

NUOVO APPROCCIO
PER LA TUTELA
DELLE ACQUE
SOTTERRANEE

PRIME ESPERIENZE
E PROSPETTIVE



REGIONE LAZIO
Assessorato all'Ambiente
e alla Cooperazione tra i Popoli



ARPALAZIO
AGENZIA REGIONALE
PROTEZIONE AMBIENTALE
DEL LAZIO

Indice

1 Prefazione	>	3
2 Premessa	>	5
3 L'acqua come risorsa	>	7
3.1 LA TUTELA DELLA RISORSA IDRICA SULLA BASE DEL MODELLO DPSIR	>	8
4 L'idrosfera	>	11
4.1 IL CICLO DELL'ACQUA	>	11
4.2 L'ACQUA E IL PAESAGGIO	>	12
5 Le acque sotterranee	>	15
5.1 ROCCE PERMEABILI E IMPERMEABILI	>	15
5.2 I SERBATOI NEL SOTTOSUOLO: GLI ACQUIFERI	>	16
5.2.1 ACQUIFERI POROSI	>	16
5.2.2 ACQUIFERI FESSURATI	>	17
5.2.3 ACQUIFERI A PERMEABILITÀ MISTA	>	17
6 La regione Lazio	>	19
6.1 LE ROCCE DEL LAZIO	>	19
6.2 I BACINI IDROGRAFICI DEL LAZIO	>	20
6.3 I BACINI IDROGEOLOGICI DEL LAZIO	>	21
7 L'acqua e i suoi utilizzi	>	25
7.1 USO CIVILE, AGRICOLO, INDUSTRIALE, ENERGETICO	>	25
<i>LE ACQUE MINERALI</i>	>	28
8 La qualità delle acque e la valutazione delle riserve	>	31
8.1 INQUINAMENTO DELLE ACQUE	>	31
8.2 LE SORGENTI COME INDICATORI DI QUALITÀ	>	34
8.3 QUANTIFICAZIONE DELLE RISORSE	>	36
8.4 VULNERABILITÀ DEGLI ACQUIFERI	>	37
8.5 IL MONITORAGGIO SULLA QUALITÀ E SULLA QUANTITÀ DELLE RISERVE IDRICHE	>	38
8.6 NUOVI INDIRIZZI METODOLOGICI PER LA VALUTAZIONE DELLE RISORSE IDRICHE SOTTERRANEE	>	39
8.7 LE ATTIVITÀ DI ARPA LAZIO - MONITORAGGIO DELLE SORGENTI, INDIVIDUAZIONE DELLE AREE VULNERABILI DA NITRATI E FITOFARMACI	>	42
8.7.1 MONITORAGGIO DELLE SORGENTI	>	42
8.7.2 AREE VULNERABILI DA NITRATI	>	45
8.7.3 AREE VULNERABILI DA FITOFARMACI	>	50
9 I programmi di ARPA Lazio	>	55
9.1 IL MONITORAGGIO DEI FITOFARMACI	>	55
9.2 LE ATTIVITÀ SPERIMENTALI PREVISTE DALL'APQ8	>	56
10 Quadro normativo di riferimento	>	57
10.1 QUADRO NORMATIVO EUROPEO	>	57
10.2 QUADRO NORMATIVO NAZIONALE	>	57
10.3 QUADRO NORMATIVO E REGOLAMENTARE REGIONALE	>	60
11 Glossario	>	63
12 Bibliografia consigliata	>	71
13 Enti coinvolti nella pianificazione e gestione delle acque	>	75
14 Siti di riferimento	>	83



nuovo
approccio
per la tutela
delle acque
sotterranee



1 Prefazione

Costituisce un obiettivo prioritario nelle politiche ambientali della Regione Lazio la gestione improntata a principi di equità e sostenibilità, volta alla conservazione, tutela e rinnovabilità delle risorse idriche superficiali e sotterranee. Un approccio spesso solo utilitaristico nella gestione del territorio ha infatti determinato anche nella nostra Regione forti alterazioni degli equilibri all'interno del ciclo dell'acqua con conseguenze sull'ambiente, sulla salute e sicurezza della collettività che spesso hanno assunto caratteristiche di vere e proprie emergenze ambientali

E' necessario che sulla base delle carenze riscontrate e delle nuove funzioni previste dalla Direttiva Acque 2000/60/CE, si pervenga rapidamente ad un efficiente modello organizzativo per il governo delle acque, al cui interno introdurre risorse qualificate ed adeguate a sostenere il ruolo che attiene alla partecipazione pubblica e alla funzione di analisi economica nel processo di attuazione e pianificazione del piano di gestione delle acque.

Tutti i portatori di interesse pubblici e privati, associazioni e NGO, sono chiamati a condividere scelte e azioni in maniera innovativa rispetto alla tradizionale impostazione consentendo inoltre che tale processo riorganizzativo sia condiviso con le regioni che probabilmente faranno parte dello stesso Distretto ai sensi dell'art. 3 della Direttiva.

Presupposto di base per una gestione sostenibile ed equa del "sistema acque" e' la partecipazione attiva dei cittadini, dei soggetti istituzionali, delle imprese e la condivisione di obiettivi mirati ad un uso sempre più efficiente e responsabile delle risorse idriche e al miglioramento della loro qualità.

Solo un'informazione trasparente e chiara sulle condizioni qualitative e quantitative delle risorse idriche del proprio territorio può portare a tale coinvolgimento e contribuire all'affermarsi di una responsabilità collettiva da parte dei fruitori di un bene comune e pubblico, come l'acqua.

In questa ottica e' stata realizzata questa pubblicazione, nell'ambito dell'accordo di Programma Quadro "Sviluppo sostenibile e promozione della qualità ambientale", intercorso tra il Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio, il Ministero delle Finanze e la Regione Lazio, con l'ausilio di Arpalazio: il suo obiettivo è quello di fornire un quadro sintetico ma esaustivo della materia con elementi tecnici e normativi utili sia a livello conoscitivo che come strumento di base di lavoro per operatori pubblici e privati.

Angelo Bonelli
Assessore all'Ambiente
e Cooperazione tra i Popoli



Le politiche di tutela del patrimonio ambientale e di controllo dei fattori di pressione antropica che più incidono sulla qualità e sull'utilizzo delle risorse naturali debbono necessariamente essere basate non solo sui controlli, sulle procedure autorizzative e più in generale sul rispetto della normativa da parte dei soggetti che operano sul territorio ma anche, e soprattutto, sulla prevenzione.

Al fine di attuare un'efficace azione preventiva in grado di favorire il miglioramento e la salvaguardia dell'ambiente e della qualità del territorio regionale, Arpalazio supporta e sviluppa programmi e progetti inerenti la promozione di strumenti per lo sviluppo sostenibile (Agenda 21, Ecolabel, EMAS, Green Public Procurement).

L'affermazione e la diffusione di questi strumenti è indissolubilmente legata alla collaborazione interistituzionale, al coinvolgimento del sistema sociale, associativo e imprenditoriale e alla realizzazione di interventi di informazione e educazione ambientale.

L'Accordo di Programma Quadro "Sviluppo sostenibile e promozione della qualità ambientale", si sviluppa in piena coerenza con questi orientamenti avviando momenti di confronto ed elaborando strumenti di informazione destinati ai soggetti istituzionali, alle imprese e ai cittadini nella consapevolezza che una politica efficace e partecipata in campo ambientale deve prendere avvio dalle criticità espresse dai soggetti locali e passare attraverso il loro effettivo coinvolgimento.

Rosaria Marino
Direttore generale di Arpalazio



2 Premessa

Finalità dell'Accordo di Programma Quadro *“Sviluppo Sostenibile e promozione della qualità ambientale”* è l'attuazione di un percorso programmatico in grado di integrare la sostenibilità ambientale, all'interno dell'azione regionale, come elemento strutturale e non come vincolo o fattore aggiuntivo alle singole iniziative.

Il raggiungimento di questo risultato è indissolubilmente legato all'affermarsi di un modello culturale di approccio alle politiche ambientali e di sviluppo socio-economico fondato sul principio di un utilizzo *“durevole e rispettoso”* delle risorse naturali.

La complessità e trasversalità di questo processo coinvolgono direttamente numerosi soggetti quali le istituzioni, gli utenti/consumatori e il sistema produttivo.

Gli obiettivi generali individuati all'interno dell'Accordo Quadro sono:

- *rafforzare le politiche di sviluppo sostenibile del sistema regionale* anche attraverso un'attività preventiva di informazione e di educazione ambientale;
- *definire con maggiore razionalità la spesa ambientale e quella rivolta allo sviluppo sociale ed economico*, orientando i soggetti pubblici e privati verso un'azione locale capace di un utilizzo durevole e razionale delle risorse ambientali;
- *individuare strumenti e sedi per la partecipazione ed il confronto permanente con i soggetti pubblici e privati*, anche al fine di concertare le scelte di tutela e sviluppo sostenibile del territorio regionale;
- *operare per una rinnovata capacità qualitativa di progettualità* da intendersi quale elemento chiave per un effettivo miglioramento della tutela e della valorizzazione dell'ambiente in grado di produrre ricadute in termini economici e sociali sulla popolazione locale;
- *promuovere iniziative regionali ed incentivare azioni locali a rilevante impatto occupazionale*, con particolare attenzione alle nuove professioni in campo ambientale e a quelle innovative;

Tali obiettivi necessitano, per essere raggiunti, di una serie di azioni strategiche individuate in tre attività principali:

- potenziamento dell'Autorità Ambientale della Regione del Lazio (asse I);
- promozione della qualità ambientale (asse II);
- informazione, formazione, educazione ambientale ed implementazione del progetto LABLAZIO (asse III).

Il Progetto *“Intervento 4 – Redazione dei reports ambientali”* costituisce una parte significativa e integrativa delle attività previste dell'asse II (*Promozione della qualità ambientale e informazione ambientale*), linea di intervento I (*Indagine conoscitiva e Rapporto sullo Stato dell'Ambiente*).



Il documento è stato sviluppato nell'ambito di questo Accordo Quadro da ARPA Lazio, approfondendo il tema delle risorse idriche del Lazio e, in particolare, delle acque sotterranee.

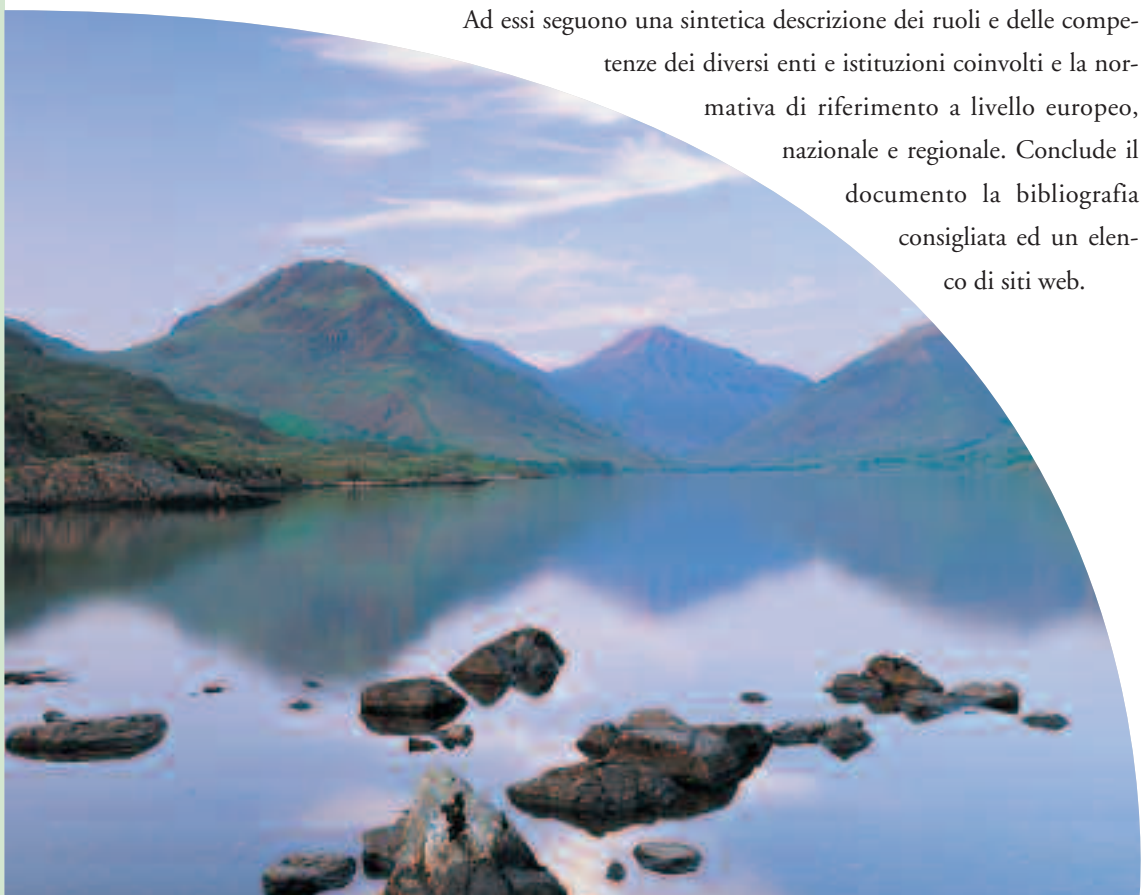
Il quadro d'insieme delle problematiche relative alla qualità delle acque sotterranee evidenzia gli elementi di criticità e gli strumenti indispensabili per una diversa pianificazione e gestione delle risorse idriche.

Viene presentata una sintetica descrizione dell'aspetto ambientale delle acque sotterranee e il loro inquadramento nel contesto della regione Lazio dal punto di vista idrogeologico e idrologico, seguita dalla presentazione delle problematiche legate alla qualità e alla quantità dell'acqua considerata come risorsa.

I piani di monitoraggio, sviluppati da ARPA Lazio, sono inseriti nel contesto delle tematiche a maggiore criticità riconosciute a livello europeo e, pertanto, con criteri che ne consentano la piena confrontabilità, in relazione alla gestione sostenibile della risorsa idrica.

Oltre alla descrizione dettagliata delle attività sperimentali in corso, limitati alle aree provinciali considerate prioritarie, vengono presentati i programmi futuri di ARPA Lazio che rappresentano l'impegno dell'Agenzia per la copertura regionale delle conoscenze e per il coordinamento e la massima integrazione con gli altri organi tecnici (privati e istituzionali) deputati alla acquisizione dei dati.

Ad essi seguono una sintetica descrizione dei ruoli e delle competenze dei diversi enti e istituzioni coinvolti e la normativa di riferimento a livello europeo, nazionale e regionale. Conclude il documento la bibliografia consigliata ed un elenco di siti web.



3 L'acqua come risorsa

L'acqua è una risorsa non illimitata e, in quanto tale, viene considerata un bene economico, avente anch'esso un valore di scambio e di mercato. Tuttavia il prezzo di mercato non è in grado di garantire la qualità e la quantità di acqua necessaria agli utilizzi sia civili che produttivi (settore industriale e agricolo) assieme ad una sua equa distribuzione.

L'utilizzo antropico peggiora la qualità dell'acqua: l'uomo richiede per la sua sopravvivenza acqua di elevata qualità, cioè con un elevato grado di purezza, mentre la "restituisce" all'ambiente con qualità peggiorate, a seguito di usi civili o produttivi.

Come elemento essenziale per la vita, l'acqua deve essere considerata un bene di tutti, da tutelare attraverso una gestione sostenibile degli usi sia civili che industriali e agricoli, salvaguardando le aspettative e i diritti delle generazioni future a fruire di un integro patrimonio ambientale.

E' necessario che la pianificazione e la progettazione degli interventi e delle misure necessarie per la gestione del ciclo dell'acqua non segua solamente un approccio ingegneristico di tipo infrastrutturale, ma che si affermi un approccio basato sulla tutela degli equilibri idrogeologici ed ambientali, sulla gestione della domanda e dell'offerta, basata innanzitutto su criteri di risparmio della risorsa idrica.

A Firenze, nel marzo 2003, è stato affrontato in particolare il tema delle acque sotterranee, ma va tenuta in considerazione la necessità di coordinare la gestione delle acque superficiali e sotterranee in maniera congiunta, integrata e coordinata.

L'Italia è un paese potenzialmente ricco di acqua (il volume medio delle piogge risulta superiore alla media europea), la cui di-



sponibilità "teorica", tuttavia, non coincide con quella "effettiva" a causa della natura irregolare dei deflussi e delle carenze del sistema infrastrutturale esistente.

La disponibilità di acqua si riduce, infatti, dai 164 miliardi di metri cubi teorici annui, ai circa 52 miliardi di metri cubi effettivamente utilizzabili, di cui il 72% derivabile da risorse superficiali (sorgenti, fiumi e laghi) ed il 28% da risorse sotterranee (falde non profonde).

La carenza di disponibilità si verifica soprattutto nelle regioni meridionali, sia per una differenza nella piovosità tra le regioni settentrionali e meridionali (il 40% nelle regioni settentrionali, il 22% in quelle centrali, il 24% nelle regioni meridionali e appena il 12% nelle isole maggiori), sia a causa della distribuzione stagionale delle precipitazioni, che risultano fortemente concentrate nel periodo autunnale e invernale.

Si stima che il 70% delle risorse sotterranee sia localizzato nelle grandi pianure alluvionali dell'Italia settentrionale e che poche siano le falde utilizzabili nell'Italia meridionale, tutte confinate nei brevi tratti di pianure costiere ed in poche zone interne.

Distribuzione dell'acqua potabile in Italia (dati 1999)

	NORD	CENTRO	SUD	ITALIA
Ripartizione %	50,2	19,9	29,9	100
Consumo pro-capite (l/ab/g)	303	275	228	267
Usi domestici (l/ab/g)	217	202	186	200
Usi produttivi (l/ab/g)	55	25	19	36
Usi non domestici (l/ab/g)	31	48	24	31
Perdite di rete%	23,3	27,5	36,4	28,5

Fonte: 2004 Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche, su dati ISTAT 1999

3.1 LA TUTELA DELLA RISORSA IDRICA SULLA BASE DEL MODELLO DPSIR

L'Agenzia Europea per l'Ambiente ha elaborato uno schema concettuale, il modello DPSIR (*Driving forces, Pressures, States, Impacts, Responses*), da utilizzare per la gestione delle attività di tutela ambientale. Il modello rappresenta il quadro di causalità delle interazioni tra la società e l'ambiente ed è basato su una struttura di relazioni causali che legano tra loro i seguenti elementi:



- Determinanti (settori economici, attività umane) o cause generatrici;
- Pressioni (emissioni, rifiuti, ecc.);
- Stato (qualità fisiche, chimiche, biologiche);
- Impatti (su ecosistemi, salute, funzioni, fruizioni, ecc.);
- Risposte (politiche ambientali e settoriali, iniziative legislative, azioni di pianificazione, ecc.).

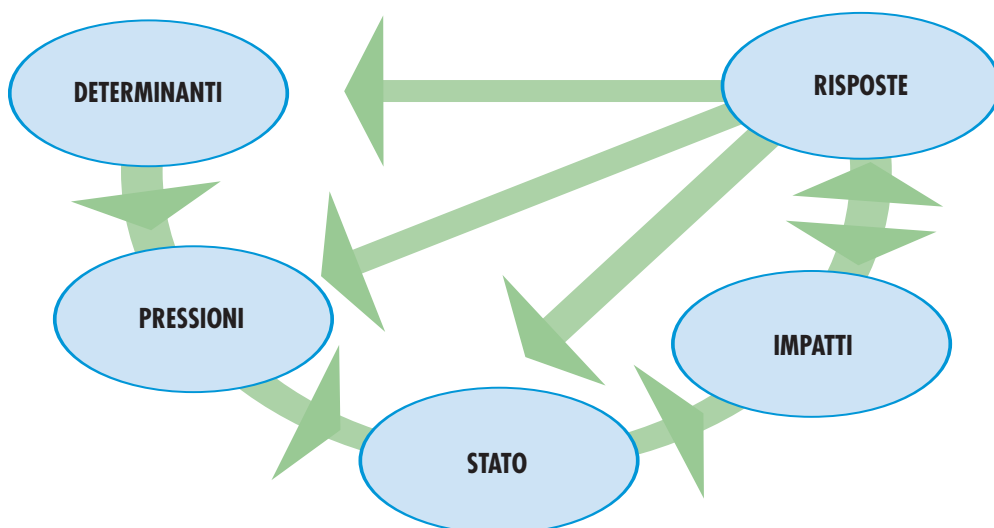


Fig. 3.1 Schema dei rapporti tra gli elementi del modello DPSIR.

Le pressioni prodotte dai determinanti sull'ambiente modificano lo stato dello stesso provocando impatti sugli ecosistemi e sulla salute umana. Queste modificazioni influenzano le risposte che la società deve attuare per raggiungere lo standard desiderato.

Lo *Stato* delle riserve idriche, ovvero la quantità e la qualità delle stesse, oltre ad essere determinato dai fattori ambientali descritti sopra, viene modificato dall'intervento dell'uomo.

I due fattori più importanti che contribuiscono a ridurre la disponibilità della risorsa, ovvero le *Pressioni*, sono il prelievo dell'acqua (per intensità d'uso molto elevate: si utilizza il 78% della risorsa disponibile) e l'inquinamento, che può rendere l'acqua inadatta ai vari usi e, in particolare, a quelli pregiati (ad es. uso potabile).



Gli usi dell'acqua (*Determinanti* nel modello DPSIR), che determinano la sua richiesta e quindi i prelievi, possono essere ripartiti nelle seguenti macrocategorie: consumo umano, industriale, irriguo, energetico, estetico-ricreativo e vita acquatica.

Le sostanze più frequentemente responsabili dell'inquinamento idrico appartengono principalmente alle seguenti classi:

- inquinamento fecale;
- sostanze nutrienti (sali di azoto e di fosforo);
- fitofarmaci;
- composti organo-clorurati;
- metalli pesanti.

I primi tre gruppi hanno origine principalmente dai comparti civile e agro-zootecnico mentre gli altri due sono essenzialmente di origine industriale.

Le azioni di controllo e pianificazione e gli interventi di mitigazione nel campo delle acque (*Risposte*) sono principalmente guidati e coordinati da un complesso di norme europee e nazionali che hanno la funzione di rendere il più possibile omogenea la gestione nei diversi paesi dell'Unione Europea rendendo finalmente uniformi e confrontabili i dati, le valutazioni e i provvedimenti a parità di situazioni ambientali.



4 L'idrosfera

Il pianeta Terra è un sistema costituito da diversi componenti, ciascuno con una propria individualità, che interagiscono strettamente tra loro attraverso una complessa serie di processi fisici, chimici e biologici. Tali componenti si possono considerare come involucri a stretto contatto uno con l'altro e sono:

- litosfera;
- idrosfera;
- atmosfera;
- biosfera.

L'idrosfera è l'insieme delle acque dolci e salate presenti nel pianeta nei tre stati fisici: liquido (mari, fiumi, laghi, acque sotterranee); solido (ghiacciai); gassoso (vapor acqueo nell'atmosfera). La quantità d'acqua contenuta nel sottosuolo è la maggiore riserva continentale, oltre quella contenuta allo stato solido nei ghiacciai.

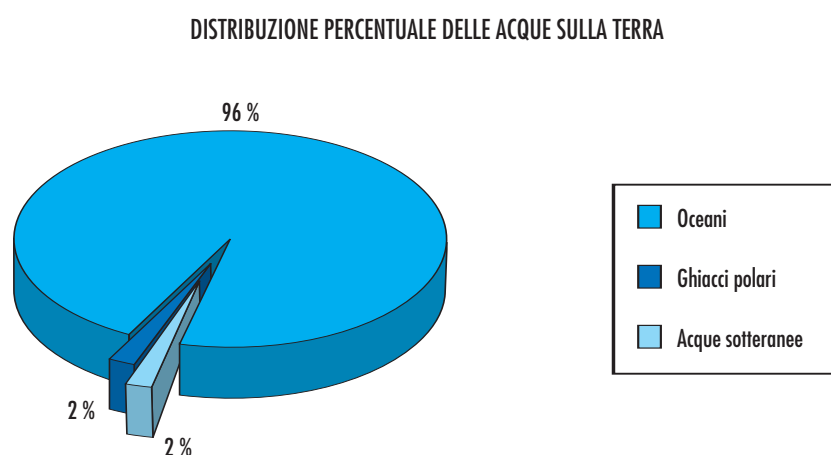


Fig. 4.1 - Distribuzione percentuale delle acque sulla terra. Le acque sotterranee, assieme ai ghiacciai, rappresentano la maggior riserva di acqua dopo gli oceani.

4.1 IL CICLO DELL'ACQUA

Nel nostro pianeta esiste un complesso meccanismo, governato dall'energia solare, detto "ciclo idrologico" o "ciclo dell'acqua", responsabile della circolazione dell'acqua. Il calore generato dai raggi del sole e il vento, infatti, permettono l'evaporazione dell'acqua dagli oceani e dai mari e il suo trasporto nell'atmosfera, sotto forma di vapore acqueo. Quest'ultimo, in determinate condizioni di temperatura e umidità, condensa formando le nubi per poi precipitare sotto forma di pioggia o neve o per depositarsi come brina e rugiada.

