

Autorità di bacino del fiume Tevere

## Obiettivi e priorità d'intervento ai sensi dell'art. 44 del decreto legislativo 152/99 2002

*Ultimo aggiornamento: 11 luglio 2003*

### DATI GENERALI

---

**Denominazione ufficiale** Obiettivi su scala di bacino cui devono attenersi i piani di tutela delle acque e priorità degli interventi, ai sensi dell'art. 44, Decreto Legislativo 11 maggio 1999 n. 152 e successive modificazioni

**Redattori** *Non disponibile*

*Segreteria tecnico-operativa*

*Consulenti*

#### **Processo di formazione**

Atto e data di approvazione *Delibera Comitato Istituzionale n.97, 18 dicembre 2001*

Pubblicazione Gazzetta Ufficiale *Non disponibile*

#### **Dispositivi di legge**

L. 183/89; DPCM 10 agosto 1989, D.Lgs. 152/1999,  
D.Lgs. 258/2000, Direttiva 2000/60/CE

# SOMMARIO DEI CONTENUTI

---

## **1. Quadro di riferimento**

Quadro normativo

Stato della pianificazione del bacino (Piani d'ambito, PRGA, PRRA)

## **2. Individuazione dei corpi idrici significativi (CIS)**

Corpi idrici superficiali significativi

Corpi idrici sotterranei significativi

## **3. Problemi e criticità a scala di bacino**

## **4. Obiettivi e criteri per la definizione delle priorità di intervento**

## **5. Linee di indirizzo per lo sviluppo coordinato dei piani regionali di tutela**

## **6. Rete di monitoraggio quali-quantitativo del bacino**

## **7. Studi di riferimento dell'Autorità di bacino**

## **8. Cartografia di base e tematica di riferimento per i piani di tutela**

## **9. Elenco degli allegati**

**Per ulteriori informazioni, potete collegarvi al sito <http://www.adbtevere.it>**

## SINTESI DEI CONTENUTI

---

### Vicenda istituzionale

#### Finalità e obiettivi

#### Impostazione metodologica e principali linee di attività

- Individuazione dei corpi idrici significativi
- Rete di monitoraggio quali-quantitativa del bacino
- Qualità delle acque superficiali
- Qualità delle acque sotterranee
- Riequilibrio quantitativo della risorsa idrica
- Tutela delle risorse idropotabili a carattere strategico

#### Contenuti normativi

## VICENDA ISTITUZIONALE

---

La *Prima elaborazione del progetto di Piano di bacino* del fiume Tevere, adottata dal Comitato Istituzionale il 29 settembre 1999, conteneva già molti degli elementi necessari per la definizione del quadro tecnico-conoscitivo su cui fondare l'elaborazione del *Documento Programmatico*, in ottemperanza a quanto richiesto dal Decreto Legge 152/99. Tra gli strumenti attuativi elencati dal progetto di Piano di bacino era previsti anche un *Piano stralcio per la qualità delle acque superficiali e sotterranee (PS8)* e un *Piano stralcio per la programmazione ed utilizzazione della risorsa idrica superficiale e sotterranea (PS9)*, per i quali erano stati individuati gli obiettivi prioritari e le principali azioni strutturali e non strutturali sul territorio. Gli studi e le analisi effettuate in quel contesto sono state attualizzate e confrontate ed integrate con quanto già prodotto dalle Regioni per la redazione dei *Piani regionali generali degli acquedotti* e per i *Piani di risanamento delle acque* ed inoltre sono stati considerati gli studi preparatori per i *Piani di ambito ottimale*: con questa base conoscitiva sono stati individuati gli obiettivi su scala di bacino, così come richiesto dal Decreto 152/99.

## FINALITÀ E OBIETTIVI

---

L'Autorità di bacino del Tevere ha stabilito i criteri e le priorità d'intervento che ciascun Piano di Tutela delle acque adottato dalle Regioni ai sensi dell'articolo 44 del D.Lgs. n.152/99 deve contribuire a raggiungere in modo coerente e sinergico con gli altri piani regionali. I principi fondamentali da perseguire per lo sviluppo coordinato dei piani regionali di tutela sono:

- la continuità dei corpi idrici significativi superficiali e sotterranei che le Regioni individueranno in aggiunta a quelli indicati dall'Autorità di bacino. La continuità dovrà essere garantita indipendentemente dai limiti amministrativi;
- il coordinamento e l'ottimizzazione delle azioni di risanamento a scala di bacino volti a perseguire con maggior efficacia gli obiettivi indicati dall'Autorità di bacino;
- il coordinamento tra i piani regionali di tutela ed i piani stralcio di bacino già approvati e/o adottati che contengano misure per la salvaguardia e la tutela delle acque.

## IMPOSTAZIONE METODOLOGICA E PRINCIPALI LINEE DI ATTIVITÀ

---

Le linee di azione previste dall'Autorità di bacino per sostanziare la definizione dei criteri e delle priorità di intervento da sottoporre alla pianificazione regionale di tutela delle acque sono le seguenti:

- Individuazione dei corpi idrici significativi
- Rete di monitoraggio quali-quantitativo del bacino
- Qualità delle acque superficiali
- Qualità delle acque sotterranee

- Riequilibrio quantitativo della risorsa idrica
- Tutela delle risorse idropotabili a carattere strategico

## INDIVIDUAZIONE DEI CORPI IDRICI SIGNIFICATIVI

L'Autorità di bacino, sulla base del Decreto 152/99 ha individuato i corpi idrici significativi da monitorare e classificare ai fini del raggruppamento degli obiettivi di qualità ambientale.

