





Salvaguardare e proteggere il nostro patrimonio idrico rappresenta l'obiettivo più importante di ogni singolo cittadino e della collettività.

Le risorse idriche nel nostro Paese sono più alte della media europea: a fronte di un afflusso pari a 515 mm per l'Italia, si hanno 646 mm di afflusso e 290 di deflusso per i Paesi europei. Meno favorevole è il confronto se si esaminano le risorse disponibili per abitante: contro più di 10.000 m³/anno per abitante in gran parte dell'Europa nord occidentale e più di 5.000 m³/anno nelle regioni baltiche, in Jugoslavia, Grecia, Francia e l'Italia come la Spagna e l'Inghilterra possono contare su risorse intorno a 5.000 m³/anno pro capite. Per l'Italia sono 5.273 m³/anno per abitante come afflusso disponibile. Nonostante la mode-

risorse idriche

sta superficie del territorio nazionale, 301.000 km², l'Italia presenta caratteristiche meteorologiche relativamente diverse da regione a regione. Ciò è dovuto alla forma allungata della penisola che si estende per oltre 10 gradi di latitudine e per la complessa orografia della stessa, che favorisce perturbazioni nei bassi strati dell'atmosfera. La variabilità dei fattori meteorologici si ripercuote ovviamente nelle caratteristiche idrologiche e quindi sui regimi delle acque superficiali e sotterranee. L'altezza di pioggia media naturale ragguagliata (cioè mediata nello spazio) nell'intero territorio nazionale è di 993 mm/anno, mentre vi sono zone con meno di 500 mm/anno e con più di 2.500 mm/anno.

I tipi pluviometrici fondamentali che si possono incontrare sono i seguenti:

- continentale con minimo invernale e massimo estivo; è proprio dei bacini alpini ma talvolta anche del sublitorale alpino;
- sublitorale alpino con due massimi (primaverile e autunnale) e due minimi di cui l'invernale è più marcato;
- sublitorale appenninico con due massimi e due minimi; più marcati il massimo autunnale e il minimo estivo, proprio dei bacini appenninici, suddivisi in impermeabili e permeabili;
- marittimo con minimo estivo e massimo invernale proprio dei bacini insulari.

A questi quattro tipi pluviometrici non fanno sempre riscontro analoghi tipi di deflusso. Nella Figura 1 si possono vedere i tipi pluviometrici fon-