Parte di quest'acqua, che cade sulla superficie, penetra nel suolo per "infiltrazione" mentre un'altra



nuovo
approccio
per la tutela
delle acque
sotterranee

parte è assorbita dalla vegetazione per poi essere restituita all'atmosfera attraverso un processo detto di "evapotraspirazione", ovvero la liberazione di vapore acqueo dalle piante. L'acqua che invece non riesce ad infiltrarsi tenderà a defluire sulla superficie raccogliendosi in ruscelli, torrenti, fiumi e laghi per poi essere nuovamente restituita ai mari e agli oceani, chiudendo il ciclo.



Naturalmente anche una parte dell'acqua che costituisce il deflusso superficiale, detto "ruscellamento", potrà essere assorbita dai terreni ed andare ad alimentare le falde acquifere sotterranee. L'acqua sotterranea infine tenderà a fuoriuscire in determinati punti della superficie terrestre, in corrispondenza delle sorgenti.

Fig. 4.2 - Il ciclo dell'acqua.

La quantità d'acqua che evapora dagli oceani è compensata nel complesso dalla quantità che nelle varie modalità vi ritorna. In piccola parte, tuttavia, la Terra può anche perdere o acquistare acqua: nelle parti più alte dell'atmosfera la luce solare opera la scissione fotochimica delle molecole di vapore acqueo, liberando idrogeno e ossigeno.

D'altro canto nuova acqua può arrivare in superficie dall'interno della Terra tramite l'emissione di vapor d'acqua nel corso delle eruzioni vulcaniche. Si tratta della cosiddetta "acqua juvenile", che va ad aumentare la massa dell'idrosfera. Le quantità di acqua perse o acquistate sono tuttavia molto piccole e nel complesso il volume dell'idrosfera può essere considerato costante.

4.2 L'ACQUA E IL PAESAGGIO

Nel suo scorrere sopra e sotto la superficie terrestre l'acqua è l'attrice principale del lento ma continuo processo di trasformazione del volto del nostro pianeta. L'acqua modella e plasma il paesaggio continentale attraverso l'erosione, il trasporto e la deposizione in funzione dei diversi climi e delle caratteristiche geologiche della superficie terrestre.

Il materiale eroso può essere preso in carico e trasportato dall'acqua in funzione della sua energia e si deposita accumulandosi nelle zone dove l'acqua si muove più lentamente (l'acqua che si muove lentamente ha minor energia e quindi minor capacità di trasporto solido).

Un esempio di aspetto del paesaggio dovuto all'erosione dell'acqua è dato dalle valli fluviali; l'acqua





Fig. 4.3 - Fiume Salto: meandri fluviali, risultato dell'azione di erosione e di deposizione dell'acqua

di un fiume, scorrendo, scava il terreno e dà luogo alla valle in cui il fiume stesso defluisce. Il materiale che l'acqua rimuove dal terreno tende a depositarsi nelle zone più pianeggianti, dove l'acqua rallenta perdendo energia. Nelle zone caratterizzate da estesi affioramenti di roccia (principalmente rocce calcaree) e scarsa vegetazione si verifica il fenomeno del "carsismo" il quale influisce sulla trasformazione del paesaggio terrestre.

I fenomeni carsici sono legati principalmente all'azione delle acque meteoriche che, in zone dove il drenaggio superficiale risulta scarso o assente, penetrano nel terreno e si arricchiscono di anidride carbonica (CO₂).



La presenza di CO₂ nelle acque meteoriche è scarsa, mentre nei suoli si riscontrano concentrazioni maggiori in seguito all'attività biologica; infatti l'acqua piovana infiltrandosi nel terreno si arricchisce di CO₂ e favorisce la dissoluzione della calcite secondo la seguente reazione:

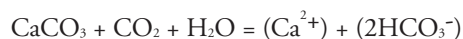


Fig. 4.4 - L'azione dell'acqua sulle rocce calcaree: il carsismo

La solubilità delle rocce carbonatiche è tanto maggiore quanta più CO₂ è presente nelle acque circolanti.

Un altro fattore che favorisce i fenomeni carsici è lo stato di fratturazione della roccia; maggiore è la fratturazione maggiore sarà il volume di roccia interessato.

Gli effetti che producono i processi carsici sono molteplici e riconoscibili dall'aspetto superficiale del terreno; il paesaggio carsico è infatti caratterizzato da numerose forme tipiche quali grotte, doline, polje e inghiottitoi solo per citarne alcune.





5 Le acque sotterranee

Le acque provenienti dalle precipitazioni, come già detto, in parte scorrono in superficie, in parte penetrano nel terreno. Il processo di penetrazione dell'acqua nel suolo e nelle rocce sottostanti, ossia l'infiltrazione, dipende da vari fattori. Le acque, che si introducono con una certa facilità fra i materiali detritici del suolo, possono scendere nel sottosuolo se le rocce sono permeabili. La permeabilità delle rocce dipende dal grado di fratturazione e dalla loro porosità. Salvo rare eccezioni, come nel caso di grotte con laghetti o torrenti, nel sottosuolo non vi sono laghi o fiumi; vi sono invece "sistemi idrici" contenuti all'interno delle rocce che accolgono acqua negli interstizi fra i loro granuli o in una miriade di piccole fessure.

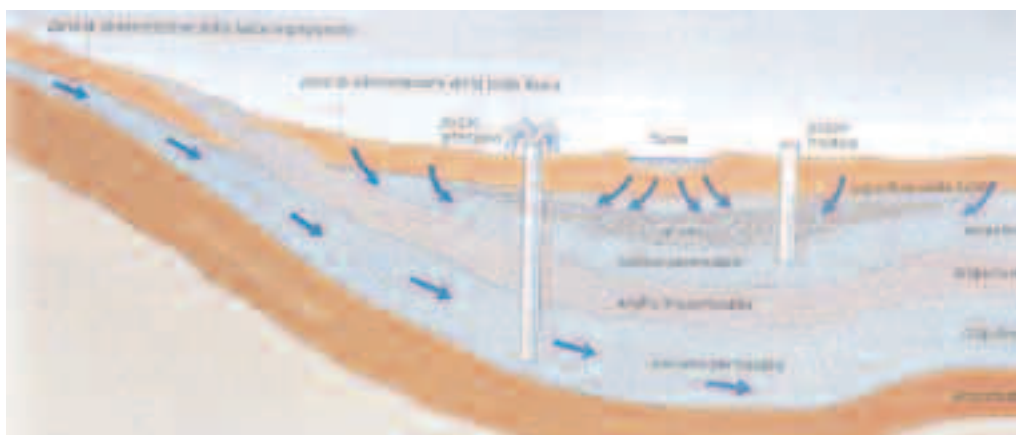


Fig. 5.1 - Schema di un acquifero.

5.1 ROCCE PERMEABILI E IMPERMEABILI

Dal punto di vista idrogeologico, le rocce si dividono in "permeabili" e "impermeabili". Ogni roccia o terreno è costituito da particelle di diversa forma, dimensione e aggregazione; la quantità di pori esistenti tra i singoli granuli o cristalli che costituiscono una roccia rappresenta la "porosità" del materiale.

Come si può osservare in Fig. 5.2, più le particelle sono addensate l'una all'altra, minore è il volume degli interstizi e di conseguenza minore il contenuto d'acqua. Più piccole sono le particelle e più varia è la loro forma, più strettamente possono addensarsi riducendo così gli spazi. Generalmente maggiore è la porosità e più elevata è la "permeabilità" che, però, dipende anche dalla tortuosità del percorso che l'acqua deve compiere per attraversare la roccia e dal grado di coesione delle particelle. Una roccia potrebbe, infatti, avere un'elevatissima porosità ma se questa è caratterizzata da interstizi isolati tra loro e non comunicanti (Fig. 5.2c), l'acqua non riesce a defluire e dunque la roccia risulta impermeabile. La porosità indica, dunque, indirettamente la capacità di una roccia di immagazzinare acqua, ma questa per essere permeabile deve avere la capacità di lasciarsi attraversare.



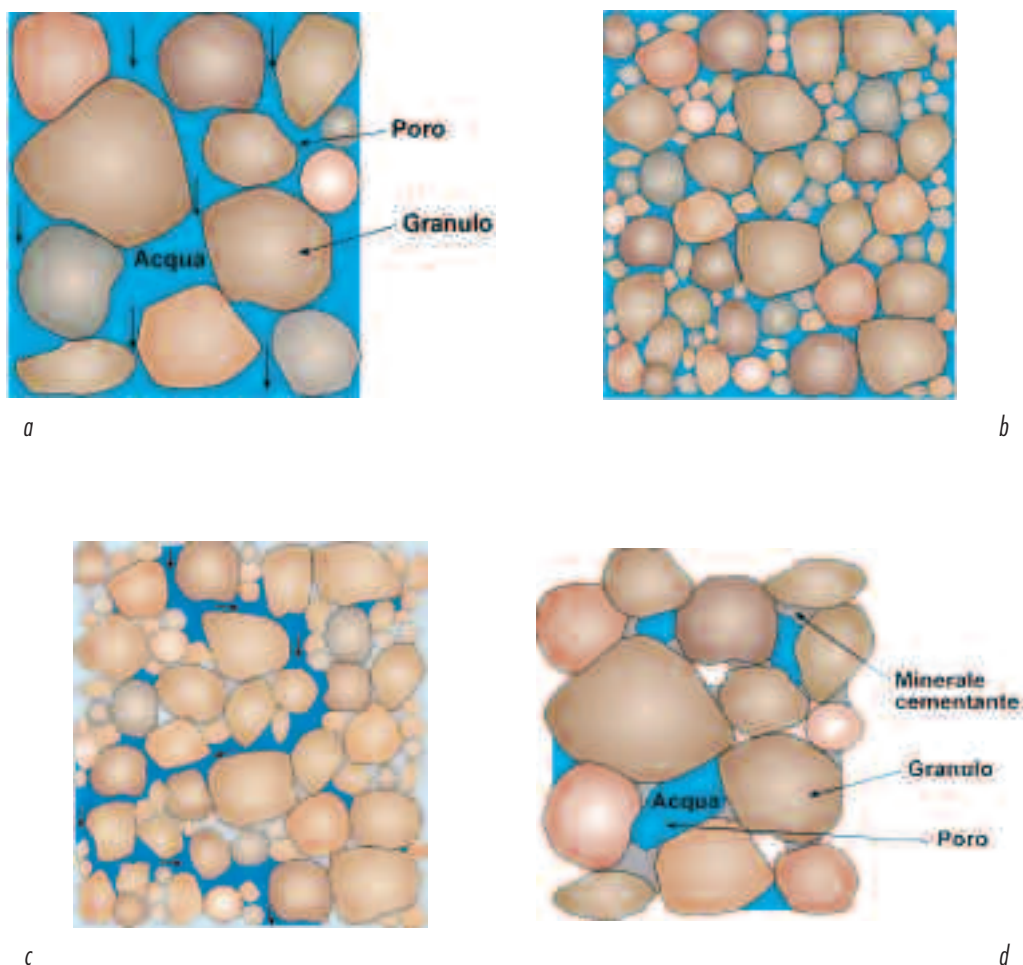


Fig. 5.2 - La permeabilità delle rocce: da roccia molto permeabile (a) a impermeabile (d).

5.2 I SERBATOI NEL SOTTOSUOLO: GLI ACQUIFERI

Un corpo roccioso sufficientemente permeabile da lasciarsi attraversare dalle acque profonde, ma capace di trattenerne in quantità utile per alimentare sorgenti e pozzi, è denominato “*acquifero*”. Se in superficie affiorano gli strati permeabili di un acquifero, l’acqua che penetra si muove verso il basso per gravità finché non incontra un corpo roccioso impermeabile denominato “*acquicludo*”, che ne ostacola o addirittura ne impedisce il movimento; di conseguenza l’acqua va gradualmente accumulandosi nell’acquifero, dove dà origine a una falda idrica.

In natura esistono acquiferi “*porosi*” ed acquiferi “*fessurati*”, a seconda che siano caratterizzati dall’uno o dall’altro tipo di permeabilità. In ognuno di essi la circolazione idrica sotterranea avviene secondo modalità diverse che dipendono dalle proprietà idrogeologiche delle singole rocce, dai rapporti geometrici con gli altri acquiferi, ecc.

5.2.1 ACQUIFERI POROSI

Gli acquiferi porosi sono caratterizzati da una rete molto fitta di vuoti interconnessi; sono costituiti prevalentemente da rocce sedimentarie che hanno caratteristiche litologiche e idrogeologiche diverse a seconda del tipo di storia geologica che le ha formate.





Un esempio di acquifero poroso molto interessante è rappresentato dai “depositi alluvionali”, i quali sono costituiti da sedimenti trasportati e depositati dai corsi d’acqua. Sono caratterizzati dalla presenza di corpi ghiaiosi allungati a forma lenticolare alternati a depositi sabbiosi e argillosi. L’acqua, in questa situazione, tende a circolare e a raccogliersi nei corpi composti da sedimenti grossolani, dove sono presenti maggiori interstizi.

Tra gli acquiferi porosi di un certo interesse sono da menzionare, infine, quelli costituiti da depositi piroclastici (alternanza di ceneri, lapilli, pomici, ecc.) caratterizzati da una forte variabilità legata alle diverse fasi eruttive. Anche in questo caso la circolazione idrica sotterranea si sviluppa in modo molto articolato, con falde sovrapposte e interconnesse.

5.2.2 ACQUIFERI FESSURATI

Gli acquiferi fessurati sono spesso anche discontinui; infatti, possono essere considerati continui soltanto quelli dotati di un reticolo di fessure molto fitto.

I più importanti sono costituiti da calcari e/o dolomie (acquiferi carbonatici). Questi sono generalmente caratterizzati da moltissime microfessure di 0,1-1 mm di spessore (dove viene immagazzinata la maggior parte delle acque), da macrofessure ed infine da numerose fessure aventi caratteristiche intermedie tra i due precedenti tipi. Se si escludono pochi casi, la porosità primaria è generalmente scarsa e non di rado trascurabile, mentre è più elevata quella secondaria (dovuta a fratture di origine tettonica).

Le fratture delle rocce carbonatiche vengono gradualmente allargate dall’azione chimico-fisica delle acque di infiltrazione, fino a diventare veri e propri canali e caverne sotterranee (carsismo).

5.2.3 ACQUIFERI A PERMEABILITÀ MISTA

Oltre alla porosità per fessurazione, le rocce carbonatiche e dolomitiche possono presentare una permeabilità per porosità, perché la roccia spesso si rinviene allo stato di breccia incoerente o di vero e proprio ammasso farinoso, a causa della sua reazione piuttosto rigida agli sforzi tettonici. Un esempio tipico è rappresentato da alcune aree delle dorsali carbonatiche del Lazio.

Anche le “lave” sono caratterizzate da fessure da raffreddamento e da vacuoli rotondeggianti dovuti all’espansione dei prodotti volatili durante la fase di consolidamento. Dopo l’eruzione dal condotto vulcanico, le lave tendono a riempire le incisioni; pertanto, se sono associate a prodotti piroclastici, diventano zone di drenaggio preferenziale per le acque di falda, sia per il loro maggiore grado di permeabilità che per la particolare forma che assumono in relazione all’andamento del substrato meno permeabile.



6 La regione Lazio

6.1 LE ROCCE DEL LAZIO

Il territorio laziale è costituito da rocce di differenti ambienti ed età che costituiscono un importante patrimonio sia naturalistico che scientifico.

Le rocce più antiche (rocce metamorfiche), si trovano nel settore nord-occidentale del Lazio, al confine con la Toscana, nella zona dei Monti Romani. Queste rocce sono il risultato di trasformazioni, nel tempo, principalmente di rocce sedimentarie attraverso processi chimico-fisici.

Le rocce sedimentarie provengono dall'accumulo di vari tipi di sedimenti, in questo caso depositatisi in ambiente di mare da poco a molto profondo. Quelle formatesi in ambiente di mare poco profondo sono costituite per la quasi totalità da calcari. I sedimenti riferibili all'ambiente di mare poco profondo hanno un'età che varia dai 200 ai 20 milioni di anni e il loro spessore può superare i 3000 metri.

Le rocce formatesi in ambiente di mare profondo presentano un maggiore contenuto in argilla, con la formazione di calcari, calcari marnosi e marne, tutti con presenza di selce in quantità variabile. La serie sedimentaria, nella sua totalità, supera il migliaio di metri. La sedimentazione, in questo ambiente, è perdurata senza interruzioni dal Lias medio-superiore (circa 190 milioni di anni fa) fino al Miocene inferiore-medio (circa 20 milioni di anni fa), momento in cui entrambi gli ambienti sedimentari furono interessati dalle fasi di strutturazione della catena appenninica, con un radicale cambiamento delle condizioni ambientali e l'instaurazione di una sedimentazione, di notevole spessore, argillosa e arenacea.

Il settore centro-settentrionale del Lazio è caratterizzato dalla presenza di numerosi e importanti apparati vulcanici (da nord verso sud: distretto Vulsino, Cimino, Vicano, Sabatino e Vulcano Laziale), disposti lungo la fascia collinare prospiciente la costa tirrenica e che sono stati attivi, in periodi diversi, a partire da poco più di un milione di anni fa fino a circa 40.000 anni fa, quando il territorio del Lazio era già completamente emerso. Le rocce prodotte dalle eruzioni sono lave e in gran parte depositi piroclastici (chiamati genericamente tufi), prodotti dall'accumulo di polveri e sospensioni vulcaniche.

Dopo la strutturazione della catena, le forze esogene cominciano la loro opera demolitrice e formano depositi sulla terra emersa che colmano le aree vallive fluviali e le conche interne del territorio regionale.

La fascia costiera è interessata non solo dalla presenza dei depositi sabbiosi attuali, ma anche da sabbie e conglomerati testimonianza di antiche spiagge, quando la linea di costa si trovava in posizione più interna rispetto all'attuale.



6.2 I BACINI IDROGRAFICI DEL LAZIO

Il territorio del Lazio è attraversato da importanti corsi d'acqua. Questi raccolgono le acque meteoriche che scorrono in superficie, nonché le acque che sgorgano dalle sorgenti, espressioni di acquiferi profondi contenuti nelle rocce e nei depositi presenti in tutta la regione.

Per ognuno di questi corsi d'acqua è possibile definire un bacino idrografico, ossia la porzione di territorio che viene drenata da ogni corso. I limiti dei vari bacini sono chiamati spartiacque e passano spesso lungo le creste (linee ideali che collegano i punti più alti delle montagne) dei rilievi in cui sono incise le valli. Le quote interessate vanno dai 2000 metri delle cime più alte dei rilievi carbonatici e arenacei (Monti della Laga, Reatini, Simbruini) fino al mare, passando per le quote intermedie dei rilievi minori (Monti Sabini, Ernici, Prenestini, Lepini) e delle zone collinari degli edifici

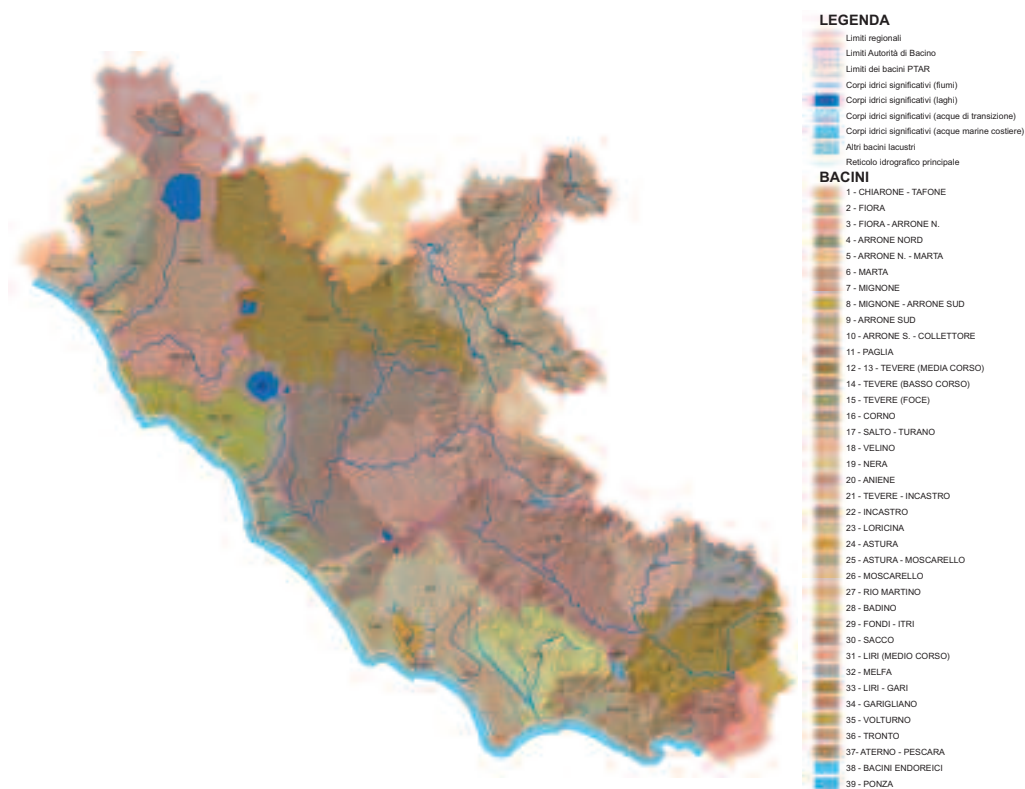


Fig. 6.2 - Bacini idrografici del Lazio (Piano tutela delle Acque - Regione Lazio).

vulcanici. Le caratteristiche dei corsi d'acqua variano notevolmente via via che ci si avvicina al mare, passando da torrenti turbolenti fino a placidi fiumi che scorrono lentamente nelle pianure.

I fiumi maggiori, caratterizzati da numerosi affluenti, hanno bacini più ampi, costituiti dall'area del proprio bacino sommata all'area dei bacini di ogni singolo affluente (in questo caso prendono il nome di sottobacini, e si indicano con un ordine gerarchico, a seconda del grado di relazione con il corso principale).





CORSI D'ACQUA CHE SFOCIANO DIRETTAMENTE AL MARE	AFFLUENTI PRINCIPALI	AFFLUENTI SECONDARI
Fiora	Fosso	
Marta		
Mignone		
Fosso La Mola		
Arrone		
Tevere		
	Nera - Velino	Salto
		Torrente Turano
Astura		
Fosso Moscarello		
Amaseno		
Garigliano	Liri	Sacco
		Melfa
		Fibreno
	Gari	

Tab. 6.1 - Corsi d'acqua del Lazio

Alcuni fiumi maggiori che attraversano il Lazio iniziano il loro corso nelle regioni confinanti, o le attraversano per alcuni tratti, oppure corrono lungo il confine, rappresentando il limite amministrativo regionale. Pertanto i bacini idrografici ricadono in parte anche in aree esterne al territorio laziale.

6.3 I BACINI IDROGEOLOGICI DEL LAZIO

Le rocce del Lazio, distinte per genesi e per storia geologica, si differenziano anche rispetto alla loro capacità di immagazzinare acqua al loro interno.

In genere le rocce argillose e marnose risultano impermeabili o scarsamente permeabili mentre le rocce carbonatiche di mare basso rappresentano degli ottimi serbatoi, sia per la loro struttura porosa che per la presenza di fratture in cui i fluidi sono liberi di circolare.

La lunga e complicata storia geologica dell'evoluzione della catena appenninica ha fatto sì che venissero accostate rocce differenti, così da creare, a volte, condizioni perfette per l'immagazzinamento dell'acqua, laddove le dorsali carbonatiche (perfetti serbatoi) vengono a contatto con le litologie argillose che svolgono una funzione "isolante", confinando volumi di rocce che prendono il nome di "Complessi Idrogeologici".

Un cenno a parte va fatto per le falde contenute nei Complessi di origine vulcanica, assai diffusi lungo il settore settentrionale della fascia costiera.

La genesi stessa degli edifici vulcanici, con alternanze di rocce poco permeabili (lave) e rocce porose e permeabili (depositi piroclastici), facilita infatti la formazione di numerose falde idriche, seppur di portata limitata (decine di litri al secondo).

I complessi idrogeologici principali, contenuti come detto nelle dorsali carbonatiche, si trovano invece nel settore centro-meridionale della regione, dove sono presenti numerose sorgenti di grande portata, spesso superiore a mille litri al secondo.

Di seguito, in Tab. 6.2, è riportato un elenco delle sorgenti principali con le relative portate.