I **corpi idrici superficiali** significativi sono stati individuati sulla base di criteri dimensionali, così come indicato nell'allegato 1 del Decreto 152/99. Essi si distinguono in corsi d'acqua, laghi, acque marine costiere e corpi idrici superficiali, come indicato dalle seguenti tabelle:

Corso d'acqua	Ordine	Superficie (km <sup>2</sup> ) del bacino sotteso
Fiume Tevere	I	17460,368
Fiume Chiascio	II	1961,683
Fiume Nestore	II	725,909
Fiume Paglia	II	1329,389

Corso d'acqua	Ordine	Superficie (km <sup>2</sup> ) del bacino sotteso
Fiume Treia	II	480,026
Fiume Nera	II	4310,588
Fiume Aniene	II	1451,570
Fiume Topino	III	1197,073
Fiume Chiani	III	450,357
Fiume Corno	III	620,559
Fiume Velino	III	2367,833
Fiume Maroggia	IV	606,360
Fiume Turano	IV	632,860
Fiume Salto	IV	834,667

Lago	Superficie (km <sup>2</sup> )
Lago Trasimeno	124,09
Lago di Piediluco	1,66
Lago Lungo	0,53
Lago di Ripa Sottile	1,08
Lago di Vico	12,18
Lago di Albano	5,82

Lago artificiale	Superficie (km <sup>2</sup> )
Invaso di Montedoglio	8,65
Invaso a monte della diga di Casanuova (F. Chiascio)	0,91
Invaso a monte della della diga di Corbara (F. Tevere)	7,50
Lago Alviano	4,58
Invaso a monte della diga di S. Liberato (F. Nera)	0,93
Lago del Turano	4,53
Lago del Salto	7,71

A questi si aggiunge il Canale medio Nera che sversa nel Lago Piediluco una portata media di 15 m<sup>3</sup>/sec.

Sono considerate significative le *acque marine costiere* comprese entro la distanza di 3.000 metri dalla costa e comunque entro la batimetria dei 50 metri. Ai fini della pianificazione, l'Autorità di bacino del Tevere ha considerato significativo il tratto compreso tra Capo d'Anzio a sud e Marina di San Nicola a nord.

Allo stato attuale delle conoscenze, e per le finalità di cui agli Articoli 4 e 5 del Decreto 152/99, si considerano **corpi idrici sotterranei** significativi le idrostrutture identificate che non contengono generalmente un solo corpo idrico sotterraneo, ma sono costituite da un insieme di corpi idrici non ancora identificati e caratterizzati singolarmente. Gli studi a corredo dei Piani di tutela e del P.S.9 - "Piano stralcio per la programmazione e l'utilizzazione della risorsa idrica superficiale e sotterranea", saranno finalizzati alla migliore caratterizzazione ed identificazione dei corpi idrici significativi, anche per pervenire ad una più dettagliata suddivisione delle idrostrutture identificate.

Nel Bacino del Tevere sono state identificate 24 idrostrutture che possono essere suddivise in tre grandi gruppi:

- idrostrutture prevalentemente costituite da rocce carbonatiche;
- idrostrutture prevalentemente costituite da apparati vulcanici;
- idrostrutture prevalentemente costituite da depositi clastici di origine marina e continentale.

A queste si aggiunge la struttura acquifera del delta fluviale.

Le idrostrutture costituite da rocce carbonatiche sono 13 e si estendono prevalentemente sul versante sinistro. Vengono distinte idrostrutture minori e grandi idrostrutture.

Le idrostrutture minori hanno superfici inferiori a 60 kmq ed erogano portate che raggiungono, al massimo, qualche centinaio di litri al secondo, per una portata complessiva inferiore a 1 m<sup>3</sup>/s. Possono avere interesse per l'approvvigionamento idrico locale, ma per le loro ridotte dimensioni hanno peso limitato a scala di bacino.

Le grandi idrostrutture carbonatiche sono costituite dalle successioni prevalentemente carbonatiche (note come Umbro-Marchigiana e Umbro-Sabina) depostesi in un ambiente di bacino e sono interessate da un'intensa tettonica traslativa che ha prodotto strutture a pieghe, con vergenza nord-orientale. Si riconoscono numerosi corpi idrici sotterranei indipendenti (acquiferi) sospesi e basali, che alimentano piccole e grandi sorgenti sia localizzate in aree circoscritte (sorgenti puntuali) sia distribuite lungo i corsi d'acqua perenni (sorgenti lineari).

Altre importanti idrostrutture carbonatiche sono costituite da rocce carbonatiche riferibili alla tipica successione Laziale-Abruzzese, depostesi in ambiente di piattaforma carbonatica subsidente. Queste idrostrutture hanno caratteri litologici più omogenei, rispetto a quelle Umbro-Sabine ed ospitano estesi acquiferi basali che alimentano grandi sorgenti puntuali e lineari. Le strutture carbonatiche erogano una portata complessiva media di circa 100 m<sup>3</sup>/s.