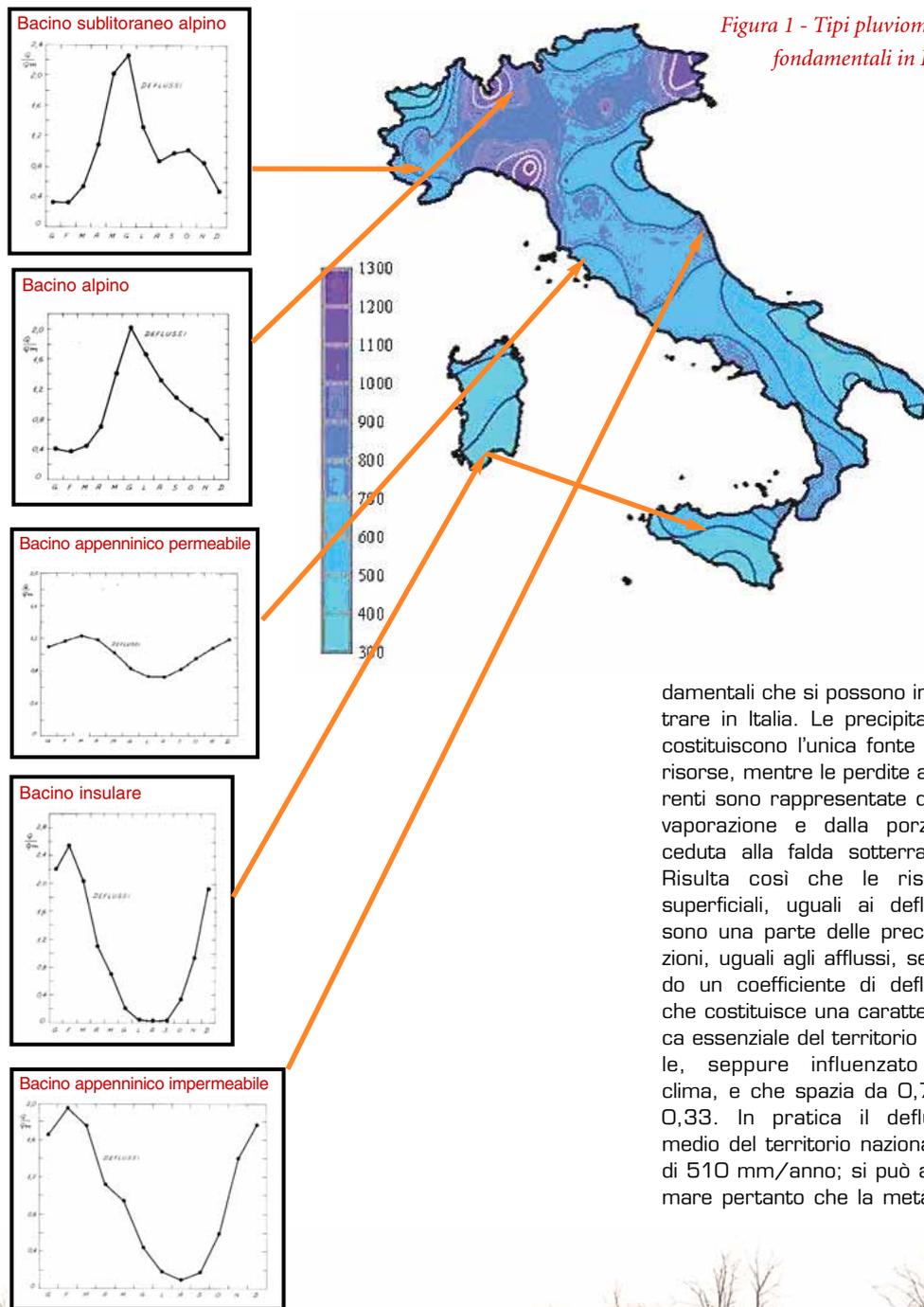


Figura 1 - Tipi pluviometrici fondamentali in Italia.

volume delle precipitazioni meteoriche (983 mm/anno) va al mare attraverso i corsi d'acqua superficiali, mentre la rimanente evapora o (in piccola parte) va al mare attraverso le falde sotterranee. Da quanto detto nasce la necessità di una regolazione dei deflussi naturali e cioè la necessità di creare serbatoi artificiali. Inoltre, nell'Italia meridionale le risorse esistenti sono minori, non solo per la minore piovosità ma anche perché i minimi sono fortemente accentuati e cadono in estate. Alla disponibilità di acque superficiali si deve sommare quella di acque sotterranee. La conoscenza degli acquiferi sotterranei è ancora lacunosa. In linea generale si può ritenere che l'Italia settentrionale e, un po' meno quella centrale, possano contare su una abbondante circolazione sotterranea che si alimenta dagli alvei dei principali corsi d'acqua, mentre al Sud le falde utilizzabili sono confinate in brevi tratti di pianura costiera e in poche zone interne. Complessivamente le acque sotterranee disponibili ammontano a 40,3 mm, pari a 12 miliardi di metri cubi, cioè a 216 m³/anno pro capite. Nella Tabella sono riportati i valori relativi alle risorse idriche disponibili in Italia dai quali è possibile effettuare un bilancio idrologico. Quest'ultimo si può osservare nella Figura 2. A fronte di una situazione non del tutto negativa, vanno registrati alcuni aspetti preoccupanti. In-

damentali che si possono incontrare in Italia. Le precipitazioni costituiscono l'unica fonte delle risorse, mentre le perdite apparenti sono rappresentate dall'evaporazione e dalla porzione ceduta alla falda sotterranea. Risulta così che le risorse superficiali, uguali ai deflussi, sono una parte delle precipitazioni, uguali agli afflussi, secondo un coefficiente di deflusso che costituisce una caratteristica essenziale del territorio locale, seppure influenzato dal clima, e che spazia da 0,74 a 0,33. In pratica il deflusso medio del territorio nazionale è di 510 mm/anno; si può affermare pertanto che la metà del