Sorgente o gruppo di sorgenti	Portata media (litri/secondo)	Sorgente o gruppo di sorgenti	Portata media (litri/secondo)
Provincia di Viterbo		Provincia di Rieti	
Vene di San Lorenzo	270	Cascinesi	1.100
Fosso Nuovo	250	Fontanelle	600
Lasco delle Vene	200	Canetra	2.900
TOTALE PROVINCIALE	720 (0,7%)	S. Erasmo	300
Provincia di Frosinone		San Nicola – Vasche	660
Pertuso	1.600	San Vittorino	300
Mola	430	Cotilia	300
Ceraso	600	Peschiera	18.000
Capo Fiume Galleria	420	Le Capore	5.000
Mulino Carpello	1.250	Lago di Ripa Sottile	2.000
Fibreno	8.500	Santa Susanna	5.000
Melfa	800	TOTALE PROVINCIALE	36.160 (32,7%)
Le Ferriere basse	400	PROVINCIA DI LATINA	
Schioppaturo	500	NINFA	2.130
Capo d'Acqua	290	MOLA MONTICCHIO	690
Molino Bellini	630	ACQUA PUZZA	1.600
Cassino	18.800	SAMBUCCO-FOSSELLONE	1.400
Fiume Peccia	5.500	LA BARGA	2.000
Lago San Giorgio a Liri	700	FIUMICELLO	1.200
Capo d'Acqua d'Aquino	1.200	SCOPITTO	250
Le Bocche	800	PONTICELLI	380
Obaco	2.000	FERONIA	2.600
Capo d'Acqua d'Amaseno	670	LAGO DI FONDI	2.000
TOTALE PROVINCIALE	43.090 (39,0%)	VILLA SAN VITO	680
Provincia di Roma		SETTE CANNELLE	670
Traianese	300	VETERE	900
Inferniglio	540	MAZZACCOLO	600
Acqua Marcia	5.400	CAPO D'ACQUA DI SPIGNO	1.100
Acque Albule	4.000	TOTALE PROVINCIALE	18.200 (16,5%)
Salone	1.000	TOTALE REGIONALE	
Acquoria	750	110.360(100,0)	
Cerreto	200		
TOTALE PROVINCIALE	12.190 (11,1%)		

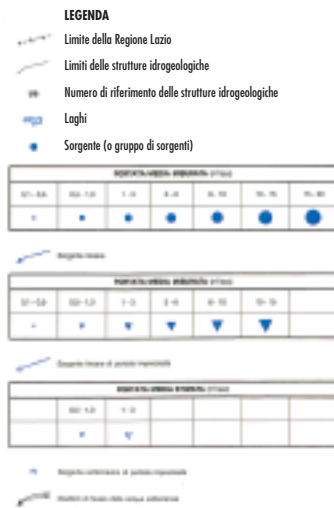
Tab. 6.2 - Denominazione delle sorgenti laziali con portata superiore ai 200 litri/secondo, suddivise per provincia.

Va precisato che i bacini idrogeologici (ossia la porzione di superficie che alimenta le falde profonde attraverso l'infiltrazione dell'acqua) si estendono spesso ben oltre i confini regionali, nonché oltre i limiti dei bacini idrografici stessi.

E' il caso delle Sorgenti del Peschiera, le quali pur sgorgando in superficie nella Piana di San Vittorino, ai piedi di M. Nuria, sono alimentate dalle acque contenute nella dorsale del M. Velino, per buona parte appartenente al territorio Abruzzese.

Allo stesso modo, le grandi sorgenti di Posta-Fibreno, presso Sora, portano in superficie in uno splendido scenario lacustre le acque convogliate in buona parte dalla Marsica occidentale (Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise).





**STRUTTURE IDROGEOLOGICHE
DELL'ITALIA CENTRALE**

Sono state individuate numerose "strutture idrogeologiche", ciascuna formata da rocce permeabili affioranti circondate da terreni a bassa permeabilità, generalmente ben definito. In base alla loro superficie e complessità vengono considerati tre diversi tipi di strutture idrogeologiche: "unità" (con dimensioni inferiori a 200 Km²), "Sistemi" (con dimensioni di qualche centinaio di Km²) e "Gruppi" (con dimensioni di diverse centinaia o migliaia di Km²). Gli scambi sotterranei tra strutture contigue vengono considerati trascurabili. La struttura idrogeologica alimenta un numero generalmente ridotto di sorgenti, distribuite lungo la sua periferia. Talvolta la struttura, invece che da sorgenti localizzate, viene drenata da corsi d'acqua, lungo i quali sono state individuate e misurate le principali sorgenti lineari.

SCHEMA IDROGEOLOGICO DELL'ITALIA CENTRALE

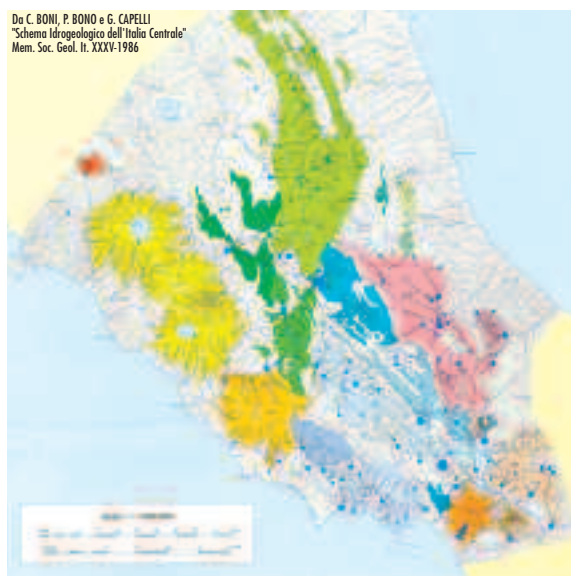


Fig. 6.3 – Schema idrogeologico del Lazio

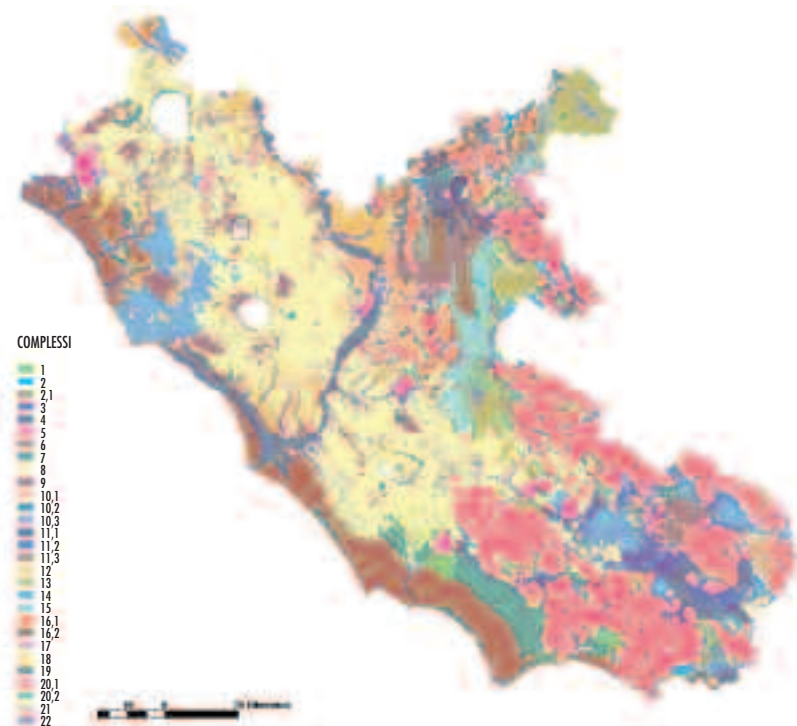


Fig. 6.4 - Carta dei complessi idrogeologici del Lazio





7 L'acqua e i suoi utilizzi

La risorsa rinnovabile di acqua dolce è stimata in circa 3.500.000 m³/anno, l'estrazione è di circa 353.000 m³/anno, il che significa che viene estratto il 10% delle risorse totali.

Per valutare la dimensione dell'uso dell'acqua da parte dell'uomo vengono utilizzate due metodologie:

- stima prelievo dell'acqua da una sorgente superficiale o sotterranea;
- consumo d'acqua, ossia la quantità di acqua prelevata che non ritorna alle zone di prelievo e che quindi non può essere riutilizzata.

Negli ultimi 50 anni il tasso globale di prelievo è aumentato di quasi cinque volte e il consumo pro-capite è triplicato. La quantità d'acqua estratta viene così utilizzata:

- 50% per scopi irrigui nell'agricoltura;
- 15% per scopi domestici;
- 10% nei processi industriali;
- 25% per la produzione di energia elettrica.

7.1 USO CIVILE, AGRICOLO, INDUSTRIALE, ENERGETICO

La normativa italiana sancisce che l'acqua è un bene pubblico e deve essere governato ed utilizzato secondo i principi della solidarietà e del risparmio idrico, garantendo prioritariamente l'uso civile, quindi quello agricolo e poi quello industriale.

Per uso civile si intende quello relativo 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 dei consumi idrici pro capite, da ricondursi principalmente all'innalzamento della qualità della vita della popolazione e alla capillarità del servizio idrico.

Circa il 75% dell'acqua erogata raggiunge le abitazioni ed i negozi, il 14% principalmente le strutture turistico alberghiere e solo il rimanente 11% è destinato ad usi pubblici.

In figura 7.1 viene rappresentata la ripartizione degli utilizzi dell'acqua nell'ambito domestico.



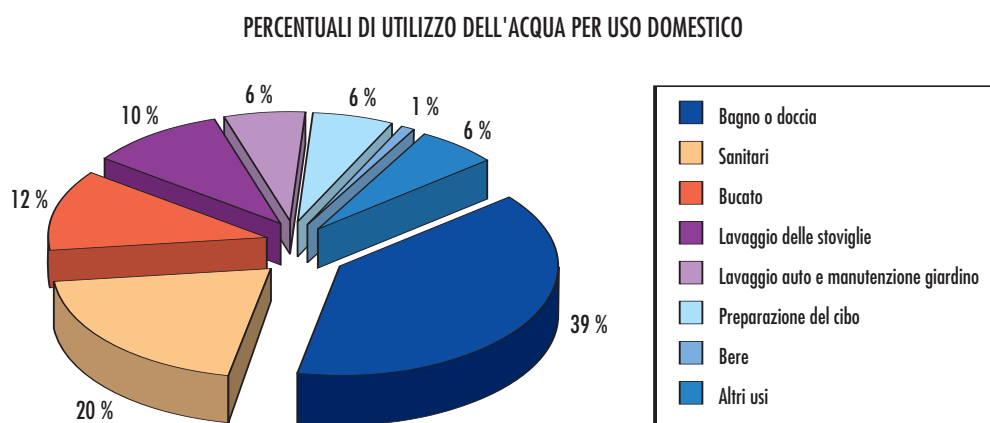


Fig. 7.1 - Percentuali di utilizzo dell'acqua per uso domestico

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, dato che l'acqua viene restituita al corpo idrico dopo il suo utilizzo, ma comporta un'alterazione delle caratteristiche qualitative (ad esempio l'innalzamento della temperatura a seguito dell'irraggiamento nei bacini artificiali). 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.

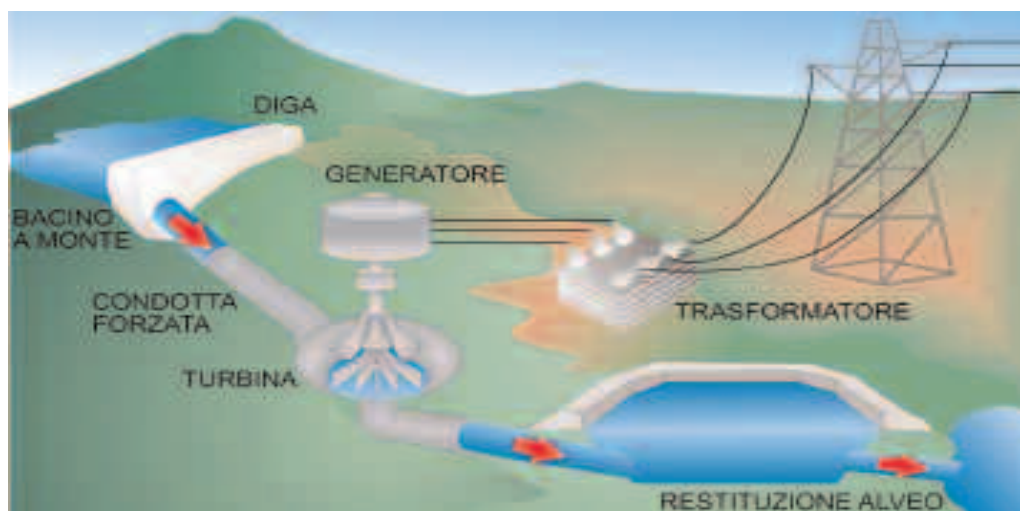


Fig. 7.2 - Schema di funzionamento di una centrale idroelettrica



Tra gli usi dell'acqua devono essere presi in considerazione anche quelli estetico-ricreativi, più strettamente legati ad una salvaguardia del patrimonio naturalistico-ambientale dei corpi idrici.

Per usi estetico-ricreativi si intendono ad esempio le attività di balneazione e tutte le altre attività ludiche (canottaggio, pratica dello sci d'acqua, ecc.), sempre più importanti anche dal punto di vista economico, che hanno luogo sulle acque.

Il vigente quadro normativo (L. 183/1989, L. 36/1994, D.Lgs. 152/1999) definisce prioritaria la tutela della vita acquatica ("uso ambientale"), per il perseguimento della quale all'alveo fluviale deve essere garantito il deflusso minimo vitale, 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.

Come indica la tabella seguente, in Italia la ripartizione dei consumi per area geografica e settore evidenzia nelle regioni del Nord-Ovest la quota più significativa dei prelievi di risorse, pari al 39%, con particolare riferimento agli usi industriali ed agricoli, rispettivamente pari al 44% ed al 41% del totale nazionale. Particolarmente contenuto il consumo agricolo nelle regioni centrali, mentre risulta rilevante nelle regioni meridionali e nelle isole maggiori.

AREA GEOGRAFICA	CIVILI %	INDUSTRIALI %	IRRIGUI %	ENERGETICI %	TOTALE %
Nord Ovest	6	8	20	5	39
Nord Est	4	4	13	6	27
Centro	4	4	2	0	10
Sud	4	2	9	0	15
Isole	1	3	5	0	9
Italia	19	21	49	11	100

Tab. 7.1 - Prelievi annui di acqua dolce in Italia, espressi in percentuale (Fonte: IRSA-CNR, 1999).



nuovo
approccio
per la tutela
delle acque
sotterranee



LE ACQUE MINERALI

L'acqua minerale si differenzia dall'acqua potabile per vari aspetti, il più importante dei quali è l'assenza di qualsiasi trattamento di disinfezione.

Ne consegue che l'acqua minerale è spesso, anche se non sempre, di qualità superiore ad un'acqua potabile soprattutto nelle caratteristiche di più immediato riscontro, come sapore e odore. Le acque minerali, pertanto, sono generalmente più gradevoli e garantiscono l'assenza di prodotti secondari della disinfezione: in questo senso esse sono più "pure" delle acque di acquedotto.

L'assenza di trattamenti di disinfezione richiede una serie di precauzioni e l'uso di impianti avanzati per l'estrazione e l'imbottigliamento.

Le acque minerali presentano una grande varietà di composizione: non c'è un limite per il contenuto dei sali disciolti, al contrario di quanto avviene per le acque potabili per le quali tale limite è fissato a 1500 mg/l.

Molte acque minerali presentano comunque una composizione che cade nel campo caratteristico delle acque potabili, pertanto in molti casi possono essere sostitutive delle acque potabili; solo per le acque minerali con residuo fisso molto elevato o bassissimo l'uso alternativo e costante alle acque potabili può determinare degli squilibri e il loro impiego dovrebbe essere limitato ai casi nei quali è opportuna un'azione coadiuvante alle terapie mediche.

Le acque minerali presentano dei limiti di accettabilità per alcune sostanze - definite contaminanti o indesiderabili (articolo 6 D.Lgs. 542/1992) - diversi dai corrispondenti limiti per le acque potabili.

Ciò dipende dal fatto che le acque minerali erano in passato utilizzate prevalentemente a scopo curativo e ne era previsto un uso limitato nel tempo.

La recente modifica dell'articolo 6 del citato decreto, attuata con il D.Lgs. 31 maggio 2001 n. 31, va nella direzione di operare un ravvicinamento dei valori limite fra le due tipologie di acqua, anche se ancora si osservano evidenti differenze fra alcuni parametri, con valori più restrittivi per le acque minerali.

Per la valutazione delle caratteristiche delle acque minerali sono inoltre previsti esami farmacologici e clinici e valutazioni degli effetti sull'organismo umano [articolo 2, punto d), D.Lgs. 105/1992 e successive modifiche].

Mentre è evidente la differenza fra acque potabili e minerali, sembra più difficile cogliere la diversità fra queste ultime e le acque di sorgente. In sintesi si rimarcano le principali differenze fra le due tipologie di acque:

- per le acque di sorgente si adottano gli stessi valori limite delle acque potabili;
- sono diversi i valori limite per le sostanze contaminanti;
- non è prevista per le acque di sorgente la valutazione sul piano farmacologico, clinico e fisiologico [articolo 1, punto 3, lettera d), del D. Lgs. 105/1992 e successive modifiche].
- le acque minerali sono imbottigliate in contenitori della capacità massima di 2 litri mentre per le acque di sorgente non sono previste limitazioni di capacità.

DENOMINAZIONE	COMUNE	PROVINCIA
Acetosia San Paolo	Roma	Roma
Acqua Di Nepi	Nepi	Viterbo
Acqua Sacra	Roma	Roma
Appia	Roma	Roma
Ceciliano	Palestrina	Roma
Claudia	Anguillara Sabazia	Roma
Cottorella	Rieti	Rieti
Egeria	Roma	Roma
Fiuggi	Fiuggi	Frosinone
Fontanaccio	Rieti	Rieti
Gabinia	Gavignano	Roma
Giulia	Anguillara Sabazia	Roma
Laurentina	Roma	Roma
Meo	Gavignano	Roma
Mineralneri Fonte Delle Rocce	Capranica	Viterbo
Regilla	Rocca Priora	Roma
San Marco	Minturno	Latina
San Pietro	Marino	Roma
Santa Maria Alle Capannelle	Roma	Roma

Tab. 7.2 - Acque minerali della regione Lazio



nuovo
approccio
per la tutela
delle acque
sotterranee





8 La qualità delle acque e la valutazione delle riserve

Una gestione sostenibile delle risorse idriche richiede una protezione attenta e costante dai fenomeni di inquinamento e di depauperamento delle riserve disponibili.

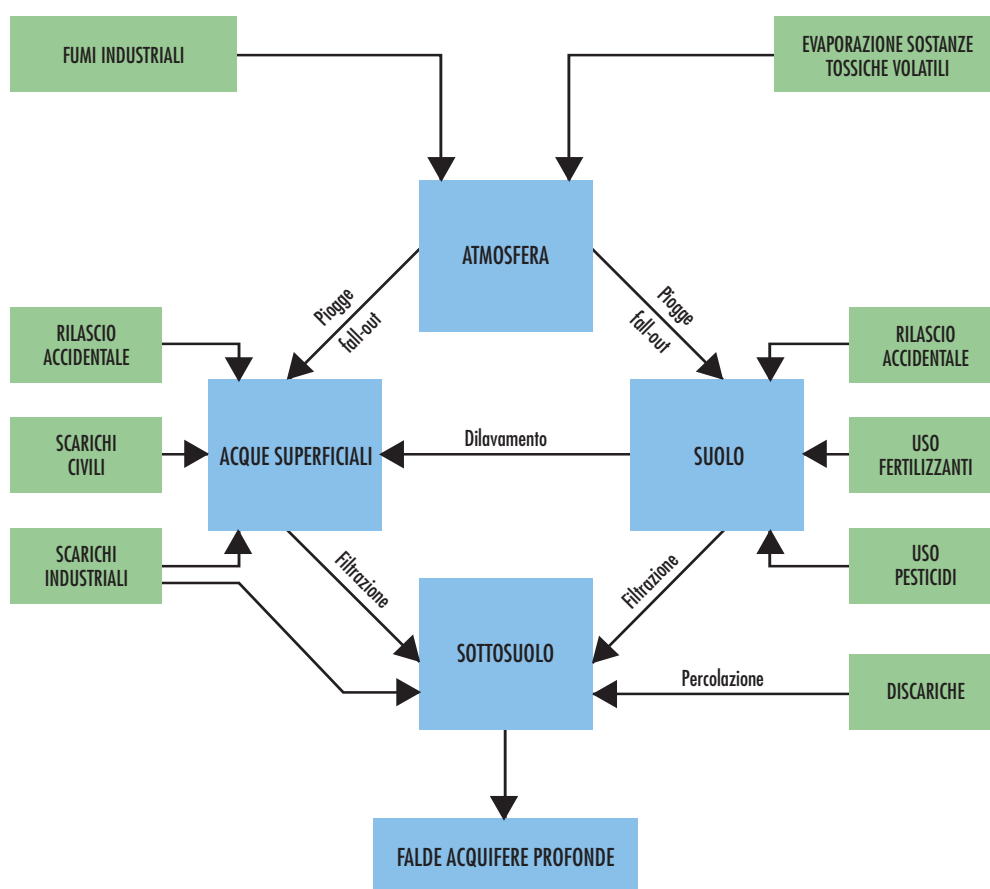


Fig. 8.1 - Schema delle principali vie di inquinamento artificiale dei corpi idrici

8.1 INQUINAMENTO DELLE ACQUE

Per inquinamento delle acque (superficiali o sotterranee) si intende il fenomeno di alterazione delle caratteristiche chimiche e fisiche naturali che interessa i corpi idrici. Le alterazioni possono essere dovute sia all'immissione di sostanze a seguito delle attività antropiche, sia alla variazione di caratteristiche fisiche, come ad esempio la temperatura a seguito dell'introduzione di calore nel sistema.

Come per l'atmosfera e per il mare, anche per le acque continentali il problema dell'inquinamento si è rivelato, in questi ultimi anni, in tutta la sua gravità. Tracce di inquinamento sono ben visibili,

infatti, anche nei corpi idrici remoti (ad esempio i laghi alpini d'alta quota) e nei ghiacciai; le sostanze inquinanti "globali" presenti nell'atmosfera ricadono anche sulle aree innevate, per semplice deposizione o associate alle precipitazioni meteoriche.

A seconda delle sostanze contaminanti, l'inquinamento può essere distinto in microbiologico, organico, chimico e fisico.

Le sostanze che producono inquinamento microbiologico, organico e chimico possono essere presenti nell'acqua in soluzione, in sospensione o in condizioni di galleggiamento.

L'inquinamento ha origine dalle attività antropiche e, in funzione della tipologia di attività che lo origina, viene normalmente definito domestico, industriale, zootecnico o agricolo.

L'inquinamento domestico è dovuto allo scarico nei corpi idrici delle fognature urbane, che contengono sia i residui delle attività domestiche che le acque di dilavamento urbano.

I residui domestici sono principalmente residui metabolici (principalmente feci e urine) e residui non metabolici (oltre ai detersivi, che sono i principali inquinanti introdotti, appartengono a questa categoria oli e grassi alimentari e cellulosa).

La natura delle acque di scarico varia notevolmente da un centro abitato all'altro, in quanto dipende da vari fattori quali la disponibilità idrica, il tenore di vita, il tipo di fognatura esistente, la presenza o meno di impianti di depurazione.

L'inquinamento industriale è dovuto allo scarico delle acque di processo, impiegate nei cicli industriali. I principali impieghi dell'acqua nei cicli industriali hanno le seguenti finalità:

- utilizzo nel ciclo produttivo;
- raffreddamento degli impianti produttivi;
- lavaggio delle materie prime;
- trasporto delle materie prime.

In molti processi produttivi l'acqua è una materia prima, come ad esempio nelle industrie alimentari di produzione di bevande.

Chiaramente la quantità di acqua impiegata e gli inquinanti che vengono introdotti nella matrice acquosa dipendono dal processo produttivo.

Nella seguente tabella vengono riassunti i principali inquinanti potenzialmente introdotti nell'ambiente da diversi settori industriali.

L'inquinamento agricolo è particolarmente accentuato nelle regioni ad agricoltura altamente avan-



SETTORE INDUSTRIALE	PRINCIPALI INQUINANTI INTRODOTTI NELLE ACQUE
Meccanico	Oli, solventi, metalli pesanti
Tessile	Coloranti, solidi sospesi, detergenti
Conciario	Solidi sospesi, metalli pesanti, solventi
Chimico	Metalli pesanti, solventi, fenoli
Alimentare	Sostanza organica, solidi sospesi, pesticidi
Cementiero	Solidi sospesi
Cartiero	Sostanza organica, biocidi, pesticidi
Minerario	Solidi sospesi, metalli pesanti
Petrochimico	Solventi organici, IPA, oli minerali
Termoelettrico	Biocidi, calore
Galvanico	Metalli pesanti

Tab. 8.1 - Principali inquinanti potenzialmente introdotti nelle acque dai diversi settori industriali

zata e intensiva; infatti l'impiego di fertilizzanti (sia di tipo organico, come i letami, che di natura minerale) comporta l'introduzione nell'ambiente di composti azotati e a base di fosforo che, se impiegati massicciamente, possono contaminare sia le acque superficiali che le acque sotterranee.