Tranne rare eccezioni, il regime di portata delle sorgenti è molto regolare, con variazioni positive e negative generalmente inferiori al 50% del valore medio. Le sorgenti con portate più elevate hanno generalmente un regime più stabile. Si può grossolanamente stimare che le portate di piena raggiungono valori complessivi di circa 130 m<sup>3</sup>/s e che le portate di magra estrema non scendono sotto i 75 m<sup>3</sup>/s. Le portate medie erogate nel Bacino del Tevere da sorgenti puntuali e lineari alimentate dalle idrostrutture carbonatiche sono le seguenti:

<b>Sigla</b>	<b>Idrostruttura</b>	<b>Portata m<sup>3</sup>/s</b>
C1	Umbria nord - orientale	5,0
C5	Valnerina e Monte Terminillo	27,0
C7	Stifone - Montoro	15,0
C8	Capore e Monti Sabini nord-orientali	7,0
C9	Monte Nuria e Monte Velino	28,0
C11	Monti Lucretili e Monti Cornicolani	5,0
C12	Monti Sabini meridionali e Monti Prenestini	2,5
C13	Monti Simbruini settentrionali	12,0
C2 C3 C4 C6 C10	Idrostrutture minori	1,0
<b>TOTALE</b>		<b>102,5</b>

Gli apparati vulcanici Vulsini, Cimini e Sabatini, dell'Amiata, nonché l'apparato vulcanico Albano sono delle idrostrutture che alimentano un'estesa rete di sorgenti prevalentemente lineari. Queste idrostrutture, costituite da rocce silicee, hanno la caratteristica di erogare acque con salinità molto bassa.

Le idrostrutture degli apparati vulcanici versano nel Bacino del Tevere una portata naturale media, complessiva, di circa 12 m<sup>3</sup>/s; la qualità dell'acqua è particolarmente pregiata per la bassa mineralizzazione. Le portate medie erogate nel Bacino del Tevere da sorgenti puntuali e lineari alimentate dalle idrostrutture degli apparati vulcanici sono le seguenti:

Sigla	Idrostruttura	Portata m <sup>3</sup> /s
V1	Monte Amiata	0,15
V2	Vulsini, Cimini e Sabatini	8,00
V3	Colli Albani	4,00
<b>TOTALE</b>		<b>12,15</b>

I corpi idrici sotterranei significativi nei depositi alluvionali fluvio-lacustri si possono dividere in due grandi gruppi:

1. *Corpi idrici sotterranei nei depositi del Tevere e del Paglia (A1, A2, A5, A6)*

costituiscono degli importanti serbatoi naturali di acque sotterranee che hanno uno scambio attivo con il corso d'acqua che li solca. Questi serbatoi vengono alimentati dai corsi d'acqua di superficie nelle stagioni umide, quando il processo di ruscellamento di superficie è attivato dalle cospicue precipitazioni meteoriche. Nella stagione arida restituiscono, gradualmente, al reticolo idrografico le acque precedentemente immagazzinate. I depositi alluvionali giocano un importante ruolo di regimazione delle acque di superficie, soprattutto nel settore settentrionale del Bacino, a monte della confluenza con il Topino, dove il territorio è privo di significative idrostrutture e conseguentemente povero di risorse idriche sotterranee. A monte della confluenza con il Topino la portata naturale del Tevere, in periodo estivo, è di poco inferiore ad 1 m<sup>3</sup>/s, evidentemente sostenuta dall'acquifero delle alluvioni. Un ruolo analogo viene svolto dai depositi alluvionali della media Valle del Tevere dove, lo scambio tra fiume ed acquifero alluvionale, contribuisce alla stabilizzazione del regime di magra del Tevere;

2. *Corpi idrici sotterranei dei depositi fluvio-lacustri delle conche intermontane (A3, A7, A9)*

svolgono una funzione analoga a quella già descritta per i depositi alluvionali, ma, date le loro dimensioni e i notevoli spessori, hanno una capacità di immagazzinamento molto più elevata. Questi depositi costituiscono, quindi, dei grandi serbatoi di riserve e di risorse idriche sotterranee, alimentati dal deflusso superficiale e localmente anche da apporti provenienti da idrostrutture carbonatiche.

Gli acquiferi alluvionali e fluvio-lacustri svolgono un'importante funzione di serbatoio di acque sotterranee mediante attivi scambi idrici con le acque di superficie che contribuiscono alla regimazione dei deflussi superficiali. Il processo di scambio con corsi d'acqua perenni assicura la stabilità dei potenziali, ma condiziona la qualità delle acque.

Una rassegna delle **criticità** rilevate nei corpi idrici significativi è presentata negli elenchi seguenti:

Le **criticità per inquinamento delle aree alluvionali** riguardano principalmente:

- Acquifero dell'Alta Valle del Tevere (**A1**);
- Acquifero della Media Valle del Tevere (**A2**);
- Conca Eugubina (A3) e Unità dei M.ti di Gubbio (**C2**);
- Acquifero della Valle Umbra (**A4**);
- Acquifero della Valle del Paglia (**A5**);
- Acquifero della Conca Ternana (**A7**);

Le **criticità quali-quantitative nei sistemi vulcanici** riguardano:

- Sistema Vulsino-Vicano-Sabatino;
- Sistema Albano.