nanzitutto, l'andamento irregolare dei deflussi rende inutilizzabile buona parte delle risorse idriche teoricamente disponibili; esso genera d'altro canto grandi onde di piena in occasione delle precipitazioni più concentrate. Eventi meteorologici particolarmente gravosi, con punte anche di 100 mm/ora sono frequenti in ogni area del Paese e in tutte le stagioni. Data la natura montuosa e collinosa di gran parte del territorio italiano, questi fenomeni si caratterizzano normalmente non solo per un repentino aumento delle portate idriche che affluiscono ai corsi d'acqua, ma anche per una intensa attività erosiva e franosa. Si tratta di fenomeni di dissesto idrogeologico, peraltro presente anche in altre aree dell'Europa mediterranea. Il fenomeno interessa un territorio piuttosto circoscritto e si differenzia in modo sostanziale dalle inondazioni tipiche dei grandi corsi d'acqua (il Reno, l'Elba, il Danubio ecc.) e richiede pertanto un approccio tecnologico e gestionale in gran parte diverso da quello applicato per i grandi fiumi europei. Un secondo aspetto preoccupante è che negli ultimi anni si sono resi visibili gli effetti delle modificazioni climatiche. Se è vero che il livello complessivo delle precipitazioni non è sostanzialmente mutato, tuttavia negli ultimi quindici anni, la frequenza di periodi siccitosi e la riduzione vistosa dei volumi di precipitazione rispetto alla media si sono

ripetuti con preoccupante frequenza. In particolare, si è modificata la distribuzione stagionale delle precipitazioni, con una frequenza nettamente maggiore di eventi estremi, con precipitazioni intense e periodi di siccità. Infine, un ulteriore fattore di turbamento è rappresentato dalla evoluzione delle temperature medie. Secondo l'opinione più accreditata presso gli studiosi, i mutamenti climatici in corso non riguardano tanto l'innalzamento medio della temperatura (2, 3 gradi centigradi come aumento della temperatura globale), ma il rapido alternarsi e il frequente ripetersi di eventi estremi, cioè temperature eccessivamente calde ed eccezionalmente fredde. Uno degli indicatori di questo fenomeno è certamente la regressione dei ghiacciai, portata recentemente all'attenzione da parte dei mass media.

I prelievi d'acqua attuali e futuri

Non si hanno informazioni aggiornate sui prelievi d'acqua dolce in Italia. I dati sono quelli elaborati dall'Istituto di Ricerca sulle Acque (Irsa) del Cnr nel 1998 che indicano prelievi che ammontano a circa 40 km³ a fronte di circa 52 km³ di risorse disponibili. Anche la ripartizione tra i vari settori di utenza (civile, industriale, irriguo, energetico) soffre di qualche incertezza. La Figura 3 riporta i valori dei prelievi annui di acqua dolce in Italia suddivisi nei setto-

Risorsa	mm/anno	10 ⁹ m ³ /anno	m ³ /anno.ab
Precipitazione (A)	983	296	5.276
Evaporazione (B)	438	132	2.353
Perdite (C)	30	9	160
Deflusso totale (A-(B+C))	515	155	276
Risorse superficiali disponibili (D)	698	110	1.960
Risorse sotterranee (E)	40,3	12	214
Capacità invasi esistenti	28	8,4	148
Capacità invasi in costruzione	6,6	2	35,6
Altri serbatoi	21,5	6,5	116
Risorse superficiali utilizzabili (F)	13,3	40	713
Risorse disponibili (E+F)	17,2	52	927

Tabella - Risorse idriche disponibili in Italia (Irsa-Cnr 1999).

	km ³ /anno	mm/anno
Precipitazione (P)	296	990
Evaporazione e perdite (EV)	141	480
Deflusso totale (Q)	155	510
Risorse utilizzabili o disponibili (sotterranee + superficiali)	52	17