L'inquinamento zootecnico è di carattere prevalentemente organico, perché deriva dallo scarico dei residui del metabolismo animale, del tutto analoghi ai residui metabolici di tipo domestico. Molto spesso lo scarico dei reflui zootecnici avviene sul suolo, con un impatto quindi contenuto sulle acque. L'impatto zootecnico diventa invece significativo in quelle aree in cui la concentrazione di animali è molto elevata (aree ad allevamento intensivo).

Altre fonti di inquinamento sono rappresentate dalle discariche incontrollate di rifiuti, per le quali il pericolo maggiore è rappresentato dall'infiltrazione diretta di sostanze contaminanti nelle falde sotterranee.

Tra le fonti di inquinamento meno vistose, si ricordano quelle dovute alle attività umane come le cave, le miniere, la circolazione ferroviaria e stradale, ecc.

A seconda degli usi cui sono destinate, le acque devono soddisfare requisiti di qualità che possono essere più o meno restrittivi. Il concetto di inquinamento infatti non è oggettivo, in quanto l'acqua può essere definita inquinata (o non) soltanto in riferimento all'uso cui è destinata. Un'acqua destinata al consumo umano deve soddisfare requisiti di qualità differenti dalle acque da adibire a uso industriale o irriguo.

I requisiti di qualità per le varie destinazioni d'uso sono definiti dalla normativa e il controllo del rispetto dei requisiti richiesti avviene mediante analisi chimiche, fisiche e microbiologiche. Normalmente, per le acque destinate al consumo umano e le acque di balneazione, ogni parametro controllato deve risultare conforme a quanto previsto dalla normativa. In altri casi i dati ottenuti dalle analisi di laboratorio vengono elaborati fino ad ottenere degli indici di qualità (ad esempio qualità ambientale delle acque), che permettono la loro classificazione.

Le analisi sopra descritte vengono effettuate su campioni puntuali, che non consentono un control-



lo continuo nello spazio e nel tempo. Chiaramente, se possibile, è opportuno effettuare i controlli con la maggior frequenza possibile. Un approccio complementare, che sta avendo una notevole diffusione, è quello di utilizzare centraline di monitoraggio in continuo per la misura di alcuni parametri indicatori (ad esempio ossigeno disciolto, conducibilità, pH). Qualora si verifichi una variazione significativa dei parametri indicatori, si provvede al prelievo di campioni (eventualmente anche attraverso autocampionatori), le cui analisi consentiranno di individuare eventuali fenomeni di inquinamento in atto.

Tra le conseguenze più note dell'inquinamento dei corpi idrici superficiali (e dei laghi in particolare) c'è il fenomeno dell'eutrofizzazione, che si manifesta per un eccesso di nutrienti (composti dell'azoto e del fosforo) la cui provenienza è da individuare negli scarichi organici delle abitazioni, degli allevamenti zootecnici e nell'inquinamento diffuso dovuto all'agricoltura; questo processo produce lo sviluppo abnorme di alghe che conferiscono particolari colorazioni alle acque che, a seguito della degradazione della biomassa, si impoveriscono di ossigeno, rendendo difficile, e in alcuni casi impossibile, la vita degli altri organismi acquatici.

L'inquinamento delle acque sotterranee ha conseguenze più durature rispetto a quello delle acque superficiali (mesi, anni e talvolta decenni) poichè le acque sotterranee, nella maggior parte dei casi, si muovono più lentamente. La bonifica spesso si rivela scarsamente praticabile o eccessivamente costosa. Predisporre un trattamento complessivo delle acque sotterranee per rimuovere determinati inquinanti, come pesticidi e altre sostanze organiche in traccia, è una strategia poco efficace, costosa e di difficile realizzazione.

La contaminazione dell'acqua potabile è un rischio per la salute e, una volta prodottasi una contaminazione, la perforazione di nuovi pozzi è costosa e in parecchi casi impraticabile. È quindi preferibile prevenire o ridurre i rischi di inquinamento anziché agire a posteriori sulle sue conseguenze. (Proposta com 2003/550).

8.2 LE SORGENTI COME INDICATORI DI QUALITÀ

Le acque che si sono infiltrate nel sottosuolo possono riemergere, dopo un tempo più o meno lungo e a distanza variabile dalla zona di alimentazione, sotto forme di acque sorgive.

Le sorgenti sboccano in superficie spontaneamente. Esse possono erogare acque con caratteristiche ed utilizzabilità diverse, a seconda della natura e delle condizioni delle rocce attraversate: normali "acque potabili" (se il contenuto in sali oscilla fra 10 e 50 centigrammi per litro), "acque minerali" (fredde, ma con un contenuto di sali decisamente più elevato), "acque termali" (con temperatura variabile dai 20 ai 100 e più gradi Celsius) e "acque termominerali" (calde e ricche in sali).





I sali delle acque mineralizzate vengono disciolti, durante la discesa o la risalita, dall'acqua stessa che passa attraverso le rocce ricche di sostanze solubili (composti calcarei, gessosi, sulfurei, ferruginosi, ecc.).

L'elevata temperatura delle sorgenti calde può derivare da più cause:

- dalla loro circolazione a grande profondità e dal successivo riscaldamento per effetto del gradiente geotermico, (la temperatura aumenta di circa 3°C per ogni 100 metri di profondità);
- dalla presenza di una massa magmatica non ancora del tutto raffreddata, a non grande profondità, sotto la falda.

Lo studio della qualità delle acque alla sorgente, effettuato secondo le direttive europee, permette di avere informazioni sullo "stato di salute" del bacino idrogeologico a cui la sorgente appartiene. L'origine delle sorgenti può essere collegata a condizioni geologiche e topografiche diverse.

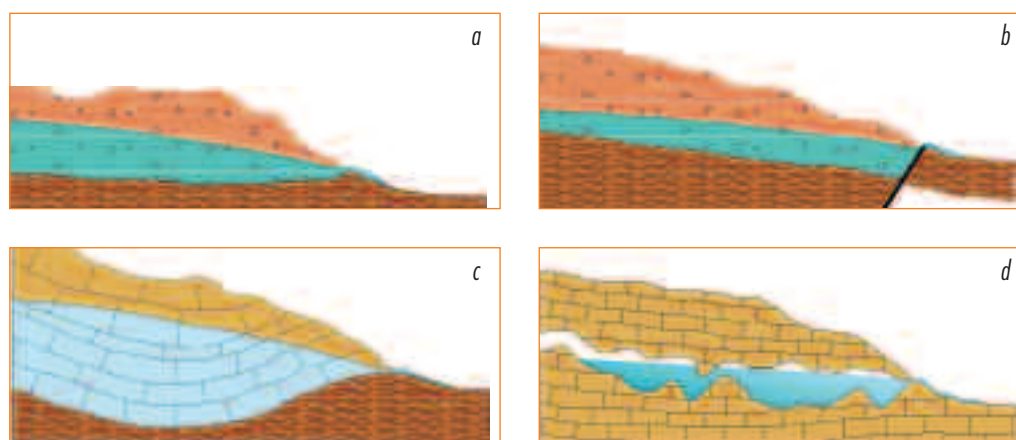


Fig. 8.2 - Rappresentazione schematica delle varie tipologie di sorgente.

I casi più frequenti sono dati dalle "sorgenti di deflusso" o "di emergenza" (Fig. 8.2a) che si verificano quando uno strato impermeabile inclinato affiora lungo un versante di una valle e permette la fuoriuscita dell'acqua accumulata entro le rocce sovrastanti; possono variare la loro ubicazione e possono scomparire temporaneamente in conseguenza della variazione della quota piezometrica (limite superiore della falda acquifera) durante l'anno.

Le "sorgenti di sbarramento" (Fig. 8.2b) sono dovute ad un ostacolo laterale, quale ad esempio una faglia, che fa accumulare, lungo un piano inclinato, una quantità d'acqua tale da sfiorare la superficie topografica.

Le “*sorgenti di trabocco*” (Fig. 8.2c) si originano dove le acque, accumulate in un serbatoio sotterraneo, sfiorano da una soglia di troppo pieno e fuoriescono; in genere sgorgano ai lati (o a un lato) di un letto concavo che raccoglie più acqua di quanta esso ne possa contenere.

Le “*sorgenti carsiche*” (Fig. 8.2d) lasciano traboccare, a volte in quantità imponente, le acque che sono penetrate in un rilievo attraverso le innumerevoli cavità presenti in una roccia calcarea interessata dal fenomeno carsico.

8.3 QUANTIFICAZIONE DELLE RISORSE

Come “*quantificazione delle risorse idriche sotterranee*” si intende la valutazione della quantità di acqua immagazzinata in un acquifero. Il passo fondamentale consiste nell’individuazione della geometria dell’acquifero che, in genere, è fatta a partire dalla bibliografia.

Da questi dati si parte per la ricostruzione di sezioni d’interesse che permetteranno una valutazione del bilancio idrogeologico. Il bilancio idrologico (precipitazioni e temperature) viene effettuato sulla base dei dati dei Servizi Idrografici provinciali. Dai valori mensili mediati in diversi anni si estrapola la lama media d’acqua (in mm) caduta annualmente nel bacino e, inoltre, si giunge alla definizione dei quantitativi d’acqua di evapotraspirazione.

I volumi si ricavano dalle carte delle isoiete e della evapotraspirazione, calcolando le aree sottese da due isolinee e moltiplicando tali valori per quelli intermedi fra le due isolinee.

Questo calcolo può essere effettuato anche per i sottobacini e a questo punto, ubicando ad esempio una sezione d’interesse al limite del sottobacino, calcolando le portate dell’asta fluviale (i Servizi Idrografici possiedono misure di portata in diversi punti dei corsi d’acqua) si ricava il parametro I (infiltrazione). Bisogna considerare che le acque infiltrate si uniscono quasi totalmente alle acque di ruscellamento superficiale durante il percorso verso valle tramite sorgenti ed alimentazione diretta del corso d’acqua.

In aree dove non ci sono prelievi in alveo, se si vuol conoscere il valore dell’infiltrazione dell’acqua dal fiume, si può agire misurando la portata dell’asta fluviale a monte ed a valle del tratto di interesse e calcolandone la differenza. Negli altri casi bisogna conoscere le entità dei prelievi o degli scarichi.

Per la determinazione dei livelli di falda si ricorre alla realizzazione di piezometri.

I piezometri devono essere ubicati prevalentemente a monte delle sezioni d’interesse in modo che, integrati con dati da pozzi, diano la possibilità di ricostruire la superficie freatica e di conseguenza



di valutare il gradiente idraulico e l'altezza di falda allo scopo di determinare la portata di falda lungo la sezione (e quindi il bilancio idrogeologico). In questi tratti la somma delle portate fluviali e quelle di falda dovrebbe corrispondere con il deflusso idrico globale calcolato (come sopra) per il sottobacino a monte. Se ciò non si verifica, si evince che vi devono essere apporti (acqua che proviene da bacini idrografici limitrofi o da irrigazione ecc.) o emungimenti di quantitativi d'acqua poi riversati esternamente al sottobacino.

8.4 VULNERABILITÀ DEGLI ACQUIFERI

La vulnerabilità degli acquiferi può essere definita come *“la suscettibilità specifica dei sistemi acquiferi, nelle loro parti componenti e nelle diverse situazioni geometriche e idrodinamiche, ad ingerire e diffondere, anche mitigandone gli effetti, un inquinante fluido o idroveicolato tale da produrre impatto sulla qualità delle acque sotterranee, nello spazio e nel tempo”* (Civita M.,1987).

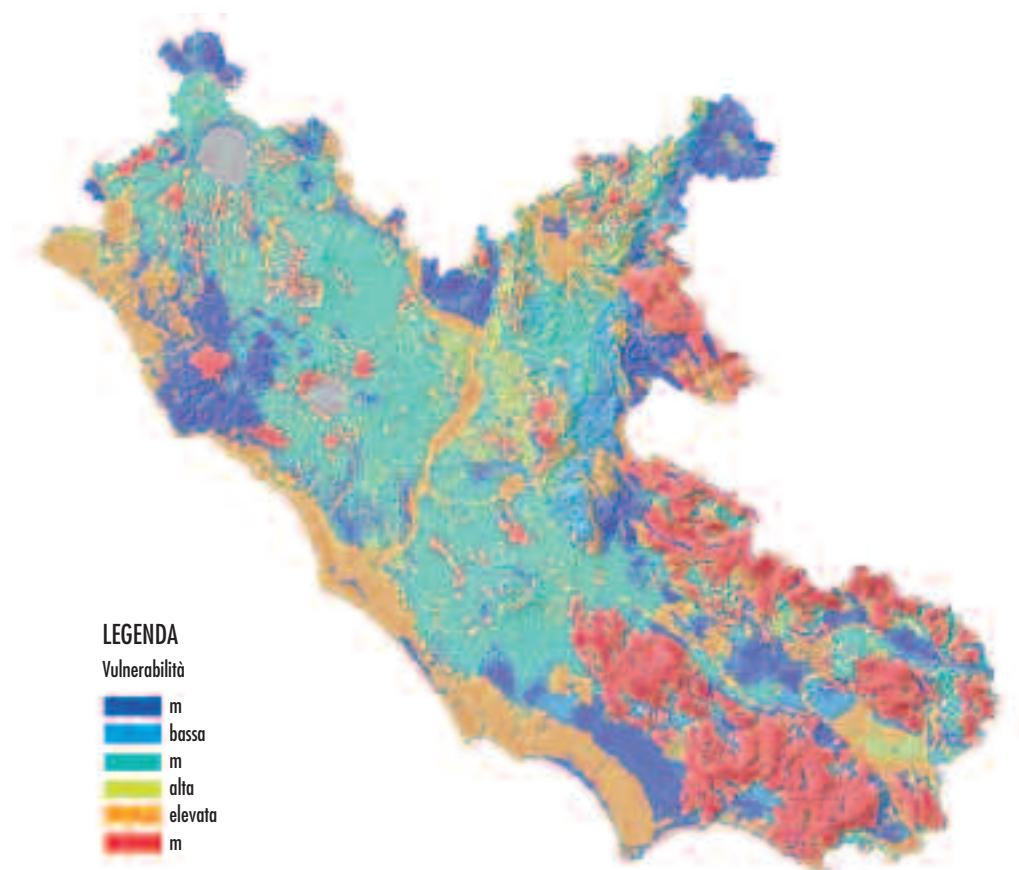


Fig. 8.3 - Vulnerabilità intrinseca degli acquiferi (Piano di Tutela delle Acque - Regione Lazio).



Un esempio di valutazione della vulnerabilità per la Regione Lazio è stata la recente realizzazione della “*Carta della Vulnerabilità intrinseca degli acquiferi*” nell’ambito del Piano di Tutela delle Acque (Fig. 8.3) che ha comportato l’analisi dei 22 complessi idrogeologici identificati nel Lazio ed il loro accorpamento in 6 classi di vulnerabilità variabili, da molto alta (EE) a molto bassa (BB). Inoltre, per una migliore lettura della Carta, è stato aggiunto un ulteriore livello rappresentato dal modello digitale del terreno.

8.5 IL MONITORAGGIO SULLA QUALITÀ E SULLA QUANTITÀ DELLE RISERVE IDRICHE

La predisposizione e l’attuazione di un Piano di monitoraggio delle riserve idriche presuppone la conoscenza dei principali fenomeni idrologici in atto: è necessario attivare e gestire una rete che fornisca una conoscenza approfondita delle problematiche del territorio e valuti l’evoluzione spaziale e temporale dei fenomeni di interesse a seguito anche degli interventi realizzati.

Le azioni di risanamento, di tutela e di riqualificazione dei corpi idrici sono, quindi, basate sulle seguenti iniziative da porre in atto:

- definizione degli obiettivi di qualità dei corpi idrici in funzione degli utilizzi possibili;
- controllo e trattamento degli scarichi inquinanti versati nel sistema idrico attraverso il completamento e la razionalizzazione del sistema di collettamento e di depurazione dei reflui e delle reti fognarie comunali (con esclusione dei fabbricati sparsi);
- imposizione di limiti allo scarico delle pubbliche fognature e delle acque reflue industriali in connessione allo stato attuale e all’obiettivo prefissato per il corpo idrico superficiale, con possibile restrizione di quelli attualmente vigenti in alcune situazioni di criticità;
- verifica e controllo della funzionalità e dell’efficienza degli impianti di depurazione e del relativo impatto sul corpo idrico ricettore;
- incentivazione dell’adozione di pratiche agricole finalizzate a contenere lo sversamento di nutrienti nei corpi idrici;
- recupero naturalistico delle sponde dei corsi d’acqua;
- imposizione delle portate di minimo deflusso vitale in corrispondenza dei punti di prelievo.

Secondo quanto riportato nell’allegato 1 del D.Lgs.152/1999, lo stato di qualità ambientale di un corpo idrico è definito sulla base dello stato ecologico e dello stato chimico.

Lo stato ecologico è l’espressione della complessità degli ecosistemi acquatici, della natura fisica e chimica delle acque e dei sedimenti, delle caratteristiche del flusso idrico e della struttura fisica del corpo idrico.

Gli indici numerici che esprimono sinteticamente i dati rilevati sono il Livello di Inquinamento





espresso dai Macrodescrittori (LIM) - che è definito dai macrodescrittori indicati nei parametri chimico-fisici di base, da monitorare mensilmente nella fase conoscitiva - e l'Indice Biotico Esteso (IBE), che fornisce una valutazione sintetica della qualità biologica di un corso d'acqua, la cui misura va effettuata stagionalmente. L'IBE si basa sia sulla ricchezza di taxa macroinvertebrati bentonici che sulla loro diversa sensibilità all'inquinamento.

Il LIM si ottiene sommando i punteggi ottenuti dai 7 parametri chimici e microbiologici, considerati in termini di 75° percentile della serie delle misure effettuate. Il valore dell'IBE corrisponde alla media dei singoli valori rilevati durante l'anno. Lo Stato Ecologico del Corso d'Acqua (SECA) è definito dal raffronto dei due indici LIM ed IBE. Alla sezione del corpo idrico in esame viene attribuita la classe che emerge dal risultato peggiore dei due indici.

Lo Stato di Qualità Ambientale dei Corsi d'Acqua (SACA) si ottiene dal raffronto dello stato ecologico con quello chimico determinato dalla presenza di sostanze chimiche pericolose.

La Regione Lazio ha attuato per la prima volta un sistema di monitoraggio sistematico dei corsi d'acqua e bacini superficiali in attuazione della L. 319/1976, con D.G.R. n. 3549 del 31 luglio 1978, individuando con essa i corsi d'acqua da controllare e la localizzazione delle stazioni di campionamento. Questa prima rete risultava composta da 192 stazioni di monitoraggio distribuite lungo i corsi d'acqua della regione.

I rilevamenti sono stati effettuati secondo le metodiche e le frequenze indicate nella Delibera del Comitato dei Ministri 4 febbraio 1977 per la tutela delle acque dall'inquinamento.

Da questo primo sistema di monitoraggio, che nel suo insieme rappresenta la struttura base del controllo delle acque della regione e che ha permesso di conoscere le caratteristiche e lo stato dei corsi d'acqua regionali, sono stati successivamente designati alcuni corsi d'acqua in base alla destinazione d'uso.

A seguito della raccolta ed elaborazione di una serie storica di dati relativi ai monitoraggi effettuati sul reticolo menzionato in precedenza ed in attuazione alle disposizioni del D.Lgs.152/1999, la Regione Lazio, in collaborazione con ARPA Lazio, ha provveduto con D.G.R. 199 del 21 dicembre 2001, ad individuare le sezioni di prelievo e di misura delle caratteristiche delle acque dei corpi idrici della regione.

8.6 NUOVI INDIRIZZI METODOLOGICI PER LA VALUTAZIONE DELLE RISORSE IDRICHE SOTTERRANEE

Nell'ottobre del 2000 è stata approvata dal Parlamento europeo e dal Consiglio la direttiva 2000/60/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.

La direttiva ha come obiettivo quello di *“fissare un quadro comunitario per la protezione delle acque superficiali interne, delle acque di transizione, delle acque costiere e sotterranee, che assicuri la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento, agevoli l'utilizzo idrico sostenibile, protegga l'ambiente, migliori le condizioni degli ecosistemi acquatici e mitighi gli effetti delle inondazioni e della siccità”*.

La direttiva si inserisce nell'ambito della politica ambientale della Comunità europea, fondata sui principi della precauzione e dell'azione preventiva, sul principio della riduzione, soprattutto alla fonte, dei danni causati all'ambiente e sul principio del *“chi inquina paga”*.

La norma lancia nuove basi di principio per migliorare la qualità delle acque superficiali e profonde attraverso l'eliminazione degli scarichi delle sostanze prioritarie, per raggiungere in ambiente marino valori vicini al fondo naturale per le sostanze presenti in natura.

L'obiettivo di ottenere un buono stato delle acque deve essere perseguito a livello di ciascun bacino idrografico in modo da coordinare le misure riguardanti le acque superficiali e sotterranee appartenenti al medesimo sistema ecologico, idrologico e idrogeologico.

Tale direttiva prevede una riorganizzazione amministrativa della gestione del patrimonio idrico attraverso la realizzazione di distretti idrografici ai quali saranno assegnati più bacini idrografici. Per ogni distretto idrografico dovranno essere esaminati gli effetti di tutti gli impatti antropici sulle acque, dovrà essere effettuata l'analisi economica dell'utilizzo della risorsa idrica e dovranno essere individuate le aree di protezione speciale.

La direttiva prevede che entro nove anni dall'entrata in vigore dovranno essere predisposti per ciascun distretto idrografico un piano di gestione ed un programma operativo che tengano conto delle analisi e degli studi effettuati.

Tra gli obiettivi ambientali fissati nella direttiva, nel rendere operativi i programmi di misure specificate nei piani di gestione dei bacini idrografici, è prevista l'attuazione da parte degli Stati Membri di *“misure necessarie per impedire o limitare l'immissione di inquinanti nelle acque sotterranee e per impedire il deterioramento dello stato di tutti i corpi idrici sotterranei. Gli Stati Membri proteggono, migliorano e ripristinano i corpi idrici sotterranei, e assicurano un equilibrio tra l'estrazione e il ravvenamento delle acque sotterranee al fine di conseguire un buono stato delle acque sotterranee entro 15 anni dall'entrata in vigore della direttiva”*.

Nell'allegato V della direttiva vengono descritte le modalità e le norme da seguire per la costruzione della rete di monitoraggio, per l'individuazione degli intervalli spaziali tra i siti di monitoraggio e la frequenza temporale del monitoraggio, per quanto riguarda sia lo stato quantitativo che lo stato chimico (qualitativo) delle acque sotterranee.



IL PROGRAMMA DI APPLICAZIONE DELLA DIRETTIVA QUADRO SULLE ACQUE 2000/60/CE

2003	Istituzione dei distretti idrografici e individuazione dell'autorità competente
2004	Analisi dei distretti idrografici
2006	Realizzazione del programma di monitoraggio
2006-2008	Realizzazione delle consultazioni pubbliche
2009	Adozione del piano di gestione del bacino idrografico
2012	Applicazione del programma delle azioni identificate nel piano di gestione
2013	Revisione e aggiornamento delle analisi e dei dati raccolti sui distretti nel 2006
Prima	
del 2015	Esame dei risultati del monitoraggio
2015	Dichiarazione sul buono stato di salute delle acque
2015	Revisione e aggiornamento dei piani di gestione dei bacini

Sulla base della direttiva quadro sulle acque, la Commissione Europea ha adottato nel 2003 la proposta di una direttiva per proteggere le acque sotterranee dall'inquinamento (*"COM(2003)550"*). La direttiva quadro prevede che la Commissione presenti una proposta di misure per quanto riguarda lo stato chimico e quantitativo, per prevenire e controllare l'inquinamento delle acque sotterranee, compresi i criteri per valutare il buono stato chimico delle acque sotterranee, i criteri per individuare tendenze significative e durature all'aumento della concentrazione degli inquinanti e per determinare i punti di partenza da utilizzare per l'inversione di tendenza. La proposta obbliga gli Stati Membri a monitorare e valutare con criteri comuni la qualità delle acque sotterranee. Verranno stabiliti i criteri di qualità delle acque sotterranee all'interno dei distretti idrografici tenendo in considerazione le caratteristiche locali degli acquiferi, ovvero gli aspetti geochimici ed idrogeologici.