Le principali **pressioni per prelievi** riguardano:

- gli acquiferi alluvionali, nelle specifiche aree ove il prelievo è comparabile o superiore all'infiltrazione efficace e viene compensato dagli apporti dei corsi d'acqua e dei travasi sotterranei dalle strutture circostanti;
- l'Unità dei Monti di Gubbio (C2), dove il prelievo idropotabile (circa il 75% da pozzi) raggiunge il 60 % dell'infiltrazione efficace;
- sistema delle Capore (C8), dove il prelievo idropotabile (100% da sorgenti) raggiunge il 95% dell'infiltrazione efficace;
- sistema di Monte Nuria-Monte Velino (C9), con prelievo da sorgenti pari al 30% della portata sorgiva verso il Bacino del Tevere;
- sistema dei Monti Simbruini (C13), con prelievo da sorgenti pari a circa il 55% della portata sorgiva verso il Bacino del Tevere;
- i sistemi vulcanici, con prelievi compresi tra il 21 e il 55% della portata emergente verso il Bacino del Tevere.

## RETE DI MONITORAGGIO QUALI-QUANTITATIVO DEL BACINO

La rete di monitoraggio è predisposta per i corpi idrici superficiali e sotterranei.

La rete di monitoraggio dei corpi idrici superficiali assume carattere orientativo per lo sviluppo delle reti regionali e della rete nazionale e potrà essere oggetto di integrazioni in relazione agli esiti dell'attività conoscitiva sullo stato dei corpi idrici e delle criticità ambientali prevista dagli artt. 42 e 43 del Decreto 152/99.

Essa costituisce uno strumento di attuazione della pianificazione e deve fornire dati necessari a:

- valutare lo stato quali-quantitativo delle acque superficiali del bacino;
- controllare gli effetti degli interventi che saranno promossi nell'ambito del Progetto di Piano di Bacino e dei Piani di Tutela regionali;
- verificare e tarare gli obiettivi di qualità definiti dall'Autorità di bacino ai sensi dell'art.44 del D.Lgs. 152/99 e successive modifiche ed integrazioni;
- valutare i carichi di inquinanti veicolati complessivamente dal fiume in mare;
- analizzare le situazioni critiche di quelle aree del bacino caratterizzate da elevati carichi antropici.

La scelta delle stazioni di monitoraggio della rete è modulata in funzione alla capacità delle stesse di soddisfare a specifiche necessità, in particolare:

- per i corsi d'acqua, disporre di una serie recente di prelievi corredati da misure di portata;
- essere ubicate in posizioni rappresentative dell'intero sottobacino afferente o di aree particolarmente esposte a rischio ambientale;
- disporre di un sistema di monitoraggio delle acque superficiali, omogeneo per quanto riguarda i criteri di ubicazione delle stazioni, i parametri rilevati, le frequenze di campionamento, le metodiche analitiche adottate ed il sistema di elaborazione e trasmissione dei dati.

La rete di monitoraggio dei corsi d'acqua è composta da quattro diverse tipologie di stazioni quali-quantitative:

- di monte individuate in bacini (o porzioni di bacini) di piccole o medie dimensioni (<200 km<sup>2</sup>) con carichi inquinanti estremamente bassi o nulli;
- rappresentative strategiche poste in sezioni dell'asta fluviale principale che l'Autorità di bacino considera strategiche al fine del controllo dei carichi di inquinanti transitanti e del controllo del raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti;
- rappresentative in aree ad elevato carico antropico è effettuato un monitoraggio differenziato sulla base delle attività antropiche prevalenti nell'area sottesa;
- rappresentative semplici poste in chiusura di bacino o di sottobacino dei corsi d'acqua principali (di secondo ordine o superiore).

Le stazioni costituenti la rete sono pertanto così posizionate:

1. lungo l'asta del fiume, a valle delle confluenze di affluenti con i maggiori carichi antropici;
2. alla chiusura degli affluenti;
3. alla chiusura delle porzioni di bacino con carichi antropici bassi o nulli;
4. alla chiusura di bacino dei corsi d'acqua ricadenti nelle aree ad elevato carico antropico;
5. nei laghi;
6. lungo la linea di costa antistante il delta.

Il monitoraggio delle acque costiere si ritiene opportuno per verificare se il raggiungimento degli obiettivi fissati lungo l'asta fluviale sia sufficiente per il controllo dello stato qualitativo delle acque marino costiere.

Gli obiettivi generali della **rete di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei** sono rivolti a:

- classificare i corpi idrici significativi secondo la normativa vigente;
- garantire l'adeguatezza quali-quantitativa dell'approvvigionamento idropotabile;
- garantire il mantenimento delle risorse strategiche;
- mantenere il deflusso quali-quantitativo necessario a garantire le condizioni ecologiche nei corsi d'acqua prevalentemente alimentati da acque sotterranee.

