., Fornasier F., Marchini S., Pancioni L., Venturi L., Mancini L. 1999. Monitoraggio multidisciplinare delle acque e dei sedimenti del Fiume Tevere: analisi delle variazioni spaziali e temporali. Atti IX Congresso Nazionale Società Italiana di Ecologia (Lecce 14-17.09.1999): 145-146.

Boglione C., Marino G., Bedin L., Bertolini B., Ferreri F., Fezzardi D., Finoia M.G., Fresi E., Rossi A., Scardi M. e Cataudella S., 1998. Analisi morfo-funzionale dello sviluppo embrionale e della ontogenesi larvale in teleostei marini da acquacoltura, in relazione al problema delle malformazioni ed alla ottimizzazione della qualità del novellame. *Biol. Mar. Medit.*, 5 (3):2289-2298.

Canciani L., Salmoiraghi G. e Zaccanti F., 2004. Impatto ed efficienza di una scala di risalita dei pesci. *Riv. dei Biologi Italiani*, n° 7.07.2004, pp. 36-43.

Carchini G., Solimini A.G., Tarallo G.A., Borgioli A., Romano A., 1996. La qualità ambientale del tratto urbano del Tevere: biomonitoraggio e dati chimico-fisici in un approccio integrato. Atti del convegno Metropolitan Areas and Rivers, Metodi di monitoraggio e di controllo di qualità dei fiumi. Roma 27-31 maggio 1996. pag.141-142.

Cataudella S., Gelosi E., Sommani E., 1978. Ricerca sulla ittiofauna del Tevere. *Quaderni I.R.S.A.*, 27:410-411.

Cataudella S. e Tancioni L. (a cura di), 2000. In coll.: Bartoletti M., Bruni M., Clerici F., Ciccotti E., Gagliardi F., Padroni M., Pennelli B., Ponis E., Spanò A., Fantozzi M., Di Marco P., Monfrinotti M., Milone N., Pipornetti G., Eboli A., Mancini L., Baldari F., Ferrante I., Orecchia P., Berrilli F., Di Cave D., De Liberato C., Russo R., Ingrosso S., Imbrenda P., Scardi M., Cecchetti M., Costa C.. Studio Ittiofaunistico del basso corso del Tevere. Acquisizione delle conoscenze di base ittologiche per la definizione metodologica delle portate minime necessarie per la conservazione delle popolazioni ittiche. Rel. Tec. Dipartimento di Biologia, Laboratorio di Ecologia Sperimentale ed Acquacoltura dell'Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"/Autorità di Bacino del Tevere.

Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche, 2003, "Lo stato dei servizi idrici – Anno 2002" -Rapporto sulle ricognizioni disponibili al 31/12/2002, sulle opere di adduzione, distribuzione, fognatura e depurazione.

Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche, 2004. "Il rapporto sui Piani d'Ambito"(marzo 2004).

Commissione Europea, 2004. Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento Europeo e al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni - Verso una strategia tematica sull'ambiente urbano; Bruxelles 11/2/2004.

Dal Cero C., Mancini L., Di Carlo M., Fornasier F., Bartoni C., Volterra L. 1993. La qualità del fiume Tevere attraverso analisi multiparametriche. *Ambiente Risorse e Salute*, Vol. VII (19): 3-41.

Enciclopedia Sapere, 2004.



[http://www.sapere.it/gr/ArticleViewServletOriginal?otid=GEDEA\\_talassoterapia&orid=GEDEA\\_talassoterapia&stodo=LinkToFree](http://www.sapere.it/gr/ArticleViewServletOriginal?otid=GEDEA_talassoterapia&orid=GEDEA_talassoterapia&stodo=LinkToFree) De Agostini.

Fabiani C., 2003. Metodologie biologiche per il rilevamento della qualità delle acque; La Direttiva Quadro sulle acque 2000/60/CE e l'ambiente marino costiero, pp.11-18.

Ferrante I., 1999. Contributo dell'ecologia trofica di Teleostei fluviali alla caratterizzazione ambientale. Tesi di laurea. Università degli studi di Roma "Tor Vergata" – Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali. Corso di Laurea in Scienze Biologiche. Relatori: L. Pancioni, S. Cataudella.

Fochetti R., Carchini G., Volterra L., Mancini L., 1997. Le zoocenosi bentoniche del tratto urbano del Fiume Tevere. Convegno nazionale sulla fauna urbana, (Roma 12 aprile 1997) Abstract: 89. Atti Vol., : 249-252.

Ghetti, P.F., 1986. Manuale di applicazione - I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua – Indice Biotico Esteso modif. Ghetti. 1986. Provincia Autonoma di Trento, Stazione Sperimentale di Agraria Forestale, Servizio Protezione Ambiente, Trento 1986, pp. 88.

Ghetti, P. F. , 1997. Manuale di applicazione Indice Biotico esteso ( I.B.E.). I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti. Provincia Autonoma di Trento. Trento, 1997, pp. 222.

Istituto Idrografico della Marina ed Istituto di Ricerche Economiche per la Pesca e l'Acquacoltura, 2000. Aree naturali protette marine. Prontuario Cartografico.

Istituto Superiore di Sanità - Centro Nazionale di Epidemiologia Sorveglianza e Promozione della Salute, 2004.

<http://www.epicentro.iss.it/problemi/Tiroide/gozzo/gozzo.htm>

La Noce T., Pagnotta R., Pettine M., Puddu A., 1985. Inquinamento costiero alla foce del Fiume Tevere: risultati di un'indagine interdisciplinare. Atti 6 Cong. A.I.O.L., Livorno 12-14 aprile 1984: 147-156.