La proposta di direttiva sulle acque sotterranee intende integrare la direttiva quadro, in particolare:

- coordinamento delle disposizioni amministrative per i distretti idrografici;
- obiettivi ambientali, con particolare riferimento al divieto di deterioramento e alle disposizioni sulla protezione e le limitazioni;
- requisiti per l'analisi delle caratteristiche del distretto idrografico, per l'esame dell'impatto ambientale delle attività umane e l'analisi economica dell'utilizzo idrico;
- istituzione di un registro delle aree protette;
- individuazione di acque idonee all'estrazione di acqua potabile e istituzione di zone di salvaguardia per questi corpi idrici;
- obblighi di monitoraggio;
- principio del recupero dei costi dei servizi idrici, compresi i costi ambientali e relativi alle risorse;
- istituzione di un programma di misure;
- aspetti che non possono essere affrontati a livello di Stato membro;
- istituzione di un piano di gestione per ciascun distretto idrografico;
- obblighi di informazione e consultazione pubblica;
- obblighi di relazione;
- progetti di future misure comunitarie;
- adeguamenti all'evoluzione scientifica e tecnica;
- comitato di regolamentazione.



8.7 LE ATTIVITÀ DI ARPA LAZIO - MONITORAGGIO DELLE SORGENTI, INDIVIDUAZIONE DELLE AREE VULNERABILI DA NITRATI E FITOFARMACI

8.7.1 MONITORAGGIO DELLE SORGENTI

Nell'aprile 2003, secondo quanto previsto dal decreto legislativo n. 152/1999 sulla tutela delle acque, è stata approvata la deliberazione della giunta regionale (D.G.R. 355 del 18 Aprile 2003) dal titolo *"Prima individuazione di punti di monitoraggio quantitativo e qualitativo delle acque sotterranee"*. La delibera nasce dalla necessità di *"conoscere e monitorare le risorse idriche della regione anche al fine della definizione del bilancio idrico"*, ovvero dalla necessità di conoscere lo stato qualitativo e quantitativo degli acquiferi regionali in considerazione della crisi idrica avvenuta nell'anno 2002.

L'attività della Regione Lazio è stata programmata in collaborazione con le Autorità di Bacino del Tevere e del Liri Garigliano Volturno.

Nella delibera vengono individuate le 76 sorgenti da sottoporre a monitoraggio e ne vengono indicate le competenze: le sorgenti dovranno essere monitorate quantitativamente dal gestore ogni 15 giorni e qualitativamente da ARPA Lazio ogni 3 mesi per i primi 2 anni (fase conoscitiva) e ogni 6 mesi negli anni successivi (fase a regime) in corrispondenza dei periodi di massimo e minimo deflusso delle acque sotterranee.





N°	Prov.	Comune	Nome
1	FR	Filettino	Pertuso
2	FR	Cassino	Gari - Gruppo di Cassino
3	FR	Castriocielo	Capo d'Acqua d'Aquino
4	FR	Anagni	Tufano
5	FR	Posta Fibreno	Posta Fibreno - Gruppo sorgenti del Fibreno
6	FR	Settefrati	Madonna del Canneto
7	FR	Trevi nel Lazio	Ceraso
8	RM	Jenne	Cerreto – gruppo
9	RM	Jenne	Comunacque
10	FR	Guarcino	Capo Cosa
11	FR	Picinisco	Gruppo Forestella
12	FR	Anagni	La Sala I
13	FR	Anagni	La Sala II
14	FR	Campoli Appennino	Mulino Carpello
15	FR	Cassino	Capodacqua
16	FR	Ceccano	Callami
17	FR	Pescosolido	Val San Pietro
18	FR	Cervaro	Oliveto Oscuro
19	LT	Cisterna di Latina	Ninfa
20	LT	Sezze	Mole Muti
21	LT	Terracina	Gruppo sorgenti: Ponticelli
22	LT	Prossedi	Fiumicello
23	LT	Fondi	Gruppo sorgenti: Vitruvio
24	LT	Fondi	Mola Vetere
25	LT	Formia	Mazzoccolo
26	LT	Spigno Saturnia	Capo d'Acqua di Spigno
27	LT	Monte S. Biagio	Villa San Vito
28	RI	Cittaducale	Peschiera
29	RI	Casaprota	Le Capore
30	RI	Fiamignano	Carpini - Fiamignano
31	RI	Monteleone Sabino	Venelle - 2° gruppo
32	RM	Cerveteri	Termini
33	RM	Agosta	Gruppo sorgenti Acqua Marcia
34	RM	Roma	Acqua Vergine - Salone
35	RM	Vallepiana	Gruppo sorgenti: Cesa degli Angeli
36	RM	Vallepiana	Gruppo sorgenti: Pantano Alta e Pantano Bassa

N°	Prov.	Comune	Nome
37	RM	Campagnano di Roma	Mola Maggiorana
38	RM	Marano Equo	Madonna della Quercia
39	RM	Montorio	Capore Bassa
40	RM	Monteflavio	Capore Alta
41	RM	Marcellina	Capodacqua
42	RM	Vicovaro	Ronci - Capodacqua - Vicovaro
43	RM	Gerano	Maranera Gerano
44	RM	Poli	Solara - gruppo
45	RM	S. Vito Romano	Vollica - San Vito Romano
46	RM	Arsoli	Fonte Petriccia - 1° gruppo
47	RM	Vallepiana	Carpineto
48	VT	Mazzano Romano	Orto Biondo - gruppo
49	VT	S. Lorenzo Nuovo	Le Vene di San Lorenzo
50	VT	Viterbo	Settecannelle - Respoglio
51	VT	Viterbo	Mensa Alta
52	VT	Viterbo	Mensa Bassa
53	VT	Viterbo	Roncione
54	VT	Grotte di Castro	Cavujole
55	VT	Tuscania	S. Savino Alte e Basse
56	VT	Vetralla	Grignano
57	VT	Nepi	Varano
58	VT	Fabrica di Roma	Barco
59	VT	Civita Castellana	Barco
60	VT	Corchiano	Cenciano-Diruto
61	VT	Tuscania	San Savino 1
62	VT	Proceno	Treggere
63	VT	Capranica	La Concia
64	VT	Canino	Felcetone
65	VT	Blera	Fornace
66	VT	Cellere	S. Moro
67	VT	Bolsena	Barano
68	VT	Bolsena	Schiavo
69	VT	Oriolo	Sorgenti Oriolo - Acqua Bianca
70	VT	Bagnoregio	Capita 2
71	VT	Soriano del Cimino	Cicella 1
72	VT	Vico nel Lazio	Capo Rio
73	VT	Vico nel Lazio	Capo Fiume 1

Tab. 8.2 - Sorgenti monitorate nel Lazio.

I parametri monitorati (Tab. 8.3) per ogni sorgente sono stati individuati seguendo l'elenco dei "parametri di base" del decreto legislativo 152/1999, ai quali sono stati aggiunti "parametri addizionali" relativi ad inquinanti specifici, individuati da ARPA Lazio in funzione "dell'uso del suolo, delle attività presenti sul territorio, della vulnerabilità della risorsa e della tutela degli ecosistemi connessi o di particolari caratteristiche ambientali". Vengono così individuate per ogni sorgente, oltre ai riferimenti geografici e alla data di prelievo, le caratteristiche fisiche (pH, conducibilità, ecc.) e chimiche (elementi singoli e composti sia naturali che provenienti da fonti di inquinamento come nitrati e pesticidi) delle acque.

CORPO IDRICO	COORDINATE UTM ED50	Rame
COMUNE	DATA	Selenio
Cod. Reg.		Zinco
	Alluminio	Selenio
Ph	Antimonio	Composti alifatici alogenati totali
Temperatura	Argento	1,2 dicloroetano
Durezza	Arsenico	Pesticidi totali
Conducibilità	Bario	Al drin
Bicarbonati	Berillio	Dieldrin
Calcio	Boro	Eptacloro
Cloruri	Cadmio	Eptacloro epossido
Magnesio	Cianuro	Altri pesticidi
Potassio	Cromo totale	DDT e isomeri
Sodio	Cromo IV	IPA totali
Solfati	Fluoruri	Benzo(b)fluorantene
Ammonio	Mercurio	Benzo(k)fluorantene
Ferro	Nichel	Benzo(ghi)terilene
Manganese	Nitrito	Indeno(1,2,3-cd)pirene
Nitrato	Piombo	Benzo(a)pirene

Tab. 8.3 - Parametri monitorati nelle acque di sorgente del Lazio nel 2003.

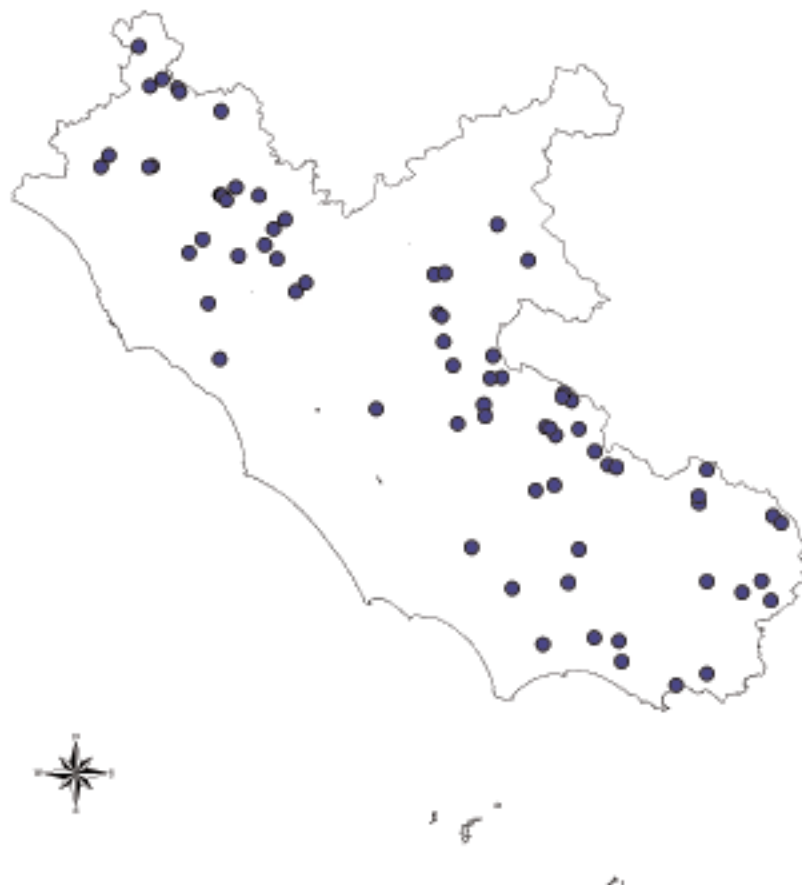


Fig. 8.4 - Localizzazione dei punti di monitoraggio delle sorgenti nella regione Lazio.





Nel 2004 è stato attivato da ARPA Lazio il monitoraggio delle sorgenti, ai sensi della D.G.R. n. 355 del 18 aprile 2004, in via prioritaria presso le sezioni provinciali di Roma e di Rieti. Successivamente le attività sono state estese anche alle altre province. Dalle prime analisi riguardanti le province di Roma e di Rieti, le acque sotterranee regionali non risultano avere subito un impatto antropico significativo: infatti, in base a quanto previsto dal D. Lgs. 152/1999, ricadono nelle classi di qualità elevata (classe 1) o buona (classe 2).

RI	Peschiera	2
RI	I Carpini	1
RI	Venelle	2
RI	Le Capore	2
RM	Acqua marcia	2
RM	Acqua vergine - Salone	2
RM	Cesa degli angeli	1
RM	Pantano alta	1
RM	Termini	1
RM	Mola maggiorana	2
RM	Madonna della quercia	1
RM	Capore bassa	1
RM	Capore capore alta	1
RM	Gruppo capo d'acqua	1
RM	Ronci capo d'acqua	2
RM	Maranera	2
RM	Solara	2
RM	Vollica	2
RM	Fonte petrica 1° gruppo	1
RM	Carpineto	2
RM	Cerreto gruppo	2
RM	Comunacque	2
RM	Orto biondo	1

Legenda:

1	Elevato
2	Buono
3	Sufficiente
4	Scadente
0	Naturale - Particolare

Tab. 8.4 - Stato di qualità chimica delle acque sotterranee.

8.7.2 AREE VULNERABILI DA NITRATI

La presenza di elevate concentrazioni di nitrati nelle acque è oggetto di indagini per due finalità principali: i riflessi sanitari e quelli ambientali.

Dal punto di vista sanitario, nell'organismo umano lo ione nitrato è responsabile di disfunzioni fisiologiche, normalmente definite con il termine "metemoglobinemia". Nel sistema gastrointestinale umano, ed in particolare in età infantile, sono presenti batteri che favoriscono la conversione dello ione nitrato in nitrito ($\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2^-$); lo ione nitrito, a sua volta, ossida lo ione ferroso presente nell'emoglobina a ione ferrico ($\text{NO}_2^- + \text{Fe}_2^+ \rightarrow \text{Fe}_3^+$).

Ne risulta un composto, la metemoglobina, che non lega l'ossigeno e di conseguenza si riduce la capacità di trasporto di ossigeno dai polmoni ai tessuti.

Poiché il sangue ha normalmente una capacità di trasporto molto superiore a quello che il nostro corpo richiede, bassi livelli di metemoglobina (sotto il 10% del totale di emoglobina) non hanno effetti significativi sulla salute umana.

Livelli superiori provocano progressivamente cianosi e difficoltà respiratoria. La morte sopravviene quando si raggiungono concentrazioni di metemoglobina pari al 50%.

Dal punto di vista ambientale il problema principale è quello legato al fenomeno dell'eutrofizzazione. La consapevolezza dell'esistenza della problematica a livello sovranazionale è stata formalizzata nella direttiva 91/676/CEE (*"Direttiva nitrati"*), secondo la quale, poiché i nitrati di origine agricola sono la causa principale dell'inquinamento proveniente da fonti diffuse che colpisce le acque comunitarie, incoraggiando la buona pratica agricola, gli stati membri possono garantire per tutte le acque un generale livello di protezione dall'inquinamento per il futuro.

46

quarantasei

La direttiva mira quindi a ridurre l'inquinamento delle acque causato direttamente o indirettamente dai nitrati di origine agricola e a prevenire qualsiasi ulteriore inquinamento di questo tipo.

In Italia la direttiva europea è stata recepita dal D.Lgs. 152/1999 e sue successive modificazioni.

Secondo la direttiva 91/676/CEE le zone vulnerabili da nitrati di origine agricola sono quelle aree che scaricano direttamente o indirettamente composti azotati in acque già inquinate o che potrebbero esserlo in conseguenza di tali scarichi.

Le acque dolci superficiali o sotterranee di queste zone manifestano o potrebbero essere interessate da un livello di nitrati a concentrazioni superiori al valore massimo stabilito dalla direttiva europea, ovvero 50 mg/l (espressi come mg/l di NO_3^-).

I laghi naturali di acque dolci, altre acque dolci, gli estuari, le acque costiere e marine manifestano o potrebbero manifestare fenomeni di eutrofizzazione.

Nel 2002 la Regione Lazio ha avviato una serie di attività bibliografiche e cartografiche per una prima individuazione delle potenziali zone vulnerabili da nitrati di origine agricola. A tale scopo sono state utilizzate e incrociate le indicazioni ottenute dalle carte tematiche geologiche e dell'uso del suolo, considerando quindi i carichi e le caratteristiche del suolo.

Da questa prima analisi cartografica sono state individuate come zone potenzialmente vulnerabili da nitrati di origine agricola la pianura pontina in provincia di Latina, alcune zone litoranee della provincia di Roma e la zona costiera della provincia di Viterbo (Fig. 8.5)





ARPA Lazio, in accordo con la Regione Lazio, a seguito di queste considerazioni e di una valutazione dei dati pregressi, ha avviato quindi una serie di controlli sulle acque sotterranee del territorio regionale per verificare la rispondenza tra le aree potenzialmente vulnerabili e il reale stato di qualità. Nelle aree potenzialmente vulnerabili sono stati individuati e sottoposti a monitoraggio mensile circa 50 pozzi, ubicati principalmente nella pianura pontina ed in misura minore nella zona litoranea della provincia di Viterbo e nella provincia di Roma.



Fig 8.5 - Potenziali zone vulnerabili da nitrati di origine agricola.

Il monitoraggio prevede la misurazione della concentrazione di nutrienti (nitrati, nitriti, ammoniacale e fosfati), cloruri, calcio e dei parametri microbiologici.

Sulla base dei dati ottenuti nel 2002 è stata possibile una prima identificazione delle aree vulnerabili che sono risultate, come atteso, coincidenti con le fasce costiere delle province di Viterbo e di Latina.

Nell'anno 2002, nel periodo di monitoraggio mensile, la concentrazione dello ione nitrato nelle acque sotterranee è risultata piuttosto variabile nel tempo. Ad esempio dalla Fig. 8.6, in cui sono rappresentati graficamente gli andamenti mensili della concentrazione dello ione nitrato in quattro pozzi della pianura pontina, si nota una forte variabilità mensile.

Si evidenzia, inoltre, un picco di concentrazione nei mesi di dicembre e gennaio, probabilmente dovuto al dilavamento, da parte delle acque piovane di fine anno, e alla successiva penetrazione nei corpi idrici sotterranei delle sostanze immesse nel terreno con la concimazione del periodo primaverile-estivo. Le elevate concentrazioni raffigurate in questo grafico denotano come la pianura pontina sia una zona a forte compromissione dove lo sfruttamento agricolo del suolo, oltre ad uno sviluppo economico, ha creato contestualmente un rilevante problema ambientale.

Al fine di comprendere la frequenza e l'entità della variabilità osservata nel 2002, si è ritenuto necessario procedere ad uno studio più approfondito attraverso l'aumento della frequenza dei rilievi (precedentemente programmato su una scala temporale mensile).

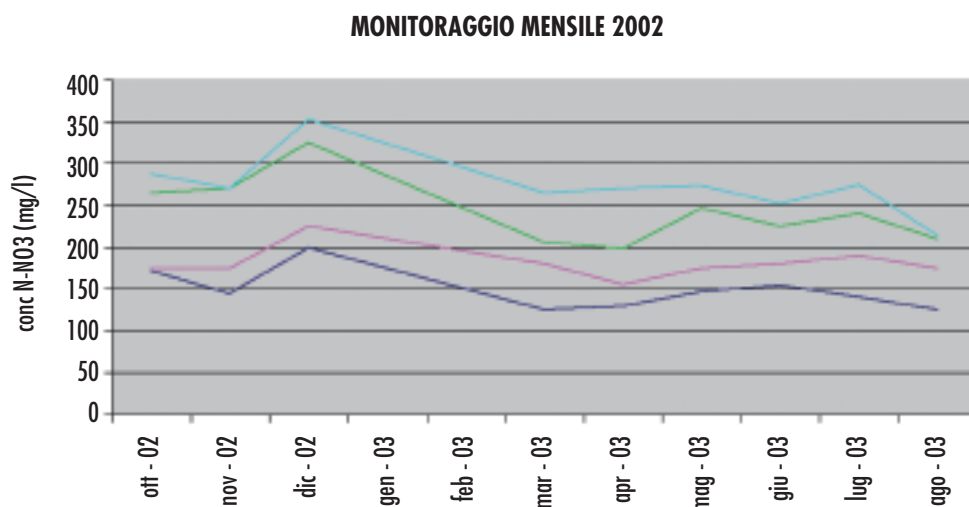


Fig. 8.6 - Monitoraggio mensile della concentrazione dei nitrati su quattro pozzi della pianura pontina, eseguito nel periodo Nov. 2002 – Ago. 2003. In giallo è rappresentato il limite di legge (direttiva 91/676/CEE).

E' stato quindi previsto un sistema per il controllo in automatico delle acque sotterranee ad elevata frequenza. Sono quindi stati acquisiti quattro moduli analitici (Fig 8.7) in grado di rilevare in automatico con frequenza oraria, oltre alla misura dei parametri chimici di interesse (ammoniaca, nitrati, nitriti, ortofosfati), anche la piovosità e il livello dell'acquifero. La misura di questi ultimi due parametri è stata prevista con l'obiettivo di evidenziare eventuali correlazioni delle concentrazione di nutrienti con le precipitazioni meteoriche e il livello di falda. I moduli sono stati posizionati su quattro pozzi ubicati nelle aree a maggiore vulnerabilità da nitrati di origine agricola (Fig. 8.8).



Fig. 8.7 – Esterno (a), interno (b) e circuito (c) di una stazione di monitoraggio in continuo .





Fig. 8.8 - Posizione delle stazioni di monitoraggio in continuo.

Dall'analisi dei dati del periodo marzo-novembre 2003, si evidenzia che le variazioni riscontrate nella piovosità e nel livello di falda, dovute alle precipitazioni meteoriche e agli emungimenti per attività antropiche, influiscono sui valori di contrazione dei parametri chimici di interesse.

La pioggia provoca, infatti, un aumento della fluttuazione della concentrazione dello ione nitrato su breve scala temporale (giornaliera) ed ha complessivamente un effetto di diluizione.

Le concentrazioni di nutrienti rilevate ad una quota fissa, mostrano una notevole variabilità giornaliera, che aumenta nel periodo autunno-inverno in concomitanza con una generale tendenza di diminuzione delle concentrazioni, dovuta appunto all'effetto di diluizione causato dalle piogge (Fig. 8.9a).

La concentrazione dei nitrati è, inoltre, inversamente proporzionale alla misura del livello di falda (Fig. 8.9b).

È interessante osservare la relazione tra il valore del livello di falda e la concentrazione di nitrati riscontrata in un pozzo ubicato in un residence turistico, e quindi ad utilizzo prettamente estivo.

Con l'arrivo dell'estate si nota un notevole abbassamento del livello di falda, a cui corrisponde un innalzamento della concentrazione dei nitrati (Fig. 8.9c).

Per quanto riguarda i fosfati, invece, alle variazioni del livello di falda corrispondono fluttuazioni delle concentrazioni. Quando il livello di falda è costante, anche le concentrazioni dei fosfati diventano costanti (Fig. 8.9d).



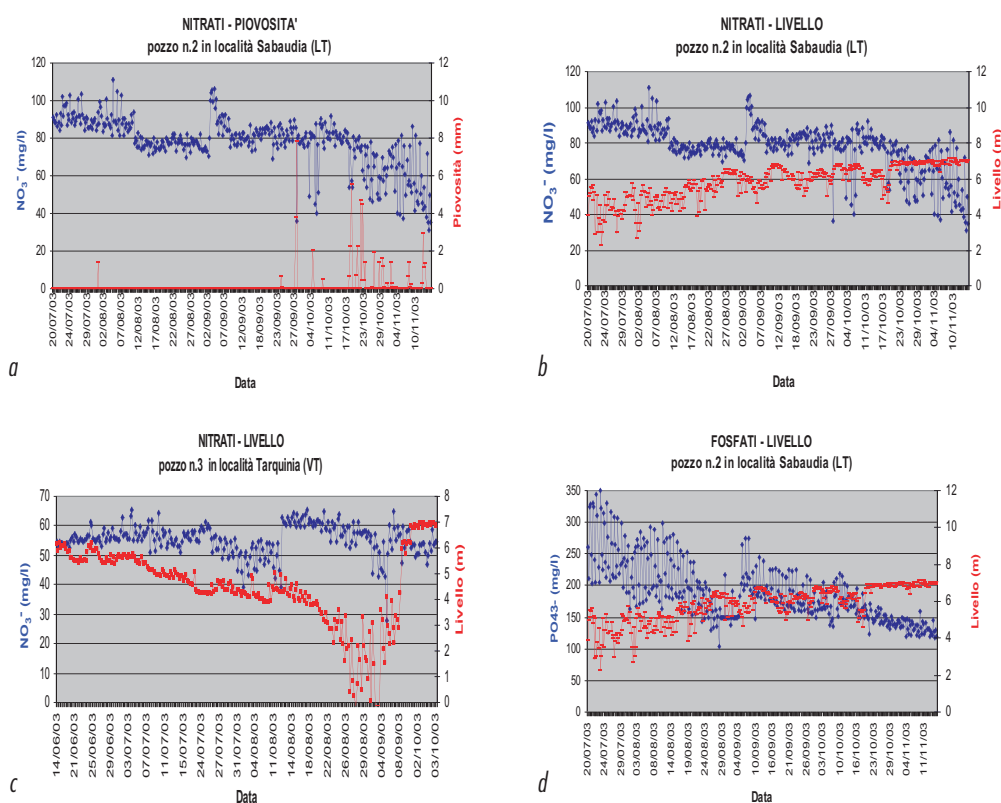


Fig. 8.9 - a: relazione tra concentrazione dei nitrati e piovosità; b: relazione tra concentrazione dei nitrati e livello di falda; c: relazione tra concentrazione dei nitrati e livello di falda in un residence estivo; d: relazione tra concentrazione dei fosfati e livello di falda. In giallo è rappresentato il limite di legge (direttiva 91/676/CEE).

8.7.3 AREE VULNERABILI DA FITOFARMACI

I fitofarmaci hanno un ruolo determinante in agricoltura, essendo usati per difendere le colture da parassiti (soprattutto insetti e acari) e patogeni (batteri, virus, funghi), per controllare lo sviluppo di piante infestanti e per assicurare l'ottenimento di elevati standard produttivi.