I criteri di progettazione delle rete dovranno tenere conto di:

- modalità di circolazione delle acque;
- tempi di evoluzione dei potenziali idraulici;
- criticità esistenti e/o potenziali sia qualitative che quantitative.

Nei corpi idrici sotterranei delle aree carbonatiche e vulcaniche le problematiche attualmente note sono prevalentemente di tipo quantitativo, con compromissione più marcata negli apparati vulcanici. È, quindi, prioritario valutare e controllare i trend di evoluzione delle portate e delle piezometrie con l'individuazione delle sorgenti maggiori ed effettuare il monitoraggio quali-quantitativo direttamente nelle aree di affioramento naturale delle falde.

Negli acquiferi alluvionali le crisi segnalate sono prevalentemente di tipo qualitativo; la rete di monitoraggio dovrà essere impostata in modo da controllare in particolare l'evoluzione qualitativa nei pressi dei prelievi idropotabili. Oltre agli aspetti qualitativi dovrà verificare il mantenimento di condizioni quantitative compatibili, soprattutto in funzione delle interrelazioni fra falda e reticolo idrografico.

## QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI

L'analisi sintetica dello stato qualitativo delle acque superficiali è stata condotta con riferimento alle diverse norme vigenti in Italia relative ad aspetti specifici (idoneità all'uso idropotabile, alla balneazione, alla vita dei pesci, ecc.) che sono state compendiate ottenendo un criterio di classificazione sintetico attraverso il quale confrontare le caratteristiche qualitative delle varie sezioni dei corsi d'acqua.

L'indicatore IQA, utilizzato in attuazione del D.P.R. 9.10.97 nella Prima elaborazione del Progetto di Piano di Bacino, consente di fornire un giudizio complessivo per valutare in modo sintetico il livello qualitativo globale; è definito dall'espressione:

dove:  $C_i$  valore della concentrazione del parametro  $i$ ;

$L_{i,j}$  valore della concentrazione limite ammissibile del parametro  $i$ , secondo una destinazione o una norma  $j$ ;

$n$  numero totale dei parametri presi in esame.

Il valore così ricavato per IQA risulta crescente al peggiorare della qualità delle acque e presenta i seguenti valori caratteristici:

IQA $\leq 1$	indica che sicuramente tutti i parametri rispettano la norma indicata;
IQA = 1,41	rappresenta il valore assunto da IQA quando tutti i parametri sono esattamente pari al limite prefissato

Il numero dei parametri effettivamente utilizzati è stato limitato, per ragioni di significatività a scala di bacino e consistenza dei dati a disposizione, ai soli:

- BOD<sub>5</sub>,
- COD,
- N totale,
- P totale.

Al fine di valutare il grado di inquinamento in atto nelle varie porzioni del bacino si è operato nel seguente modo:

1. è stato costruito un modello di bilancio per la stima degli inquinanti e con esso sono stati ricavati valori medi del flusso di BOD, COD, Azoto e fosforo (espresso in Kg/d) che attraversa le varie sezioni di corso d'acqua prese in considerazione;
2. sono state definite le distribuzioni probabilistiche delle portate alle 33 stazioni idrometriche dell'istituto idrografico e mediante criteri di regionalizzazione sono state ricavate le distribuzioni di portata per tutte le sezioni di calcolo;
3. da tali distribuzioni si è ricavato il valore della portata modale che rappresenta il valore di portata più frequentemente verificatosi nell'intervallo considerato;
4. dal rapporto fra il flusso delle quattro sostanze investigate e la portata modale si è ottenuto il valore della concentrazione modale delle quattro sostanze;
5. sono state definite le distribuzioni probabilistiche delle analisi alle diverse stazioni di misura, calcolando per ogni sezione il valore modale dell'analisi di concentrazione delle quattro sostanze esaminate;
6. sono stati confrontati i valori di concentrazione modale e stimata verificandone la rispondenza.

Le considerazioni che derivano da tali studi assumono valore indicativo e di direttiva generale e richiedono, in sede di

attuazione da parte degli enti competenti, la necessaria integrazione con rilevamento di altri parametri.

Per definire l'obiettivo di **qualità ambientale** sono stati simulati più di 300 scenari, variando le innumerevoli combinazioni di intervento sui fattori d'inquinamento e tra tutti lo scenario n. 12 è risultato quello che meglio accomuna le esigenze di risanamento ambientale e la sostenibilità economica delle azioni da intraprendere, ed è stato inserito come proposta operativa nella Prima elaborazione del Progetto di Piano di Bacino. Esso prevede azioni di:

- ampliamento di reti fognarie e di depuratori;
- controlli nell'utilizzo di concimi e fertilizzanti tesi alla riduzione dei composti a base di azoto e fosforo;
- trattamenti degli scarichi industriali.

La presenza di zone ad elevata criticità, dove anche gli scenari di risanamento più incisivi mantengono tratti con livelli di qualità inferiore, consente di fornire alle Regioni criteri per introdurre deroghe agli obiettivi di qualità. In prima approssimazione e salvo ulteriori verifiche a seguito dei risultati dell'attività di monitoraggio regionale, si ritiene che siano in linea con i criteri del Decreto almeno le seguenti deroghe:

- per il tratto di fiume Tevere compreso tra le confluenze del fiume Nestore e del torrente Naia, in termini di raggiungimento dello stato "buono" entro il 31/12/2016;
- per il tratto di fiume Tevere a valle della traversa di Castel Giubileo, in termini di obiettivo di qualità ambientale meno rigoroso.

## QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Gli interventi sono finalizzati alla riqualificazione e difesa di centri di approvvigionamento idropotabile localizzati nelle pianura alluvionali con elevata pressione antropica. Le contaminazioni sono prevalentemente a carico di fonti diffuse di natura agricola, che si sostanziano in trend ascendenti di nitrati e fitofarmaci con superamento dei valori della CMA soprattutto per il primo parametro. A questa condizione si sovrappongono situazioni di contaminazioni a carattere puntuale relate a insediamenti industriali e urbanizzazione distribuita sul territorio. I parametri interessati da questo secondo tipo di inquinamento sono dati da composti organici di sintesi, idrocarburi, metalli.

La diffusione delle sostanze nei corpi idrici in argomento è condizionata dagli assetti piezometrici alquanto variabili nel tempo soprattutto in prossimità dei centri di prelievo.

Le strategie degli interventi di risanamento pertanto deve condizionare ed integrare criteri differenti secondo valutazioni di efficacia e di efficienza:

- riduzione generalizzata dei carichi diffusi di origine agricola attraverso misure di contenimento e razionalizzazione dell'impiego dei fertilizzanti e fitofarmaci supportate da forme di incentivazione economica e di assistenza tecnica agli operatori;
- messa in sicurezza delle infrastrutture di collettamento e smaltimento dei reflui urbani nelle aree di dominio delle captazioni ad uso potabile;
- valorizzazione delle capacità di autodepurazione delle falde garantendo i flussi di ricarica naturale con particolare riferimento ai corsi d'acqua;
- azioni di confinamento dei "fuochi" di inquinamento di natura industriale e di contenimento degli effetti dei rilasci attraverso la realizzazione di barriere piezometriche e/o reattive;
- realizzazione di aree di tutela delle principali captazioni idropotabili supportate da adeguati programmi di monitoraggio attivo sulle aree medesime;
- individuazione di "mix" ottimali di interventi sul territorio e sul corpo idrico e di azioni tecnologiche di depurazione.

## RIEQUILIBRIO QUANTITATIVO DELLA RISORSA IDRICA

### Criteri per la determinazione del Minimo Deflusso Vitale

Al fine di stabilire il **Minimo Deflusso Vitale (MDV)** dei corsi d'acqua del bacino del Tevere, l'Autorità di Bacino adotta il criterio di assumere valori commisurati al deflusso di base di ciascun tronco, in quanto il criterio di assumere il deflusso di base semplicemente proporzionale all'area del bacino (contributo costante) porterebbe a valori eccessivi e non conseguibili per i corsi d'acqua con bacini poco permeabili, e viceversa valori eccessivamente bassi, perché stravolgenti, per i fiumi ricchi di acqua dei bacini molto permeabili. Peraltro, al fine di tutelare anche le necessità dell'approvvigionamento idrico, nei fiumi molto ricchi d'acqua l'Autorità propone il valore di  $2 \text{ l/(s.km}^2\text{)}$  quale contributo massimo corrispondente al deflusso minimo vitale:

dove: A area del bacino imbrifero.

Come indice del deflusso di base l'Autorità di Bacino intende adottare il **Base Flow Index (BFI)** recepito dalla Prima elaborazione del progetto di Piano. Inoltre, sulla base degli studi idrobiologici e idrologici eseguiti dall'Autorità di Bacino (1993, 1997, 1999, 2001) il **Minimo Deflusso Vitale (MDV)**,  $q_{mv}$ , è individuato e proposto per tutti i corsi d'acqua con bacino imbrifero d'area superiore a  $200 \text{ km}^2$ , sulla base del corrispondente contributo.

Il contributo corrispondente al **MDV** è stabilito in funzione dell'Indice del **Deflusso di Base (BFI)**,  $B$ , espresso come frazione di uno (o in percentuale), nel modo seguente:

- per  $B \leq 0,685$ :

$$q_{mv} = 0,00964 + 10,8 * B^{4,59} \text{ V}(s * \text{km}^2)$$

- per  $B > 0,685$ :

$$q_{mv} = 2 \text{ l}/(s * \text{km}^2)$$

Quest'ultimo valore è applicabile anche ai corsi d'acqua di elevato valore ambientale nonostante che i relativi bacini imbriferi abbiano un'estensione inferiore a  $200 \text{ km}^2$ .

Tali indicazioni debbono ritenersi di carattere provvisorio. L'Autorità di bacino del fiume Tevere ha recentemente terminato studi idrogeologici di dettaglio che riguardano i bilanci delle strutture vulcaniche e delle strutture carbonatiche. Sulla base di tali studi la definizione del DMV sarà completamente rivisitata all'interno di un piano stralcio specifico (Piano stralcio per la programmazione e la utilizzazione delle risorse idriche).

## Criteri per la tutela del Minimo Deflusso Vitale

La tutela del **MDV** richiede un'accurata gestione dei prelievi. È opportuno sottolineare l'interdipendenza dei deflussi nelle diverse sezioni. I prelievi che in un tronco sono in grado di mantenere il **MDV** di quel tronco, potrebbero risultare eccessivi per mantenere quello in un tronco a valle.