Lariccia M., Di Paolo M. e Serra S., 2001. Il Tevere e la pesca fiammarola. Cultura, tradizioni e natura nel fiume di Roma. Progetto 19 – Iniziativa Comunitaria Pesca finanziata dalla CE e dalla Direzione Pesca e Agricoltura del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali. Lega Pesca e Asso Il Coop. Pescatori Anguille.

Maio G., Marconato E., Salviati S. e Pivetta U., 1994. Definizione dei flussi minimi vitali per la sopravvivenza della fauna ittica del fiume Brenta in Provincia di Vicenza. Provincia di Vicenza, 97 pp.

Mancini L., Bernabei S., Fornasier F., Bucca M., Terranova I., Di Domenico Antonio A., Schiavella P., Fazzo L., Venturi L., Tancioni L., 2000. Bacino Idrografico del Tevere – Fiume Tevere. In.: Mancini L. e Arcà G. (a cura di), Carta della qualità biologica dei corsi d'acqua della Regione Lazio. Istituto Superiore della Sanità e Regione Lazio.

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Direzione per lo sviluppo sostenibile, 2002. Programma Operativo Nazionale Trasporti. Quadro Comunitario di Sostegno per le Regioni Italiane dell'Obiettivo 1 2000-2006. Nuova stesura della Valutazione ex ante ambientale. Roma, dicembre 2002.

[http://www.minambiente.it/SVS/fondi/vea/trasporti/capitolol\\_1\\_3\\_amc.pdf](http://www.minambiente.it/SVS/fondi/vea/trasporti/capitolol_1_3_amc.pdf)

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, 2004.

[http://www.minambiente.it/Sito/settori\\_azione/sdm/tutela\\_ambiente\\_marino/monitoraggio\\_ambiente\\_marino/main.asp](http://www.minambiente.it/Sito/settori_azione/sdm/tutela_ambiente_marino/monitoraggio_ambiente_marino/main.asp)

Ministero della Salute, 2004.

<http://www.ministerosalute.it/promozione/balneazione/balneazione.jsp>

Puglisi R., 2002. Roma in bici. Itinerari e piste ciclabili per muoversi in città su due ruote. Lozzi & Rossi Editori.

Regione Puglia, 2000. POR Puglia 2000-2006 pubblicato su BURP n° 138 del 16/11/2000.

Regione Toscana, 2003. Piano di tutela delle acque della Toscana (dicembre 2003).  
 Rivista Pagine Mediche, 2004.  
<http://www.paginemediche.it/areapubblica/aree/rubriche/articolo.asp?id=239>  
 Sanna M. e Floccia M., 1993. Il Tevere alle porte di Roma- Rapporto sullo stato di salute. Ecoedizioni pp. 124.  
 Senato della Repubblica, 2003. Resoconto sommario della seduta del 12/2/2003 n. 9 della commissione 10a - Industria, commercio, turismo - e 12a - Igiene e sanità istituite.  
<http://notes9.senato.it/W3/Lavori.nsf/0/DF4DD9B5647E705BC1256CCB006D5DE6?OpenDocument>  
 Senato della Repubblica, 2004. Resoconto stenografico del 8/7/2004, seduta n. 487: risposta del Governo all'interrogazione parlamentare urgente 2-01230 "tempi e modalità d'attuazione della direttiva quadro comunitaria in materia di acque" presentata il 1/7/2004 nella seduta n. 483.  
 Sigilardi M., Bernabei S., Cappelletti C., Chierici E., Ciutti F., Egaddi F., Franceschini A., Maiolini B., Mancini L., Minciardi M.R., Monaunci C., Rossi G., Sansoni G., Spaggiari R., Zanetti M., 2000. Indice di Funzionalità Fluviale (IFF). ANPA, Roma.  
 Tancioni L., Ciccotti E., Ferrante I., Furlani A., Mancini L., Mattina F., Moccia G., Monfrinotti M., Pipornetti G. e Cataudella S., 2002. Risultati preliminari dell'Osservatorio permanente sulla pesca e l'ecosistema acquatico del basso corso del Tevere. Estratto dagli Atti del IX Convegno Nazionale dell'A.I.I.A.D. Acquapartita (FC), 11-13 Giugno 2002.  
 Unimar, 1997. Atlante delle imbarcazioni da pesca italiane.  
 Università di Perugia - Dipartimento di Biologia Animale ed Ecologia, 2000. Studio ittio-faunistico dell'alto corso del Tevere e dei suoi affluenti per la definizione metodologica delle portate di minimo vitale nel bacino idrografico del fiume Tevere. In: Tevere Rivista quadrimestrale dell'Autorità di Bacino del Tevere. Anno V, n° 14-16.  
 Vivere il Mare, 2004. [http://vivereilmare.it/argomenti/viaggi/tor\\_paterno.html](http://vivereilmare.it/argomenti/viaggi/tor_paterno.html)  
<http://acqua.istat.it/SIA99/index.htm>  
[www.sogesid.it](http://www.sogesid.it)  
[www.anbi.it](http://www.anbi.it)  
<http://www.minambiente.it/Sito/cvri/cvri.htm>  
[www.sogesid.it](http://www.sogesid.it)  
[www.anbi.it](http://www.anbi.it)  
[www.ato2roma.it](http://www.ato2roma.it)

N.B.: I riferimenti tratti da siti web sono aggiornati al 29 luglio 2004.