L'uso improprio dei fitofarmaci, per la loro tossicità, può determinare rischi e pericoli per la salute umana e per l'ambiente. Il decreto legislativo 31/2001, impone limiti molto restrittivi sulla loro presenza nelle acque destinate a fini potabili. La limitazione dell'uso dei fitofarmaci, unitamente all'impiego di nuovi prodotti a minore persistenza, deve essere uno degli obiettivi delle politiche agricole al fine di ottenere produzioni a ridotto impatto ambientale.

La necessità di avviare programmi di monitoraggio dei prodotti fitosanitari nelle acque superficiali e sotterranee è stato sancito con un accordo in sede di Conferenza Stato Regioni nella seduta dell'8 maggio 2003, tra i Ministri della Salute, dell'Ambiente e della Tutela del territorio, le Regioni e le Province Autonome di Trento e di Bolzano.

L'avvio di un programma di monitoraggio specifico nel Lazio è stato definito da una commissione mista Regione Lazio – ARPA Lazio. I criteri utilizzati per la redazione del piano sono stati quelli riportati nell'allegato A del sopra citato accordo.

La programmazione dell'attività di controllo e di valutazione degli effetti dei prodotti fitosanitari sui comparti ambientali vulnerabili nella regione Lazio è stata effettuata in base a criteri di selezione delle aree geografiche e delle sostanze attive che presentano il più elevato rischio ambientale.





L'individuazione delle sostanze attive "prioritarie" ai fini del monitoraggio è stata effettuata in base a tre criteri:

- a) dati di vendita nel Lazio;
- b) caratteristiche fisico-chimiche del principio attivo;
- c) prodotti fitosanitari più frequentemente utilizzati sulle colture maggiormente diffuse nelle aree vulnerabili precedentemente individuate.

Per la scelta delle sostanze "prioritarie" da ricercare nella matrice acquosa sono state selezionate le sostanze con volumi di vendita significativi caratterizzate da mobilità medio-alta, aventi cioè valori di GUS (*Groundwater Ubiquity Score*, parametro che fornisce un'indicazione della tendenza di una sostanza a percolare nel terreno e a raggiungere la falda) superiori ad 1,8 in una scala da 5 a 0.

Sulla base delle colture presenti sul territorio, sono stati individuati i principi attivi da ricercare nelle aree in cui è rilevante la pratica agricola.

La cartografia attualmente consultabile per quanto riguarda l'uso del suolo è il Corine Land Cover (Centro Interregionale, 1995) in scala 1:100.000.

In base al tipo di uso agricolo, individuato dalla cartografia, e in base alle conoscenze della tipologia di coltivazione distribuita sul territorio regionale, sono state distinte 6 classi di uso dei fitofarmaci, in ordine crescente da 1 a 6, come riportate nella Tab. 8.5.

Uso del suolo	Codice Corine	uso
Praterie	231	1
Seminativi e culture arboree (annuali e permanenti)	241	1
Oliveti	223	2
Aree agricole a struttura complessa	242	2
Vigneti	221	3
Frutteti e suffrutici	222	4
Terre arabili senza perimetro di irrigazione	211	5
Terre arabili senza perimetro di irrigazione	211 (Sperlonga, Terracina, Sabaudia, Fondi)	6

Tab. 8.5 - Classi di uso dei fitofarmaci sulla base delle classi del Corine Land Cover

Questa analisi ha permesso di individuare le aree agricole in cui è maggiore il grado di rischio nell'uso dei fitofarmaci (Fig. 8.10).

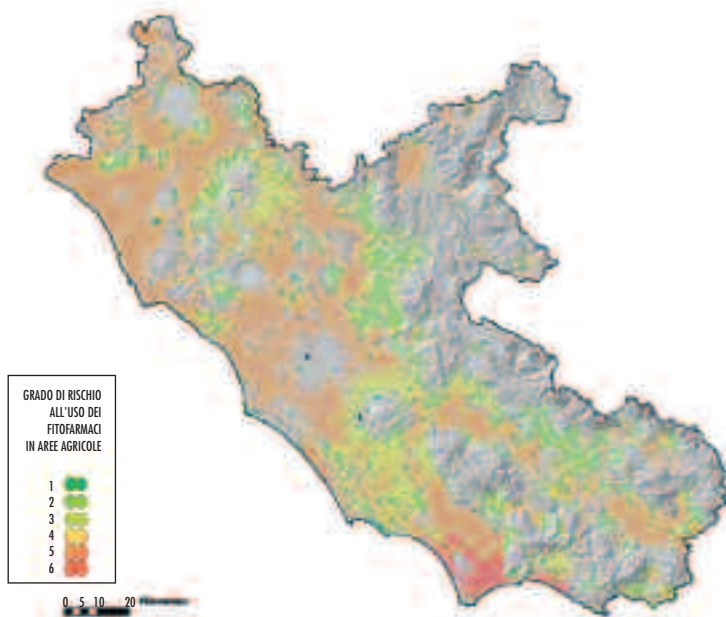


Fig. 8.10 - Carta del grado di rischio nell'uso dei fitofarmaci

La determinazione delle aree regionali di maggiore vulnerabilità è stata effettuata sovrapponendo i dati relativi alla capacità dei terreni di veicolare i principi attivi utilizzati in agricoltura verso le acque superficiali e profonde (carta della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi - Fig. 8.3), con i dati relativi alla maggiore presenza ed intensità sul territorio delle diverse attività agricole (carta dell'uso potenziale dei fitofarmaci - Fig. 8.10).

		USO POTENZIALE DEI FITOFARMACI					
		1	2	3	4	5	6
GRADO DI VULNERABILITÀ	BB	BB	BB	BB	B	M	A
	B	BB	BB	B	M	A	E
	M	BB	B	M	A	E	EE
	A	B	M	A	E	EE	EE
	E	M	A	E	EE	EE	EE
	EE	A	E	EE	EE	EE	EE

LEGENDA:	
Molto bassa	BB
Bassa	B
Media	M
Alta	A
Elevata	E
Molto elevata	EE

Tab. 8.6 - Classi di vulnerabilità all'uso potenziale dei fitofarmaci

Dalla sovrapposizione dei due temi è stato possibile realizzare una matrice (Tab. 8.6) da cui è stata prodotta una cartografia in cui vengono rappresentate zone a diversa vulnerabilità potenziale all'uso dei fitofarmaci (Fig. 8.11).

Il risultato mette in evidenza come le aree pianeggianti lungo il versante tirrenico siano particolarmente a rischio insieme a quelle presenti lungo la valle del Tevere, la valle del Sacco e del Liri-Garigliano, la pianura Reatina e settori vulcanici della provincia di Viterbo.



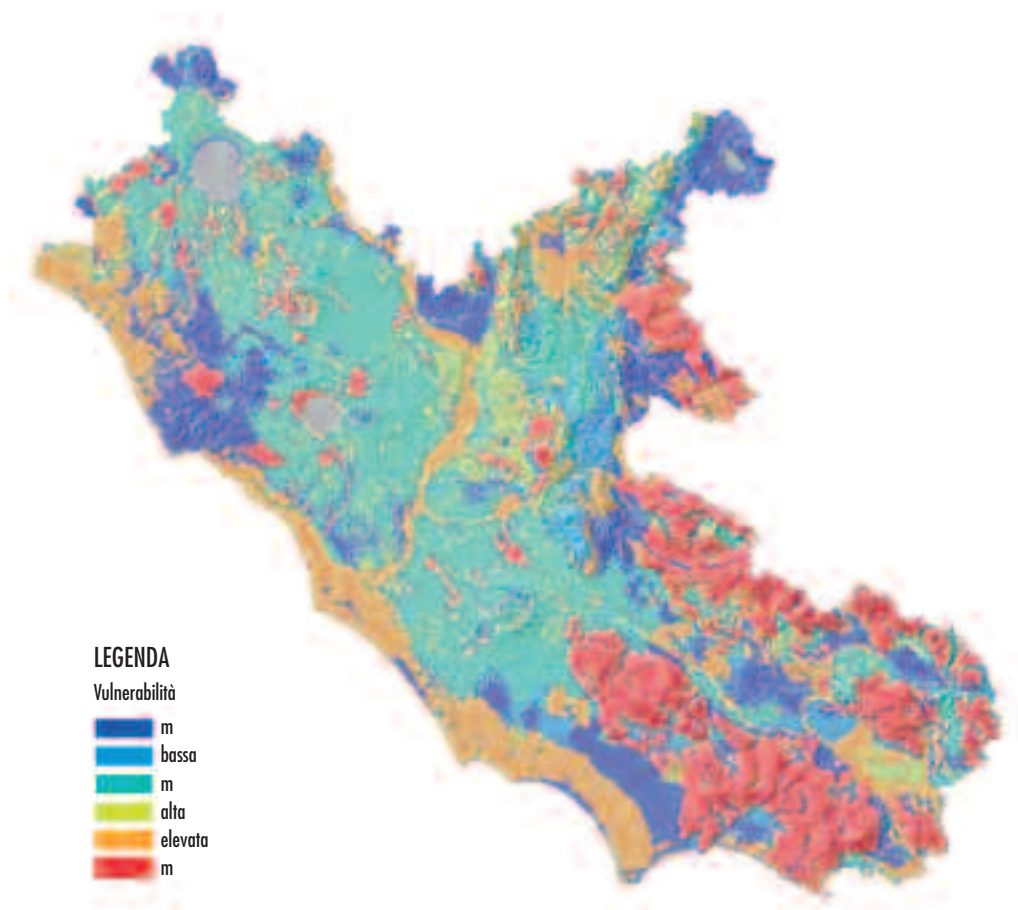


Fig. 8.11 - Carta della vulnerabilità potenziale all'uso dei fitofarmaci.





9 I programmi di ARPA Lazio

9.1 IL MONITORAGGIO DEI FITOFARMACI

Il Piano Triennale di monitoraggio regionale delle sostanze fitosanitarie in matrice acquosa, definito dall'accordo Stato-Regioni dell' 8 maggio 2003, comprende le seguenti attività:

1. selezione dei corpi idrici e dei punti di campionamento;
2. attività di monitoraggio con frequenza definita;
3. individuazione delle sostanze prioritarie da ricercare sulla base di criteri stabiliti (quantitativi utilizzati, pericolosità nota, ecc.);
4. trasmissione ad APAT dei risultati dei piani (entro il 31 marzo di ogni anno).

In particolare viene stabilito che *“La frequenza del campionamento per i corpi idrici superficiali non deve essere inferiore a quattro campionamenti distribuiti nell'anno, comunque deve essere programmata in modo da rilevare gli eventuali picchi di concentrazione tenendo conto dei periodi in cui vengono maggiormente praticati i trattamenti fitosanitari. La frequenza di campionamento dei corpi idrici profondi non deve essere inferiore a due campionamenti l'anno, deve comunque essere calibrata sulle caratteristiche idrogeologiche dell'acquifero e sulle pressioni agricole presenti.”*

A seguito dell'individuazione delle aree a maggiore vulnerabilità potenziale all'uso dei fitofarmaci (Fig. 9), ottenuta sovrapponendo la carta dell'uso potenziale dei fitofarmaci e la carta del grado di vulnerabilità degli acquiferi, è stata proposta dall'ARPA una rete di monitoraggio per la regione Lazio.

Le aree individuate e i relativi punti di prelievo sono i seguenti:

Zona	Punto di approvvigionamento
Fiumicino - Maccarese	pozzo Acquedottistico pozzo monitorato dall'area del servizio idrografico pozzo da individuare nel settore centrale
Piana Reatina	pozzo monitorato dall'area del servizio idrografico pozzo monitorato dall'ARPA
Tarquinia - Montalto di Castro	pozzo per acquedotto zona Pescia Romana pozzo monitorato dall'ARPA presso Montalto marina pozzo monitorato dall'ARPA presso Tarquinia lido
Sabaudia	tre pozzi provenienti dal monitoraggio ARPA per i nitrati
Fondi	due pozzi lungo il litorale
Valle del Tevere	tre pozzi monitorati dall'area del Servizio idrografico
Pomezia – Aprilia	pozzo monitorato dall'ARPA presso Pratica di Mare pozzo monitorato dall'ARPA nel comune di Aprilia
Cisterna di Latina	pozzo da individuare
Nord del Lago di Bolsena	sorgente Le Vene
Caprarola	pozzo Acquedottistico
Aquino – Pontecorvo	tre pozzi da individuare
Paliano – Ferentino	due pozzi da individuare



9.2 LE ATTIVITÀ SPERIMENTALI PREVISTE DALL'APQ8

Nell'ambito dell'Accordo di Programma Quadro sulla *"Tutela delle acque e gestione integrata delle risorse idriche"* del 2002, il 12 novembre 2004 è stato approvato un programma relativo alle attività sperimentali che dovranno essere svolte dalla Regione Lazio, finalizzate all'applicazione delle linee guida comunitarie nel bacino idrografico del Fiume Tevere, individuato quale bacino pilota per l'anticipazione sperimentale della direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE. La Regione Lazio ha già avviato la campagna di caratterizzazione dei corpi idrici ai sensi del decreto legislativo 152/1999. Nell'accordo vengono definite le indagini di approfondimento necessarie all'adeguamento alle indicazioni comunitarie.

ARPA Lazio, in collaborazione con l'Autorità di Bacino del fiume Tevere, dovrà svolgere le campagne di campionamento da effettuare su una rete predefinita nell'ambito di due attività principali:

- caratterizzazione dello stato idrogeologico e delle relative condizioni di riferimento dei corpi idrici superficiali;
- caratterizzazione dello stato chimico-fisico dei corpi idrici sotterranei della Struttura Idrogeologica Albana e Sabatina.

Le indagini prevedono:

- l'individuazione di punti idonei al rilievo idrometrico e morfo-biologico;
- il rilievo di parametri per la caratterizzazione dello stato idromorfologico (Indice di Funzionalità Fluviale, misura del deflusso di base, analisi dei rapporti deflusso di base/scarichi);
- il rilievo di parametri per la caratterizzazione dello stato biologico;
- la sperimentazione di alcuni test di tossicità cronica-acuta su acque e sedimenti in caso di stato ecologico insufficiente;
- l'analisi specifica di microinquinanti in caso di risposte positive ai test di tossicità in funzione del tipo di pressione;
- elaborazioni statistiche e modellistiche per la estrapolazione delle valutazioni di stato ecologico ai tratti non indagati.

Seguendo la tempistica definita dalla direttiva 2000/60/CE entro il 2006 i programmi di monitoraggio dei corpi idrici superficiali e sotterranei dovranno essere estesi a tutta la regione.



10 Quadro normativo di riferimento

10.1 QUADRO NORMATIVO EUROPEO

Decisione 2003/334/CE del 13 maggio 2003 - Commissione - *“recante misure transitorie ai sensi del regolamento (CE) n. 1774/2002 del Parlamento europeo e del Consiglio relative al materiale raccolto durante il trattamento delle acque reflue”* [notificata con il numero C(2003) 1467].(G.U.C.E. L118 del 14 maggio 2003)

Decisione 2001/2455/CE del 20 novembre 2001 - Parlamento Europeo e Consiglio - *“relativa all’istituzione di un elenco di sostanze prioritarie in materia di acque e che modifica la direttiva 2000/60/CE”* (direttiva quadro sulle acque). (G.U.C.E. L331 del 15 dicembre 2001)

Direttiva 2000/60/CE del 23 ottobre 2000 - Parlamento Europeo - *“che istituisce un quadro per l’azione comunitaria in materia di acque”*. Direttiva modificata dalla Decisione 2001/2455/CE. (G.U.C.E. L.327/1 del 22 dicembre 2000)

Direttiva 98/83/CE del 3 novembre 1998 - Consiglio - *“concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano”*. (G.U.C.E. L 330 del 5 dicembre 1998)

Direttiva 91/676/CEE del 12 dicembre 1991 - Consiglio - *“relativa alla protezione delle acque dall’inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole”* (recepita nel D.Lgs.152/1999). (G.U.C.E L375 del 31 dicembre 1991)

Direttiva 91/271/CEE del 21 maggio 1991 - Consiglio - *“concernente il trattamento delle acque reflue urbane”* (recepita nel D.Lgs. 152/1999). (G.U.C.E. L135 del 30 maggio 1991)

Direttiva 80/778/CEE del 15 luglio 1980: - Consiglio - *“Qualità delle acque destinate al consumo umano”*. (G.U.C.E. L229 del 30 agosto 1980).

10.2 QUADRO NORMATIVO NAZIONALE

In Italia il corpo normativo riguardante la difesa della risorsa idrica è stato sempre molto complesso ed articolato. E’ sufficiente osservare le modalità di recepimento delle sopra citate direttive europee e la copiosa produzione di norme integrative e di aggiornamento alla legge 10 maggio 1976 n. 319 (Legge Merli), considerata la prima pietra della normativa ambientale riferita alle acque.

Infatti, è stato necessario attendere più di venti anni (tempo intercorso dal 1976 al 1999, data di entrata in vigore del D.Lgs. 152/1999) per avere un testo unico sulle acque ed un nuovo quadro organico sulla materia che offrisse aspetti innovativi sul risanamento e sulla tutela delle risorse idriche.



Prima del D.Lgs. 152/1999 il quadro normativo italiano in tema di acque era sostanzialmente articolato su tre leggi:

- 319/1976 “*Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento*” cosiddetta Legge Merli;
- 183/1989 “*Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo*”;
- 36/1994 “*Disposizioni in materia di risorse idriche*” cosiddetta Legge Galli.

Il recepimento delle direttive europee ha contribuito a razionalizzare il quadro di riferimento e a qualificare gli strumenti di controllo e di pianificazione del territorio.

L. 26 febbraio 2004, n. 45: Testo coordinato del Decreto-Legge 24 Dicembre 2003, n. 354: Testo del decreto-legge 24 dicembre 2003, n. 354 (in Gazzetta Ufficiale - serie generale - n. 300 del 29 dicembre 2003) coordinato con la legge di conversione 26 febbraio 2004, n. 45, recante: “*Disposizioni urgenti per il funzionamento dei tribunali delle acque, nonché interventi per l'amministrazione della giustizia*”. (G.U. n. 48 del 27 febbraio 2004)

D.M. 29 dicembre 2003: Ministero della Salute - “*Attuazione della direttiva n. 2003/40/CE della Commissione nella parte relativa ai criteri di valutazione delle caratteristiche delle acque minerali naturali di cui al decreto ministeriale 12 novembre 1992, n. 542, e successive modificazioni, nonché alle condizioni di utilizzazione dei trattamenti delle acque minerali naturali e delle acque di sorgente.*” (G.U. n. 302 del 31 dicembre 2003)

Il decreto determina l'elenco, i limiti di concentrazione e le indicazioni di etichettatura per i componenti delle acque minerali naturali, nonché le condizioni d'utilizzazione dell'aria arricchita di ozono per il trattamento delle acque minerali naturali e delle acque sorgive.

D.M. 6 novembre 2003, n. 367: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. “*Regolamento concernente la fissazione di standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose, ai sensi dell'articolo 3, comma 4, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152.*” (G.U. n. 5 dell' 8 gennaio 2004)

D.M. 19 agosto 2003: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. “*Modalità di trasmissione delle informazioni sullo stato di qualità dei corpi idrici e sulla classificazione delle acque.*” (S.O. alla G.U. n. 218 del 19 settembre 2003)

D.M. 12 giugno 2003, n. 185: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. “*Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'articolo 26, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152.*” (G.U. n. 169 del 23 luglio 2003)



D.M. 22 NOVEMBRE 2001: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - *“Modalità di affidamento in concessione a terzi della gestione del servizio idrico integrato, a norma dell'art. 20, comma 1, della legge 5 gennaio 1994, n. 36. Testo aggiornato e coordinato al Decreto 16 aprile 2003 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, recante: “Modifiche al decreto 22 novembre 2001, concernente le modalità di affidamento in concessione a terzi della gestione del servizio idrico integrato”.* (G.U. n. 98 del 29 aprile 2003) (G.U. n. 280 dell' 1 dicembre 2001)

Accordo 12 dicembre 2002: Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato e le Regioni e le Province Autonome.

“Linee guida per la tutela della qualità delle acque destinate al consumo umano e criteri generali per l'individuazione delle aree di salvaguardia delle risorse idriche di cui all'art. 21 del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152”. (G.U. n. 304 del 30 dicembre 2002)

D.L. 11 novembre 2002, n. 251: *“Misure urgenti in materia di amministrazione della giustizia”.* Capo I: Abolizione dei tribunali regionali e del Tribunale superiore delle acque pubbliche (G.U. n. 265 del 12 novembre 2002).

Il Parlamento, con legge di conversione 10 gennaio 2003, n. 1, non ha ratificato il decreto-legge 11 novembre 2002, n. 251 nella parte in cui disponeva l'abrogazione dei Tribunali Regionali e del Tribunale Superiore delle Acque Pubbliche.

D.M. 20 settembre 2002: Ministero della Salute. *“Disciplina concernente le deroghe alle caratteristiche di qualità delle acque destinate al consumo umano che possono essere disposte dalla regione Lazio”.* (G.U. n. 238 del 10 ottobre 2002)
(analoghi decreti sono stati emanati per tutte le regioni)

Deliberazione 14 giugno 2002, n. 41: Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica. *“Linee guida per il programma nazionale per l'approvvigionamento idrico in agricoltura e per lo sviluppo dell'irrigazione”.* (G.U. n. 199 del 26 agosto 2002)

D.Lgs. 2 febbraio 2002, n. 27: *“Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 2 febbraio 2001, n. 31, recante attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano”.* (G.U. n. 58 del 9 marzo 2002)

D.M. 31 maggio 2001: Ministero della Sanità - *“Modificazioni al Decreto 12 novembre 1992, concernente il regolamento recante i criteri di valutazione delle caratteristiche delle acque minerali naturali”.* (G.U. n. 147 del 27 giugno 2001)

D.LGS. 2 FEBBRAIO 2001, N. 31: *“Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano”.* (S.O. alla G.U. n. 52 del 3 marzo 2001)



D.Lgs. 18 agosto 2000, n. 258: (c.d. Acque bis) *“Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall’inquinamento, a norma dell’articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n. 128”.* (S.O. alla G.U. n. 218 del 18 settembre 2000)

D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152: *“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”.*

(S.O. alla G.U. n. 124 del 29 maggio 1999, ripubblicato sul S.O. alla G.U. n. 177 del 30 luglio 1999. Il presente decreto abroga la Legge 10 maggio 1976, n. 319 cd. “Legge Merli”).

Le finalità del D.Lgs. 152/1999 sono quelle d’impedire l’ulteriore inquinamento e attuare il risanamento dei corpi idrici, di stabilire gli obiettivi di qualità per tutti i corpi idrici sulla base della funzionalità degli stessi (produzione di acqua potabile, balneazione, qualità delle acque designate idonee alla vita dei pesci), garantendo comunque l’uso sostenibile e durevole delle risorse idriche con priorità per quelle destinate ad uso potabile.

A tutela della risorsa idrica, in particolare delle acque sotterranee, salvo le eccezioni previste, è vietata l’attivazione di nuovi scarichi sul suolo, nel sottosuolo e nelle falde sotterranee; gli scarichi esistenti, entro tre anni dall’entrata in vigore del decreto suddetto devono essere convogliati in corpi idrici superficiali, in reti fognarie ovvero destinati al riutilizzo in conformità alla normativa (art. 29).

L. 5 gennaio 1994, n. 36 (c.d. “Legge Galli”) *“Disposizioni in materia di risorse idriche”.*
(S.O. alla G.U. n. 14 del 19 gennaio 1994)

D.P.C.M. 10 AGOSTO 1989 *“Costituzione dell’autorità di bacino del fiume Tevere”*

D.P.R. 24 maggio 1988, n. 236: *“Attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell’art. 15 della legge 16 aprile 1987, n. 183.”* (S.O. alla G. U. n. 152 del 30 giugno 1988)

10.3 QUADRO NORMATIVO E REGOLAMENTARE REGIONALE

D.G.R. n. 236 del 2 aprile 2004 concernente la *“Revisione della prima individuazione delle sezioni di prelievo e di misura sui corpi idrici significativi della Regione Lazio e prescrizioni ad Arpa Lazio per gli adempimenti relativi al Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n.152 e successive disposizioni correttive ed integrative di cui al Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n. 258”.*

D.G.R. n. 237 del 2 aprile 2004 concernente la *“Revisione della designazione delle acque a specifica*





destinazione: acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile; acque dolci superficiali idonee alla vita dei pesci salmonicoli e ciprinicoli; acque destinate alla vita dei molluschi. Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n.152”.