Nell'ambito del bacino del Tevere un caso tipico si verifica alla confluenza del Nera nel Tevere. Le caratteristiche dell'alveo del Tevere, più largo anche perché soggetto a piene molto più rilevanti, richiedono un **MDV** più elevato di quello dei tronchi terminali del Nera. D'altra parte il deflusso di base del basso Tevere proviene per la maggior parte dal Nera, per cui i prelievi in questo corso d'acqua devono essere programmati tenendo conto delle esigenze idriche del corso principale.

Ovviamente occorre tenere conto anche delle restituzioni. Così nel Nera è possibile prelevare, ad esempio per uso idroelettrico, rispettando il solo **MDV** del tronco sotteso, in quanto le acque turbinate vengono scaricate prima della confluenza con il Tevere.

## Criteri per il mantenimento della continuità degli alvei

Assicurare il minimo deflusso vitale negli alvei a condizione necessaria di un tentativo di riqualificazione delle acque e di ripristino della fauna ittica. Altrettanto importante è assicurare la qualità delle acque, che in molti casi è limitante.

Tali provvedimenti non sono però sufficienti, in quanto la capacità di sopravvivenza delle popolazioni è strettamente legata alla possibilità di spostamento da un tronco all'altro del corso d'acqua. Occorre, quindi, ripristinare anche la continuità del corso d'acqua, inserendo in corrispondenza di ogni sbarramento una opportuna opera che ripristini il flusso migrativo delle specie presenti.

## Criteri per il risparmio idrico

Il primo elemento nel riassetto dei prelievi è costituito dal risparmio idrico, soprattutto nelle zone densamente antropizzate, in cui la disponibilità d'alimentazioni integrative dall'esterno risulta problematica. Una strategia di risparmio idrico può essere perseguita per tutte le categorie d'uso:

a) per l'uso civile:

- adottando *reti duali* di approvvigionamento idrico,
- *riducendo le perdite* nelle reti di distribuzione, attraverso interventi di riabilitazione,
- *riducendo gli sfiori dai serbatoi*, arrestando i pompaggi dalla falda quando i serbatoi sono pieni;

b) per l'uso agricolo:

- adottando *metodi di somministrazione dell'acqua più efficienti*, a goccia o a sorso, con dotazioni idriche più contenute,
- utilizzando *acque reflue depurate*,
- passando, se necessario, a *colture meno idroesigenti*;

c) per l'uso industriale:

- adottando livelli elevati di ricircolo interno,
  - utilizzando acque reflue depurate,
  - delocalizzando, se necessario, industrie troppo idroesigenti.

Per applicare il risparmio idrico è quindi necessario:

- controllare i consumi, applicando contatori a tutte le utenze civili, irrigue e industriali, comprese quelle con approvvigionamento autonomo da falda o da corsi d'acqua;
- stabilire le portate concesse per usi irrigui e industriali sulla base di dotazioni contenute, che costringano all'adozione di sistemi irrigui adeguati in agricoltura, e di livelli spinti di ricircolo nell'industria;
- adottare una politica di prezzi dell'acqua sufficientemente elevati da incentivare il massimo risparmio;
- mettere a disposizione delle utenze irrigue e industriali acque reflue depurate.

## Criteri per la definizione delle dotazioni idriche

Le dotazioni idriche in base a cui regolare le portate concesse sono stabilite sulla base di tabelle compilate, per i diversi usi e in funzione della produzione, sulla base di quanto è tecnicamente fattibile in termini di ricircolo interno e di sistemi di somministrazione. Relativamente all'impiego dell'acqua in un impianto industriale si indica con:

- volume d'approvvigionamento, il volume d'acqua attinto dalle fonti d'alimentazioni esterne all'impianto;
- volume circolante, il volume d'acqua effettivamente impiegato; la differenza tra il volume circolante e quello d'approvvigionamento costituisce il ricircolo;
- consumo assoluto, il volume d'acqua perso per evaporazione o entrato a far parte del prodotto; la differenza tra il volume circolante e il consumo assoluto costituisce il volume recuperabile, da cui si alimenta il ricircolo;
- fabbisogno tecnico, il minimo volume d'acqua tecnicamente necessario per ciascun processo.

A titolo puramente orientativo si ritiene che le condizioni di massimo risparmio idrico si verificano quanto il volume circolante eguaglia il fabbisogno tecnico e tutto il volume recuperabile è ricircolato, a meno dell'acqua del fango, costituita dal modesto quantitativo necessario per lo smaltimento dei fanghi risultanti dalle depurazioni. Quindi il volume d'approvvigionamento eguaglia il consumo assoluto più l'acqua del fango.

## Criteri per la limitazione dei prelievi

Sulla base di studi idrogeologici di dettaglio possono essere identificate zone dell'acquifero con diverso grado di emungimento delle falde per prelievi da pozzo. Con l'introduzione del criterio del "prelievo massimo compatibile" possono essere individuate:

- *zone di riduzione dei prelievi*, in cui il prelievo complessivo esistente deve essere ridotto;
- *zone di mantenimento dei prelievi*, in cui il prelievo complessivo non deve essere aumentato, ma può essere mantenuto;
- *zone di ulteriore prelievo*, in cui è possibile concedere ulteriori prelievi.