D.G.R. n. 1317 del 5 dicembre 2003 concernente l’ *“Individuazione e classificazione delle aree a regime idraulico ed idrogeologico alterato nell’ambito degli acquiferi vulcanici dei Colli Albani e dei Monti Sabatini. Presa d’atto delle misure di salvaguardia definite dall’Autorità dei Bacini regionali e dall’Autorità del Bacino del Tevere. Linee d’intervento e provvedimenti prioritari”.*

D.G.R. n. 355 del 18 aprile 2003 concernente la *“Prima individuazione di punti di monitoraggio quantitativo e qualitativo delle acque sotterranee. D.Lgs. 152/99, come modificato dal D.Lgs. 258/2000”.*

D.G.R. n. 317 del 11 aprile 2003 riguardante la *“Designazione delle aree sensibili e dei bacini drenanti della regione Lazio ai sensi della direttiva 91/271/CEE del 21 maggio 1991”.*

L.R. 14 del 6 agosto 1999 - *“Organizzazione delle funzioni a livello regionale e locale per la realizzazione del decentramento amministrativo”.*

Gli articoli 105, 106 e 107 assegnano le competenze della Regione e le funzioni e i compiti delle province e dei comuni in merito alle autorizzazioni agli scarichi e all’esercizio delle attività di vigilanza e controllo.

D.G.R. n. 5817 del 14 dicembre 1999 concernente *“Attuazione del D.P.R. n. 236/1988, art. 9, e D.Lgs. 152/1999, art 21. Approvazione ed emanazione delle direttive per l’attuazione delle competenze regionali. Direttive per l’individuazione delle aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano”.*

L.R. 7 ottobre 1996, n. 39 - *“Disciplina Autorità dei bacini regionali”.* Attraverso questa legge la Regione, in attuazione della L.183/1989, disciplina, pianifica e programma le attività dell’Autorità dei bacini regionali, istituita con D.G.R. n. 3734 del 18 maggio 1991, rivolte alla difesa del suolo, da fattori negativi naturali ed antropici, e dei corpi idrici, per conservarli qualitativamente agli usi programmati, nonché alla tutela delle risorse idriche per la loro razionale utilizzazione e alla tutela degli ecosistemi con particolare riferimento alle zone di interesse naturalistico e ambientale.

Quanto sopra viene realizzato attraverso attività di controllo, pianificazione, programmazione e attuazione di interventi da parte dell’Autorità dei bacini idrografici di rilievo regionale.

L’Autorità dei bacini regionali nel perseguire le suddette finalità dovrà operare in piena collaborazione con gli enti locali territoriali e gli altri enti pubblici operanti nei bacini regionali.

L.R. 22 gennaio 1996, n. 6 - *“Individuazione degli ambiti territoriali ottimali e organizzazione del*

servizio idrico in attuazione della legge 5 gennaio 1994, n.36” (Legge Galli).

La Regione Lazio con questa legge disciplina le forme ed i modi della cooperazione fra gli enti locali e le modalità per l’organizzazione e la gestione del servizio idrico integrato costituito dall’insieme dei servizi pubblici di captazione, adduzione e distribuzione di acqua ad usi civili, di fognature e di depurazione di acque reflue.

Vengono delimitati gli ambiti territoriali ottimali, individuate le forme di cooperazione fra le province ed i comuni appartenenti allo stesso ambito territoriale che possono essere o la stipula di una convenzione di cooperazione o la costituzione di un consorzio.

La conferenza dei sindaci e dei presidenti delle province costituisce la forma di consultazione dei comuni e delle province appartenenti allo stesso ambito territoriale ottimale; la provincia nel cui territorio ricade il maggior numero di comuni appartenenti allo stesso ambito territoriale è l’ente responsabile del coordinamento.

La legge istituisce la Consulta regionale per la gestione ottimale delle risorse idriche, organo consultivo della Regione per gli adempimenti connessi all’attuazione della stessa legge.



11 Glossario

(Le definizioni contrassegnate dall'asterisco sono riprese dall'articolo 2 del D.Lgs. 152/1999)

ACQUE BICARBONATO-CALCICHE

Acque che contengono una quantità di bicarbonato superiore a 600 mg per litro e una quantità di calcio superiore a 150 mg per litro.

ACQUE DOLCI (*)

Le acque che si presentano in natura con una bassa concentrazione di sali e sono considerate appropriate per l'estrazione e il trattamento al fine di produrre acqua potabile.

ACQUEDOTTO

Insieme di opere costruite con il fine di raccogliere, trasportare e distribuire l'acqua dalla sorgente al consumatore.

ACQUE POTABILI O DESTINATE AL CONSUMO UMANO

Acque che possono essere bevute per lunghi periodi senza disturbi o pericoli per la salute. Alcune acque minerali, per esempio, pur avendo proprietà terapeutiche per la cura di alcune patologie non sempre sono "potabili"; non è cioè consigliabile il loro consumo eccessivamente protratto nel tempo.

ACQUE REFLUE DOMESTICHE (*)

Acque reflue provenienti da insediamenti di tipo residenziale e da servizi e derivanti prevalentemente dal metabolismo umano e da attività domestiche.

ACQUE REFLUE INDUSTRIALI (*)

Qualsiasi tipo di acque reflue scaricate da edifici in cui si svolgono attività commerciali o industriali, diverse dalle acque reflue domestiche e dalle acque meteoriche di dilavamento.

ACQUE REFLUE URBANE (*)

Acque reflue domestiche o il miscuglio di acque reflue domestiche, di acque reflue industriali ovvero meteoriche di dilavamento.

ACQUE SOTTERRANEE (*)

Le acque che si trovano al di sotto della superficie del terreno, nella zona di saturazione e in diretto contatto con il suolo e il sottosuolo.

ACQUE SOLFUREE

Sono denominate solfuree le acque che possiedono una quantità pari o superiore ad 1 mg di H₂S (acido solfidrico) per litro. Le acque solfuree sono dotate di proprietà mucolitiche ed anticatarrali,



antinfiammatorie, riattivanti la microcircolazione mucosa, immunostimolanti ed antiossidanti (azione anti-radicali liberi).

ACQUE TERMALI

Le acque termali, si distinguono per le caratteristiche chimiche e per la temperatura a cui sgorgano. Queste proprietà corrispondono a diverse cure: le acque ipominerali hanno un effetto diuretico, quelle carboniche si usano contro l'ipertensione, le sulfuree per le infezioni della pelle e quelle marine per i disturbi alle vie respiratorie.

ACQUIFERO

Formazione rocciosa di grande volume, molto permeabile, in cui i vuoti presenti (fessure, interstizi, pori) sono saturi di acqua libera di muoversi all'interno della roccia sotto l'azione della forza di gravità.

AFFLUENTE

Corso d'acqua secondario che sbocca in un fiume principale. Il luogo in cui i due corsi d'acqua si uniscono è detto confluenza.

ALVEO

Il letto, naturale o artificiale, di un corso d'acqua.

AUTODEPURAZIONE

La capacità che ha l'acqua di compiere il processo di depurazione. Ciò accade in virtù del fatto che le acque contengono miliardi di microrganismi aerobi che si nutrono di sostanze organiche cosiddette biodegradabili.

BACINO ARTIFICIALE

Depressione del terreno creata dall'uomo in cui si accumula acqua.

BACINO IDROELETTRICO

Un lago artificiale formato dallo sbarramento di un corso d'acqua con una diga.

BACINO IDROGRAFICO O IMBRIFERO

Porzione di territorio le cui acque (piogge, neve, ruscelli) vengono raccolte (drenate) da un unico fiume e dai suoi affluenti, oppure da un determinato lago o mare.

BONIFICA

L'insieme delle operazioni che consentono di prosciugare un terreno paludoso o (comunque coperto da acqua) in modo da destinarlo in particolare all'agricoltura.



CANALE

Corso d'acqua artificiale usato per l'irrigazione o la navigazione interna.

CAPTAZIONE

Prelevamento di acqua per scopi antropici che può avvenire sia da pozzi che da sorgenti.

CARSISMO

Effetto prodotto dalla dissoluzione di rocce carbonatiche ad opera di acque superficiali e sotterranee; genera solchi, depressioni e cavità di varia forma (grotte, inghiottitoi, doline).

CICLO IDROLOGICO

Termine con cui si indica l'insieme delle trasformazioni che subisce l'acqua sulla terra attraverso i processi di evaporazione e precipitazione.

DECANTAZIONE

Il processo con cui le particelle solide insolubili presenti nell'acqua vengono fatte depositare sul fondo.

DEPOSITO ALLUVIONALE

Accumulo di materiale terroso o sabbioso trasportato dai corsi d'acqua.

DEPURAZIONE

L'insieme delle operazioni fisico-chimiche che servono a togliere alle acque di scarico tutte o parte delle sostanze inquinanti e a restituire un adeguato livello di purezza.

DESALINIZZAZIONE

Processo per ottenere acqua potabile togliendo il sale dall'acqua marina. Richiede un notevole dispendio di energia ed è quindi molto costoso, perché l'acqua deve essere riscaldata fino all'evaporazione (stato in cui perde i sali) e poi raffreddata per riportarla allo stato liquido.

EMISSARIO

Fiume che si origina da un lago e ne scarica il contenuto.

EROSIONE

Azione distruttiva delle acque su un terreno in pendenza; l'acqua stacca, asporta e trasporta frammenti con un effetto abrasivo.

ESTUARIO (*)

L'area di transizione tra le acque dolci e le acque costiere alla foce di un fiume, i cui limiti esterni



verso il mare sono definiti con decreto del Ministro dell'ambiente; in via transitoria sono fissati a cinquecento metri dalla linea di costa.

EUTROFIZZAZIONE (*)

Arricchimento delle acque in nutrienti, in particolare modo di composti dell'azoto ovvero del fosforo, che provoca una proliferazione delle alghe e di forme superiori di vita vegetale, producendo una indesiderata perturbazione dell'equilibrio degli organismi presenti nell'acqua e della qualità delle acque interessate.

EVAPORAZIONE

Passaggio di un elemento dallo stato liquido a quello gassoso.

EVAPOTRASPIRAZIONE

Cessione di acqua all'atmosfera per l'evaporazione da superfici umide e per l'esalazione di vapore acqueo (traspirazione) dalle foglie delle piante.

FALDA IDRICA

Massa d'acqua sotterranea che riempie con continuità i vuoti (fessure, interstizi, pori) presenti nelle rocce permeabili. Le manifestazioni sorgentizie (livelli di base) costituiscono i punti di affioramento, in superficie, delle acque di falda.

FANGHI (*)

I fanghi residui, trattati o non trattati, provenienti dagli impianti di trattamento delle acque reflue urbane.

FERTILIZZANTE (*)

Qualsiasi sostanza, contenente uno o più composti azotati, sparsa sul terreno per stimolare la crescita della vegetazione; sono compresi gli effluenti di allevamento, i residui degli allevamenti ittici e i fanghi.

FITOFARMACI

I fitofarmaci o antiparassitari hanno un ruolo determinante in agricoltura, essendo usati per difendere le colture da parassiti (soprattutto insetti e acari) e patogeni (batteri, virus, funghi), per controllare lo sviluppo di piante infestanti e per assicurare l'ottenimento di elevati standard di qualità dei prodotti agricoli.

Tuttavia, essendo i fitofarmaci generalmente costituiti da sostanze tossiche (in alcuni casi cancerogene), il loro uso improprio determina rischi e pericoli per la salute umana e per l'ambiente. Il D.Lgs. 152/1999 impone limiti molto restrittivi sulla loro presenza nelle acque destinate a fini potabili. La limitazione dell'uso dei fitofarmaci in agricoltura dovrebbe essere una delle politiche per



progredire verso forme di agricoltura sostenibile.

FIUME

Corso d'acqua a regime perenne, caratterizzato da una considerevole portata. La portata è il volume di acqua che scorre in un certo periodo di tempo, e si esprime in metri cubi al secondo.

FOCE

Punto in cui un corso d'acqua sbocca in mare o in un lago. Può essere a delta oppure ad estuario.

GLACIAZIONE

Fenomeno di espansione e sviluppo dei ghiacciai, che, durante la storia geologica, hanno coperto più volte grandi aree della superficie terrestre.

IDROGEOLOGIA

Scienza che studia le acque in rapporto alle loro condizioni geologiche, soprattutto quelle sotterranee, minerali e termali.

IDROLOGIA

Studio dell'origine, della distribuzione e della composizione fisica e chimica dell'acqua sulla Terra.

IDROSFERA

Complesso delle acque distribuite sul pianeta Terra, sia in forma liquida (mari, laghi, fiumi, ecc.), sia solida (ghiacciai, nevi, ecc.), sia aeriforme (vapore acqueo).

IDROSTRUTTURA

Corpo di rocce permeabili geometricamente definito da limiti di flusso, saturato da acqua di infiltrazione. L'idrostruttura comprende uno o più acquiferi i cui livelli di base sono rappresentati dalle sorgenti.

IMMISSARIO

Fiume che sfocia in un lago immettendovi l'acqua che lo forma.

IMPLUVIO

Luogo dove si convogliano le acque di pioggia che scorrono su una superficie.

INGHIOTTITOIO

Cavità carsica entro cui si perde un corso d'acqua permanente o effimero.

INQUINAMENTO (*)

Lo scarico effettuato direttamente o indirettamente dall'uomo nell'ambiente idrico di sostanze o di energia le cui conseguenze siano tali da mettere in pericolo la salute umana, nuocere alle risorse viventi e al sistema ecologico idrico, compromettere le attrattive o ostacolare altri usi legittimi delle acque.

LAGUNA

Bacino costiero poco profondo che si origina in seguito alla formazione di un cordone litoraneo che chiude una baia o un golfo marino, lasciandoli però in comunicazione con il mare.

NUTRIENTI

L'insieme dei composti, sia organici, sia inorganici necessari alla sopravvivenza delle specie. In particolare, per i microrganismi, si intendono i composti contenenti azoto e/o fosforo che provocano proliferazioni di microalghe.

PIEZOMETRI

Pozzi, in genere di piccolo diametro, che permette la valutazione della profondità della superficie di un acquifero e di effettuare prelievi per rilevamenti qualitativi.

PIOGGE ACIDE

Precipitazioni che raccolgono dall'aria le particelle dei fumi delle industrie e delle combustioni. Questi, reagendo con l'acqua, formano composti acidi.

PORTATA

Quantità di acqua che in ogni secondo passa attraverso una sezione trasversale di un corso d'acqua. Il valore massimo della portata è la "piena", quello minimo è la "magra".

POTABILIZZAZIONE

Il processo che serve a rendere l'acqua adatta a essere utilizzata per il consumo umano. Fra il momento della captazione e quello della distribuzione all'utente finale, prevede le operazioni di sedimentazione, filtraggio, sterilizzazione e disinfezione.

POZZO ARTESIANO

Pozzo ottenuto dalla perforazione della volta di una falda freatica, situata a valle rispetto alle zone di alimentazione. Grazie al principio dei vasi comunicanti, l'acqua possiede una pressione tale da farla zampillare dal pozzo.

PRECIPITAZIONE

Umidità che raggiunge il terreno come risultato della condensazione atmosferica (pioggia, neve, ecc.).



RISORGIVA

Sorgente d'acqua che affiora in pianura per l'emergere della falda freatica.

SALINA

Vasto bacino litorale, in cui si fa entrare l'acqua del mare; per effetto del sole e del vento, l'acqua evapora e il sale si deposita per poi essere raccolto.

SALINITÀ

Peso totale, in grammi, di sostanza solida disciolta in un litro d'acqua. Nel mare ha un valore medio di 35 grammi per litro.

SCARICO (*)

Qualsiasi immissione diretta tramite condotta di acque reflue liquide, semiliquide e comunque convogliabili nelle acque superficiali, sul suolo, nel sottosuolo e in rete fognaria, indipendentemente dalla loro natura inquinante, anche sottoposte a preventivo trattamento di depurazione.

SORGENTE

Luogo in cui l'acqua del sottosuolo scaturisce naturalmente alla superficie. Può essere perenne, temporanea o intermittente.

SPARTIACQUE

Linea di crinale, nelle catene montuose, che separa due diversi bacini idrografici.

TRASPIRAZIONE

Processo di eliminazione, sotto forma di vapore, dell'acqua assorbita.

ZONE VULNERABILI (*)

Zone di territorio che scaricano direttamente o indirettamente composti azotati di origine agricola o zootecnica in acque già inquinate o che potrebbero esserlo in conseguenza di tali tipi di scarichi.





12 Bibliografia consigliata

- 1) Accordi G., Carbone F. (1988) - *Carta delle litofacies del Lazio-Abruzzo ed aree limitrofe*. CNR, Quaderni de "La Ricerca Scientifica" n.114, vol. 5, Roma.
- 2) Agenzia Europea dell'Ambiente (2003) - *Europe's water: an indicator-based assessment*.
- 3) Agenzia Europea dell'Ambiente (2003) - *Le risorse idriche in Europa: una valutazione basata su indicatori* - Sintesi.
- 4) Agenzia Europea dell'Ambiente (2003) - *Situazione delle risorse idriche in Europa* . Briefing N. 1/2003.
- 5) Agenzia Regionale per la protezione ambientale della Toscana (2001) - *Dalle acque potabili alle acque minerali: verso una conoscenza delle acque "ad uso umano"*. Comunicazione presentata nel corso della Conferenza "Dalle acque potabili alle acque minerali: evoluzione delle normative e prospettive future".
- 6) Andah K., Sannoh S. (a cura di) (1996) - *Water resources management in drought prone areas*. CNR, GNCDI, Pubblicazione n° 1570.
- 7) Bell F.G. (2001) - *Geologia ambientale; teoria e pratica*. Zanichelli, Bologna.
- 8) Bianucci G., Bianucci E.R. (1993) - *L'analisi chimica delle acque naturali ed inquinate*. Hoepli Editore, Milano.
- 9) Bigi G., Cosentino D. e Parotto M. (1988) - *Modello Litostratigrafico-Strutturale della Regione Lazio (scala 1:250.000)* - Assessorato Programmazione, Ufficio Parchi e Riserve naturali della Regione Lazio - Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi "La Sapienza", Roma.
- 10) Boni C., Bono P. e Capelli G. (1988) - *Carta idrogeologica del territorio della Regione Lazio (scala 1:250.000)* - Assessorato Programmazione, Ufficio Parchi e Riserve naturali della Regione Lazio - Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi "La Sapienza", Roma.
- 11) Casati P., Pace F. (1996) - *Scienza della Terra; l'atmosfera, l'acqua, i climi, i suoli*, Vol. II. Città Studi Edizioni.
- 12) Celico P. (1988) - *Prospezioni idrogeologiche*. Vol. I e II. Liguori Editore, Napoli.

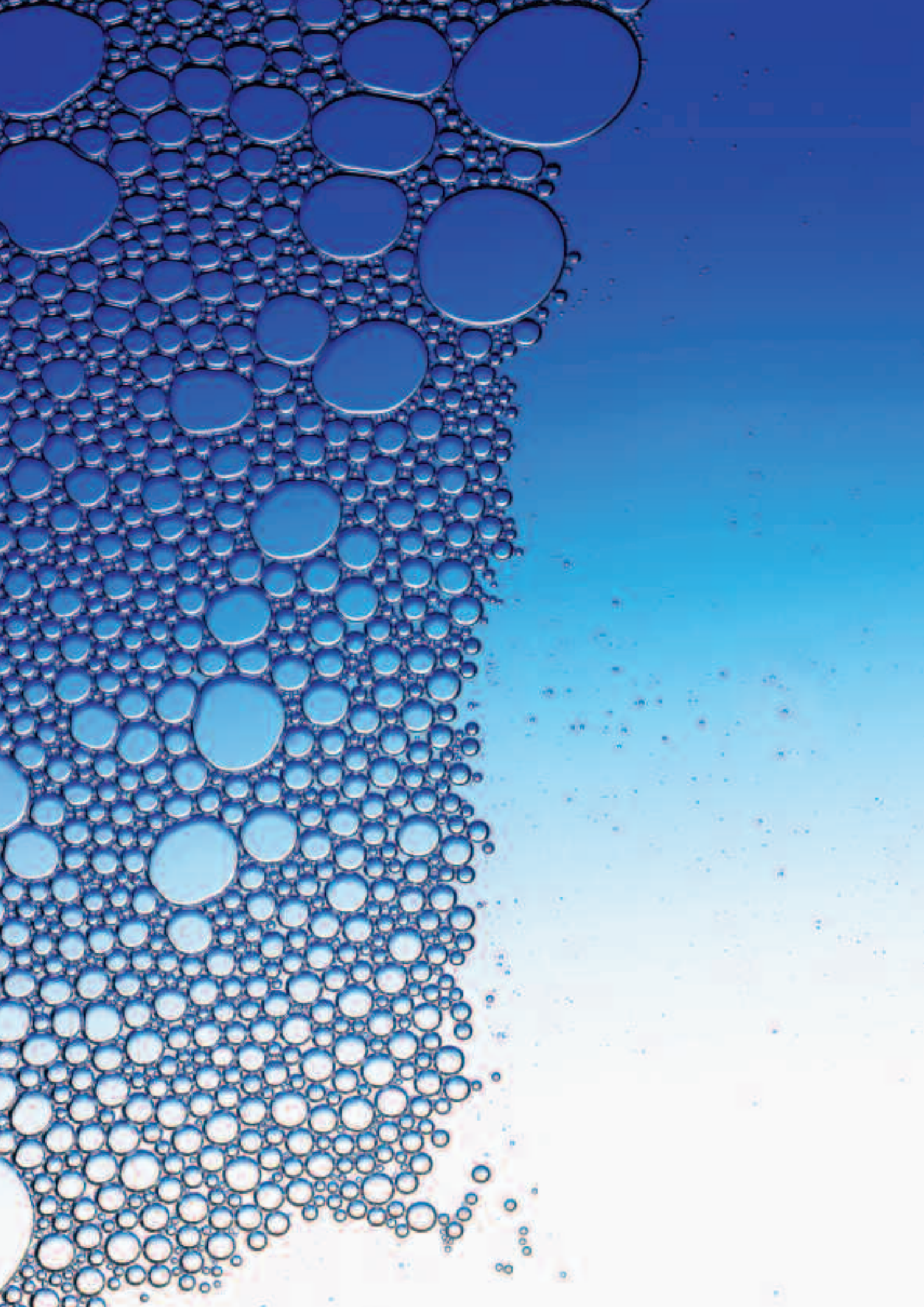


- 13) Cerbini G. (1992) - *Il manuale delle acque sotterranee*. GEO-GRAPH, Segrate.
- 14) Chiesa G. (1992) - *Glossario di idrogeologia*. GEO-GRAPH, Segrate.
- 15) Chiesa G. (1994) - *Inquinamento delle acque sotterranee; metodi di indagine e di studio per la bonifica e la gestione delle acque inquinate*. Hoepli Editore, Milano.
- 16) Ciabatti M. (1982) - *Elementi di idrologia superficiale*. Cooperativa Libreria Universitaria Editrice, Bologna.
- 17) Civita M. (a cura di) (1980) - *Le carte di vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento. Teoria & Pratica. Quaderni di tecniche di protezione ambientale; protezione delle acque sotterranee*. C.N.R., Gruppo Nazionale per la difesa delle Catastrofi idrogeologiche U.O. 41, Pubblicazione n° 1010.
- 18) Crema G.C. (1996) - *Risanamento dei suoli e degli acquiferi alluvionali*. Pitagora Editrice, Bologna.
- 19) Cosentino D., Parotto M. e Praturlon A. (1993) - *Guide geologiche regionali, Lazio. 14 itinerari*. A cura della Società Geologica Italiana, 1° ed. BE.MA. Editrice, Milano.
- 20) Francani V. (1987) - *Idrogeologia generale ed applicata*. Città Studi Edizioni.
- 21) Gisotti G., Zarlenga F. (2004) - *Geologia ambientale; principi e metodi*. Dario Flaccovio Editore.
- 22) Hamill L., Bell F.G. (1992) - *Acque sotterranee. Ricerca e sfruttamento*. Dario Flaccovio Editore.
- 23) Lo Monaco A. (2001) - *Acqua bene comune dell'umanità: proposte di approfondimento. Schede di lavoro per la realizzazione di progetti e percorsi di educazione allo sviluppo sull'acqua come bene comune*.
- 24) Lupia Palmieri E., Parotto M. (2000) - *Il globo terrestre e la sua evoluzione*. Zanichelli, Bologna.
- 25) Maidment D., Djokic D. (2000) - *Hydrologic and Hydraulic*. ESRI Press, California.
- 26) Maidment D. (2002) - *Arc Hydro - GIS for water Resources*. ESRI Press, California.
- 27) Mendicino G. (1993) - *Idrogeologia delle perdite*. Patron Editore.