Nella pianificazione dei prelievi si dovrà tenere conto delle seguenti esigenze prioritarie:

- il prelievo da falde non deve interferire con le portate delle sorgenti captate, soprattutto se per uso idropotabile, anche tenendo conto dei riflessi di lungo termine dell'alterazione dei carichi idraulici;
- nei corsi d'acqua deve essere salvaguardato il deflusso di base che garantisca il Minimo Deflusso Vitale, secondo le modalità definite;
- si dovrà tenere conto dei prelievi superficiali valutando la compatibilità delle eventuali riduzioni delle portate;
- i piani d'utilizzo di falde comunicanti dovranno essere integrati al fine di non alterare gli equilibri di bilancio delle falde;
- la riduzione delle uscite di acque dolci verso il mare deve essere compatibile con il mantenimento dell'interfaccia con l'acqua salata a profondità tale da non compromettere la salute della vegetazione e i prelievi in atto o previsti in quella zona;
- l'abbassamento piezometrico non deve causare dannose alterazione del chimismo degli acquiferi.

I prelievi, inoltre, devono essere eseguiti preferenzialmente evitando o limitando le interferenze con i corpi idrici delicati o di pregio, come laghi, grandi sorgenti o corsi d'acqua di particolare valore paesaggistico o ambientale.

## Criteri per l'individuazioni di fonti alternative

Al fine di limitare i prelievi da falda nelle zone di riduzione dei prelievi, potrà essere necessario cercare fonti di approvvigionamento alternative. Tali fonti sono costituite da:

- *sorgenti*, nel rispetto del Minimo Deflusso Vitale e tenendo conto dei prelievi nel corso d'acqua a valle;
- *da corsi d'acqua*, nel rispetto del Minimo Deflusso Vitale e tenendo conto dei prelievi a valle;
- *da falde* suscettibili di ulteriore prelievo;

- da *acque reflue depurate*, limitatamente agli usi irrigui e industriali.

Dove possibile i prelievi esistenti dalle fonti di migliore qualità potranno essere trasferiti all'uso civile e sottratti agli usi irrigui e industriali, cui potranno essere fornite acque di minore pregio.

## TUTELA DELLE RISORSE IDROPOTABILI A CARATTERE STRATEGICO

Le grandi idrostrutture carbonatiche, che alimentano il flusso di base naturale del Tevere con portate di circa 100 m<sup>3</sup>/s (90% delle risorse totali) costituiscono la principale risorsa idrica del Bacino. Le acque sotterranee e sorgive sono generalmente di buona o di ottima qualità idrochimica (fanno eccezione le aree interessate da naturali apporti perivolcanici) e risultano ancora sostanzialmente prive di significativi indici di inquinamento. Queste risorse sono attualmente in gran parte destinate al consumo umano.

Tali aree debbono essere considerate risorse strategiche a carattere nazionale e, pertanto, dovranno essere tutelate da fenomeni di degrado quali-quantitativo che possano assumere carattere irreversibile o di difficile recupero, se non a costi elevati per la collettività. Appare quindi opportuno individuare fin da subito le opportune misure di tutela, finalizzate al mantenimento e alla corretta gestione di questo patrimonio idrico.

L'utilizzazione dell'enorme patrimonio idrico disponibile nel bacino può essere ottimizzata con riferimento alle seguenti indicazioni:

1. *definizione del modello idrogeologico dell'acquifero*

dovrà essere definito l'assetto idrostrutturale degli acquiferi ed il modello idrogeologico concettuale. Sarà quindi prodotto un attendibile modello di simulazione numerica delle condizioni di flusso in regime transitorio che permetta di individuare le direttrici di deflusso, il campo dei potenziali idraulici, i possibili scenari evolutivi in relazione a variazione degli afflussi e/o a diverse modalità di sfruttamento (prelievi da pozzi interni all'acquifero).

2. *tutela delle aree di ricarica dell'acquifero*

sulla base del modello concettuale (aree di alimentazione e direttrici di deflusso) verranno programmate le migliori azioni di tutela delle aree di ricarica degli acquiferi.

3. *tutela delle aree sorgive*

sulla base dei modelli concettuali e numerici verranno individuati i bacini di alimentazione delle principali sorgenti, nonché i possibili tempi di percorrenza dalle aree di ricarica alle aree di emergenza, al fine della definizione delle misure di tutela previste dalla normativa vigente.

## CONTENUTI NORMATIVI

---

Data la natura del documento non sono previsti contenuti normativi.

## INFORMAZIONI REDAZIONALI

---

Responsabile scientifico

Michele Zazzi

Curatore sintesi e schedatura

Michele Zazzi

Progetto e realizzazione sito web

Paolo Motta

Segreteria editoriale

[gruppo183@uni.net](mailto:gruppo183@uni.net)

---

**Ultimo aggiornamento: 11 luglio 2003**

© 2003 – Servizio di informazione coordinata sulle attività di pianificazione delle Autorità di bacino nazionali e dell'Autorità di bacino pilota del fiume Serchio