- 28) Merlo G. (1989) - *Produzione di acqua destinata al consumo umano. In: Igiene dell'ambiente e del territorio*. C. G. Ed. Med. Scient., Torino.
- 29) Mosetti F. (1997) - *Il nostro universo: le Acque*. UTET.
- 30) Persi P. (a cura di) (1988) - *Tutela ambientale e comunità europea*. Atti del convegno, Urbino 18-19 marzo. Università degli Studi di Urbino.
- 31) Peters N.E., Bricker O.P., Kennedy M.M. (1997) - *Water quality trends and geochemical Mass Balance*. John Wiley & Sons.
- 32) Press F., Siever R. (1997) - *Capire la Terra*. Zanichelli Editore, Bologna.
- 33) Regione Lazio (1997) - *Aggiornamento Piano Regolatore Generale degli Acquedotti del Lazio Settentrionale. Lago di Bolsena. Modello idrologico e gestionale - Relazione Finale*.
- 34) Regione Lazio - Dipartimento Territorio - Direzione Regionale Ambiente e Protezione Civile (2004) - Piano Di Tutela Delle Acque "Riferimenti Normativi Per L'utilizzazione E La Tutela Delle Risorse Idriche."
- 35) Regione Lazio - Dipartimento Territorio - Direzione Regionale Ambiente e Protezione Civile (2004) - Piano Di Tutela Delle Acque "Qualità dei corpi idrici".
- 36) Ricci Lucchi F. (1996) - *La scienza di gaia; ambienti e sistemi naturali visti da un geologo*. Zanichelli, Bologna.
- 37) Riganti V., Biale S., Meucci L., Conio O. e Palumbo F. (1997) - *La bevanda acqua*. Edizioni ETS.
- 38) Stumm W., Morgan J.J. (1996) - *Aquatic chemistry. Chemical Equilibria and rates in Natural waters*. John Wiley & Sons.
- 39) Triglia R. (1995) - *The Volcano of the Alban Hill*. Tipografia S.G.S., Roma.
- 40) Zavatti A. (1984) - *Tecniche di protezione ambientale; acque superficiali e suolo*. Pitagora Editrice, Bologna.





13 Enti coinvolti nella pianificazione e gestione delle acque

COMMISSIONE EUROPEA

La Commissione Europea emana provvedimenti legislativi e regolamentari (regolamenti, direttive, decisioni, posizioni, raccomandazioni) al fine di controllare e ridurre l'inquinamento idrico indirizzando i paesi membri verso comportamenti uniformi.

AGENZIA EUROPEA DELL'AMBIENTE

Il compito dell'Agenzia è di fornire informazioni ambientali tempestive, mirate, pertinenti e affidabili raccolte dalle agenzie degli Stati Membri.

L'Agenzia, inoltre, ha lo scopo di promuovere lo sviluppo sostenibile e contribuire al miglioramento sostanziale e misurabile dell'ambiente in Europa mediante la distribuzione di informazioni puntuali, mirate ai responsabili decisionali e al pubblico.

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO

La Direzione generale per la qualità della vita del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, in merito alle risorse idriche, svolge le seguenti funzioni:

- definizione degli obiettivi di qualità dei corpi idrici, superficiali e sotterranei, relativamente alla quantità e qualità delle acque, alla qualità dei sedimenti e del biota, al fine di mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate, nonché di consentire gli usi legittimi delle risorse idriche, contribuendo alla qualità della vita e alla tutela della salute umana;
- individuazione delle misure volte alla prevenzione e riduzione dell'inquinamento dei corpi idrici, dovuto a fonti puntuali e diffuse, prevedendo particolari interventi per l'eliminazione delle sostanze pericolose, nonché definizione delle misure necessarie al loro risanamento;
- definizione, indirizzo e coordinamento delle misure volte alla salvaguardia e al risanamento di aree che necessitano interventi specifici per la presenza di valori naturalistici, di peculiari caratteristiche geomorfologiche ovvero di aree che presentano pressioni antropiche, con particolare riferimento alla laguna di Venezia e al suo bacino scolante, alle aree sensibili, zone vulnerabili e alle aree di salvaguardia;
- definizione, in collaborazione con la Direzione per la difesa del suolo, delle direttive per il censimento delle risorse idriche per la disciplina dell'economia idrica, nonché individuazione di metodologie generali per la programmazione della razionale utilizzazione delle risorse idriche e linee di programmazione degli usi plurimi delle risorse idriche, anche attraverso la definizione e l'aggiornamento dei criteri e metodi per il conseguimento del risparmio idrico e il riutilizzo delle acque re-



flue, con particolare riferimento all'uso irriguo;

- definizione dei criteri per la gestione del servizio idrico integrato, nonché promozione del completamento dei sistemi di approvvigionamento idrico, di distribuzione, di fognatura, di collettamento, di depurazione e di riutilizzo delle acque reflue, in attuazione degli adempimenti comunitari e delle disposizioni legislative;

- concessioni di grandi derivazioni di acqua che interessino il territorio di più regioni e più bacini idrografici in assenza della determinazione del bilancio idrico e concessioni di grandi derivazioni per uso idroelettrico;

- supporto alle attività del Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche, garantendo la funzionalità della Segreteria tecnica e dell'Osservatorio di cui agli articoli 21 e 22 della legge 5 gennaio 1994, n. 36.

MINISTERO DELLA SALUTE

Il Ministero della Salute è l'organo centrale del Servizio Sanitario Nazionale preposto alla funzione di indirizzo e programmazione in materia sanitaria, alla definizione degli obiettivi da raggiungere per il miglioramento dello stato di salute della popolazione e alla determinazione dei livelli di assistenza da assicurare a tutti i cittadini in condizioni di uniformità sull'intero territorio nazionale. In merito alle risorse idriche, è competente relativamente alle acque destinate al consumo umano e alle acque di balneazione.

ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ - ISS

L'Istituto Superiore di Sanità è un ente pubblico che esercita, nelle materie di competenza del Ministero della Salute, funzioni e compiti tecnico scientifici di supporto e di coordinamento tecnico e svolge attività di ricerca, di sperimentazione, di controllo e di formazione per quanto concerne la salute pubblica.

AGENZIA PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE E PER I SERVIZI TECNICI - APAT

Istituita come ANPA con la L. 61/1994 rappresenta l'organo di consulenza e di supporto tecnico-scientifico del governo e, in particolare, del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Svolge, inoltre, un ruolo di coordinamento tecnico e non operativo nei confronti delle agenzie regionali e provinciali.

Nell'ambito delle competenze e dei fini istituzionali attribuiti all'APAT ed ai sensi dell'art. 2 del D.P.R. n. 207 dell'8 agosto 2002, il Dipartimento Tutela delle Acque Interne e Marine svolge le funzioni ed i compiti spettanti all'Agenzia che riguardano essenzialmente la tutela, il risanamento, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico, la raccolta e la gestione dei dati in raccordo con le



altre strutture nazionali e periferiche e con gli organismi internazionali che hanno competenza nel relativo settore. Inoltre il Dipartimento ha il compito di supporto dello Stato per le funzioni di rilievo nazionale previste dalla normativa.

Il Dipartimento, attraverso i suoi Servizi e Settori, promuove studi e sviluppi sulla conoscenza di tematiche relative alla tutela delle acque riferendosi a condizioni generali di rischio ed inquinamento. Formula pareri e proposte alle amministrazioni centrali e periferiche, in relazione agli standard sulla qualità delle acque, concordando con queste le norme di campionamento ed analisi dei limiti degli standard e le metodologie di controllo e di risanamento del patrimonio idrico. Inoltre è di supporto al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio per le attività che concernono il censimento, la formazione, la razionale utilizzazione, la formulazione delle direttive e la formulazione dei criteri di gestione dei corpi idrici estendendo proposte e pareri alle Autorità Amministrative centrali e periferiche.

REGIONE

Sulla base di quanto definito dal D.Lgs. 152/1999 le regioni:

- assicurano la più ampia divulgazione delle informazioni sullo stato di qualità delle acque e trasmettono all'APAT i dati conoscitivi e le informazioni relative all'attuazione del decreto stesso;
- favoriscono l'attiva partecipazione di tutte le parti interessate all'attuazione del D. Lgs. 152/1999 in particolare in sede di elaborazione, revisione e aggiornamento dei piani di tutela.

Con l'art. 105 della L.R. 14/1999 sono stati, inoltre, definiti le funzioni e i compiti della Regione in materia di inquinamento delle acque, tra i quali:

- l'identificazione dei corpi idrici significativi e la classificazione degli stessi secondo classi di qualità, nonché l'adozione di misure per il **raggiungimento o il mantenimento** degli obiettivi di qualità ambientale;
- l'identificazione dei corsi d'acqua a specifica destinazione funzionale e la tenuta di appositi elenchi, nonché l'adozione di programmi per **mantenere o adeguare** la qualità delle acque a specifica destinazione funzionale all'obiettivo di qualità di specifica destinazione;
- l'adozione di programmi di rilevamento dei dati utili a descrivere le caratteristiche del bacino idrografico ed a valutare l'impatto antropico esercitato sul medesimo nonché l'adozione di programmi per la conoscenza e la verifica dello stato qualitativo e quantitativo delle acque superficiali e sotterranee all'interno di ciascun bacino idrografico;
- la designazione di ulteriori aree sensibili e l'individuazione, all'interno delle aree sensibili designate ai sensi del D.Lgs. 152/1999, di corpi idrici che non costituiscono aree sensibili nonché la delimitazione dei bacini drenanti che nelle aree sensibili contribuiscono all'inquinamento delle stesse;



- la designazione nonché la relativa revisione o completamento di ulteriori zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e l'individuazione, all'interno delle zone vulnerabili designate ai sensi del D.Lgs. 152/1999, di parti che non costituiscono zone vulnerabili;
- l'adozione e l'attuazione di programmi di controllo per verificare le concentrazioni di nitrati nelle acque dolci e di programmi di azione per la tutela ed il risanamento delle acque inquinate da nitrati di origine agricola, nonché l'elaborazione e l'applicazione dei necessari strumenti di controllo e di verifica dell'efficacia dei programmi d'azione stessi;
- l'integrazione del codice di buona pratica agricola di cui al decreto del Ministro per le Politiche Agricole del 19 aprile 1999, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 4 maggio 1999;
- la predisposizione e l'attuazione di interventi di formazione e d'informazione degli agricoltori sui programmi d'azione e sul codice di buona pratica agricola;
- le comunicazioni ai ministeri competenti previste dal D.Lgs. 152/1999;
- l'identificazione delle aree di cui all'articolo 5, comma 21 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 174 (*Attuazione della direttiva 92/96/CEE in materia di assicurazione diretta sulla vita*), ai fini della tutela dall'inquinamento derivante dall'uso di prodotti fitosanitari e la designazione delle aree vulnerabili alla desertificazione;
- l'autorizzazione in deroga al divieto di scarico diretto nelle acque sotterranee e nel sottosuolo previsto dal D.Lgs. 152/1999 per i giacimenti a terra delle acque risultanti dall'estrazione di idrocarburi nelle unità geologiche profonde da cui gli stessi idrocarburi sono stati estratti ovvero in unità dotate delle stesse caratteristiche, nonché delle acque utilizzate per scopi geotermici nella stessa falda ed i relativi controlli;
- la classificazione delle acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile;
- l'esercizio del potere di deroga ai valori e parametri fissati dalla normativa vigente nei casi previsti dalla stessa;
- l'esercizio dei poteri sostitutivi in caso di inerzia degli enti locali per la salvaguardia delle risorse idriche da destinare a consumo umano;
- l'individuazione delle aree di salvaguardia delle risorse idriche da destinare a consumo umano e la disciplina delle attività e destinazioni ammissibili;
- il coordinamento del flusso informativo sulla qualità delle acque da destinare al consumo umano;
- l'esercizio del potere di deroga ai parametri fissati dal D.Lgs. 152/1999 nei casi ivi previsti;
- l'adozione di programmi per ridurre l'inquinamento e di misure nel caso di mancato rispetto dei valori fissati dal D.Lgs. 152/1999;
- esercizio del potere di deroga ai requisiti fissati e nei casi previsti dal citato decreto;
- l'adozione, in casi di necessità ed urgenza, di provvedimenti specifici e motivati, integrativi o restrittivi degli scarichi ovvero degli usi delle acque;

AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE DEL LAZIO - ARPA LAZIO

Istituita con L.R. 45/1998, quale ente strumentale della Regione, svolge sia attività di supporto tec-



nico scientifico alla Regione e agli Enti locali per atti autorizzativi e prescrittivi, sia attività di vigilanza e controllo sulle diverse matrici ambientali.

Nel campo specifico della qualità delle risorse idriche Arpalazio esegue le attività di monitoraggio finalizzate alla classificazione delle acque superficiali (corsi d'acqua, laghi, acque di transizione e acque marino-costiere) e delle acque sotterranee, attraverso l'esecuzione sistematica dei controlli previsti dal D. Lgs. 152/1999 e sue successive modificazioni;

Ha individuato le aree potenzialmente vulnerabili da nitrati di origine agricola e sta avviando il programma di monitoraggio per l'individuazione delle aree vulnerabili da fitofarmaci.

Per il raggiungimento di obiettivi concreti sul monitoraggio dei corpi idrici sono stati promossi numerosi accordi di programma, convenzioni e protocolli d'intesa. In particolare citiamo le convenzioni con la Regione Lazio e la Guardia Costiera per le attività delle acque marino-costiere, con la Regione Lazio ed il Corpo Nazionale dei vigili del Fuoco per le attività di controllo e monitoraggio delle acque lacustri ed il protocollo d'intesa con la Regione Lazio e la Guardia di Finanza per i controlli congiunti sugli scarichi industriali e civili.

AUTORITÀ DI BACINO DEL TEVERE

Le Autorità di bacino sono state istituite con la legge 183/1989 recante *"Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo"* come organi responsabili della qualità delle acque e del suolo in ambiti territoriali definiti sulla base dei bacini idrografici, indipendenti dai limiti amministrativi regionali. L'Autorità di bacino nazionale del Fiume Tevere è costituita con D.P.C.M. del 10 agosto 1989 ai sensi dell'art.12 della sopracitata legge.

Le Autorità di bacino hanno i compiti di redigere il Piano di bacino e di definire e aggiornare il bilancio idrico e gli Ambiti Territoriali Ottimali (ATO), per la gestione del Servizio idrico integrato, costituito dall'insieme dei servizi pubblici di captazione, distribuzione, nonché collettamento, depurazione e smaltimento delle acque reflue.

L'importanza è data proprio dal fatto che la determinazione delle aree amministrative viene effettuata sulla base delle esigenze ambientali. Le Autorità di bacino operano *"considerando i bacini medesimi come ecosistemi unitari"*, ed elaborano e controllano l'attuazione dei piani di bacino. Il piano costituisce lo strumento conoscitivo, regolamentare e tecnico-operativo di pianificazione delle azioni che hanno come fine la conservazione, la difesa e la valorizzazione del suolo e la corretta utilizzazione delle acque, in base alle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.

AUTORITÀ D'AMBITO

Le Autorità d'Ambito, forma di cooperazione tra comuni e province ai sensi dell'articolo 9, com-



ma 2, della legge 5 gennaio 1984, n. 36, sovrintendono all'organizzazione ed alla gestione del servizio idrico integrato nel territorio di competenza.

Con la legge regionale n. 6, del 22 gennaio 1996, "*Individuazione degli ambiti territoriali ottimali e organizzazione del servizio idrico integrato in attuazione della legge 5 gennaio 1994 n. 36*", la Regione Lazio ha definito le regole e le procedure di attuazione che avviano concretamente il profondo processo di ristrutturazione previsto dalla legge Galli.

La regione è stata articolata in cinque ambiti:

- ATO1 - Lazio Nord - Viterbo;
- ATO2 - Lazio Centrale - Roma;
- ATO3 - Lazio Centrale - Rieti;
- ATO4 - Lazio Meridionale - Latina;
- ATO5 - Lazio Meridionale - Frosinone.

La nuova organizzazione prevede una netta distinzione tra il livello di governo dell'ambito, costituito dagli enti locali associati nella Autorità d'Ambito, ed il gestore, indipendentemente dalla forma e natura di quest'ultimo (pubblico o privato).

Una convenzione di gestione ha il compito di regolare i rapporti tra Autorità d'Ambito e gestore; le convenzioni sono definite sulla base di specifici "*Piani d'ambito*" che, fissando gli obiettivi della gestione, si configurano come veri e propri "*piani strategici industriali*".

I servizi idrici, come gli altri servizi pubblici che si avvalgono di reti fisiche che non possono essere economicamente riprodotte, sono monopoli naturali e come tali richiedono una regolamentazione pubblica capace di assicurare che questi servizi siano forniti efficacemente, efficientemente, a costi compatibili e sotto il controllo democratico e collettivo.

Lo snodo fondamentale del processo di riorganizzazione dei servizi idrici è, quindi, rappresentato dalla costituzione delle Autorità d'Ambito che hanno il compito di garantire gli utenti e la collettività, sulla qualità ed i livelli del servizio e sul rispetto degli obblighi da parte dei gestori.

Le Province avevano, in ciascun ambito, il compito di avviare la prima fase di attuazione della legge con la convocazione della Conferenza dei Sindaci dell'Ambito al fine della scelta delle modalità di cooperazione e della costituzione delle Autorità d'Ambito.

In tutti e cinque gli ambiti in cui è stato articolato il Lazio è stata scelta la Convenzione come forma di cooperazione.

PROVINCE

Le Province, sulla base dell'art. 106 della L.R. 14/1999, esercitano le funzioni e i compiti riguardanti:



- le autorizzazioni agli scarichi ed il relativo controllo, ivi comprese le autorizzazioni agli scarichi, in deroga al divieto di scarico diretto nelle acque sotterranee e nel sottosuolo previsto dal D.Lgs. 152/1999, nella stessa falda delle acque di infiltrazione di miniere o cave o delle acque pompate nel corso di determinati lavori di ingegneria civile, l'autorizzazione agli scarichi sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo previsti dall'articolo 29, comma 1, lettera a), del D.Lgs. 152/1999, provenienti da agglomerati con numero di abitanti equivalenti pari o superiore a cinquanta, nonché l'autorizzazione allo scarico di sostanze pericolose e di acque reflue industriali di cui al D.Lgs. 152/1999, fatto salvo quanto previsto dagli articoli 105, comma 1, lettera n) e 107, comma 1, lettera a);
- la redazione, per le sostanze pericolose previste dal D.Lgs. 152/1999, di un elenco delle autorizzazioni rilasciate, degli scarichi e dei controlli effettuati;
- l'autorizzazione degli scarichi diretti in mare, comunque provenienti dal territorio costiero e da strutture ubicate nelle acque del mare ed il relativo controllo;
- l'esecuzione delle operazioni di rilevamento delle acque dolci idonee alla vita dei pesci;
- l'elaborazione di proposte alla Regione di designazione e di classificazione delle stesse;
- l'adozione di idonei programmi di analisi biologica delle acque designate e classificate, il controllo del rispetto dei valori e dei parametri previsti dal D.Lgs. 152/1999, nonché l'adozione, nei casi di necessità e di urgenza, di provvedimenti specifici e motivati, integrativi o restrittivi degli scarichi ovvero degli usi delle acque;
- l'esecuzione delle operazioni di rilevamento delle acque marine costiere e salmastre sedi di banchi e popolazioni naturali di molluschi bivalvi e gasteropodi richiedenti protezione e miglioramento;
- l'elaborazione di proposte alla Regione di designazione e di classificazione delle stesse;
- il controllo del rispetto dei valori e dei parametri previsti dal D.Lgs. 152/1999, nonché l'adozione, nei casi di necessità ed urgenza, di provvedimenti specifici e motivati, integrativi o ristrettivi degli scarichi ovvero degli usi delle acque;
- l'esecuzione delle operazioni di rilevamento delle caratteristiche delle acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile;
- l'adozione, previa intesa con la Regione, dei piani di intervento per il risanamento ed il miglioramento della qualità delle acque da destinare a consumo umano;
- l'adozione del piano di spandimento delle acque di vegetazione ai sensi della legge 11 novembre 1996, n. 574 (*Nuove norme in materia di utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e di scarichi dei frantoi oleari*) e la verifica periodica delle operazioni di spandimento delle acque di vegetazione ai fini della tutela ambientale;
- il monitoraggio sulla produzione, sull'impiego, sulla diffusione, sulla persistenza nell'ambiente e sull'effetto sulla salute umana delle sostanze ammesse alla produzione di preparati per lavare;
- il monitoraggio sullo stato di eutrofizzazione delle acque interne e costiere ed in particolare il riesame dello stato eutrofico causato da azoto delle acque dolci superficiali, delle acque di transizione e delle acque marine costiere.



COMUNI

Con l'art. 107 della L.R. 14/1999 sono stati attribuiti ai Comuni i compiti e le funzioni concernenti:

- le autorizzazioni all'allaccio ed allo scarico in pubblica fognatura nonché l'autorizzazione agli scarichi sul suolo o negli strati superficiali del suolo previsti dall'articolo 29 del D.Lgs. 152/1999 ed i relativi controlli, fatto salvo quanto previsto dall'articolo 106, comma 1, lettera a);
- l'individuazione degli scarichi provenienti dagli impianti di trattamento delle acque reflue urbane situati all'interno dei bacini drenanti afferenti le aree sensibili da assoggettare al trattamento previsto dal D.Lgs. 152/1999;
- la previsione di misure atte a rendere possibile l'approvvigionamento idrico di emergenza per fornire l'acqua potabile;
- l'adozione, nei casi di necessità ed urgenza, di provvedimenti specifici e motivati, integrativi o restrittivi degli scarichi ovvero degli usi delle acque, ai fini della tutela delle acque marine costiere e salmastre sedi di banchi e popolazioni naturali di molluschi bivalvi e gasteropodi;
- l'emanazione di ordinanze per la sospensione delle attività di utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento zootecnico, in caso di mancata comunicazione o mancato rispetto delle norme tecniche e delle prescrizioni impartite ai sensi del D.Lgs. 152/1999.



14 Siti di riferimento

Agenzia Europea dell'Ambiente

<http://local.it.eea.eu.int>

http://themes.eea.eu.int/Specific_media/water

Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici - APAT

<http://www.apat.gov.it>

<http://www.apat.gov.it/site/it-IT/Temi/Acqua/>

American Water Works Association

<http://www.awwa.org/waterwiser/>

ARPA Lazio

<http://www.arpalazio.it>

ARPA Piemonte

<http://www.arpa.piemonte.it/intranet/home-page-1/ambiente/acqua/index.htm>

ARPA Toscana

<http://www.arpat.toscana.it/acqua/index.html>

ARTA Abruzzo

<http://www.artaabruzzo.it/acqua.php>

ATO

<http://www.llpp.regione.lazio.it/enti/ato/ato1/ato1.htm>

<http://www.llpp.regione.lazio.it/enti/ato/ato2/ato2.htm>

<http://www.llpp.regione.lazio.it/enti/ato/ato3/ato3.htm>

<http://www.llpp.regione.lazio.it/enti/ato/ato4/ato4.htm>

<http://www.llpp.regione.lazio.it/enti/ato/ato5/ato5.htm>

Autorità di Bacino del Tevere

<http://www.abtevere.it>

CIPSI - Coordinamento di Iniziative Popolari di Solidarietà Internazionale

<http://www.cipsi.it/contrattoacqua/home/>

Comunità europea

<http://europa.eu.int>

<http://europa.eu.int/comm/environment/water/index.html>



CNR

<http://www.cnr.it/sitocnr/home.html>

<http://www.irpi.cnr.it/>

ENEA

<http://www.enea.it/>

Environmental Protection Agency

<http://www.epa.gov/ebtpages/water.html>

Ermes Ambiente

<http://www.ermesambiente.it/ermesambiente/acque/>

Federazione ENI Enrico Mattei

<http://www.feem.it/Feem/default.htm>

Federazione italiana delle imprese dei servizi idrici energetici e vari

<http://www.federgasacqua.it/>

Green Cross Italia

<http://www.greencrossitalia.it>

http://www.greencrossitalia.it/ita/acqua/risorse_acqua/acqua_index.htm

Istituto Superiore di Sanità

<http://www.iss.it>

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio

<http://www.minambiente.it>

<http://www.minambiente.it/Sito/organigramma/cvri.asp>

Ministero della Salute

<http://www.ministerosalute.it>

National Institutes of Environmental Health Sciences - N.I.E.H.S.

<http://www.niehs.nih.gov>

Regione Emilia-Romagna

<http://www.regione.emilia-romagna.it/geologia/acque5.htm>



Regione Lazio

<http://www.regione.lazio.it>

http://www.regione.lazio.it/ambiente/piano_acque/index.shtml

The Water Quality Association

<http://www.wqa.org>

UNESCO

<http://www.unesco.org/water/>

W.H.O. World Health Organization

<http://www.who.it>

WWF World Wildlife Found

<http://www.wwf.it/ambiente/dossier/Obiettivo%20ACQUA.pdf>

http://www.wwf.it/news/14112003_8079.asp





A CURA DI:
DIREZIONE TECNICA ARPALAZIO

COORDINAMENTO EDITORIALE:
STAFF RELAZIONE ESTERNE

FINITO DI STAMPARE:
FEBBRAIO 2006

CONCEPT & PRINTED:
GRAFICAMENTE SRL

STAMPATO SU CARTA ECOLOGICA