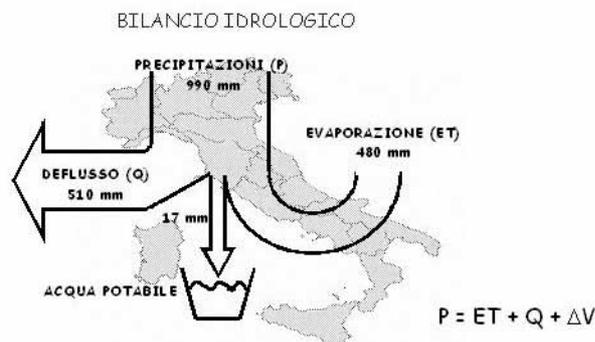


Figura 2 - Bilancio idrologico.



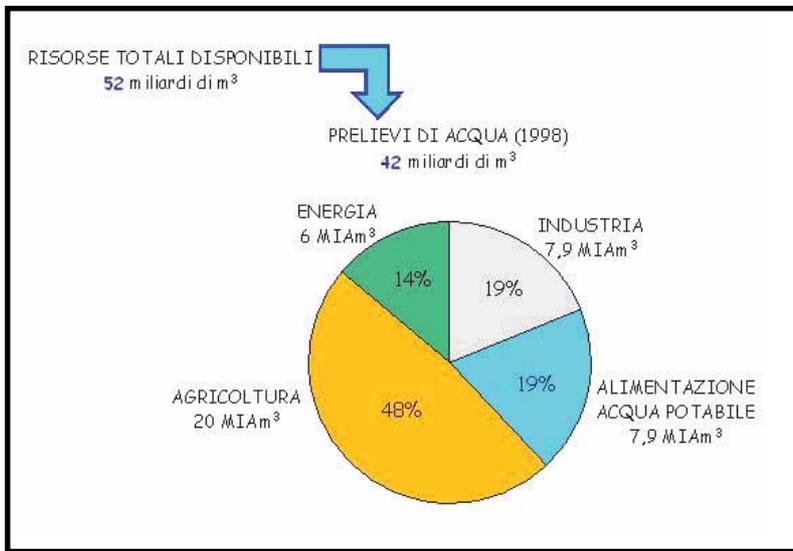


Figura 3 - Valori dei prelievi annui di acqua dolce in Italia suddivisi nei settori di utenza.

ri di utenza. I dati più critici fanno riferimento ai prelievi d'acqua per l'irrigazione, stimati a 20 km³ e a quelli per l'industria i cui prelievi, compresi quelli energetici, di acqua dolce ammontano a 12-13 km³. Va tenuto presente che per il raffreddamento delle centrali termiche viene impiegata acqua di mare. Gli usi irrigui si alimentano, in massima parte, da fonti superficiali e solo una frazione del 10-25% da pozzi. I volumi utilizzati in questo settore variano in funzione di molti elementi, come l'andamento climatico, le disponibilità d'acqua, il tipo di colture usate. Va altresì tenuto presente che la superficie irrigata nel nostro Paese è diminuita (attualmente sono 2,9

milioni di ettari) e che anche i fabbisogni unitari si sono ridotti. Per il futuro, la domanda d'acqua, intesa come fabbisogno per i diversi settori, non è facile da stabilire. Certamente non sono più le previsioni degli anni '60 dove si indicava un aumento pressoché lineare dei consumi. L'introduzione di nuove tecnologie produttive, il cambiamento dello stile di vita, la contrazione dell'industria pesante e della agricoltura intensiva portano a una stabilizzazione se non a una riduzione dei consumi idrici. Nel caso dell'uso dell'acqua nel settore civile, siamo ben lontani dai fabbisogni indicati per gli anni '60 e i consumi odierni si attestano a un valore di 280 litri per abitante al giorno, del tutto in linea con quello dei Paesi europei. La Figura 4 mostra i consumi d'acqua a uso domestico in Italia. Un aspetto che deve essere sottolineato è la differenza tra la quantità d'acqua immessa nelle reti e quella erogata, cioè il volume d'acqua che si perde. I dati più recenti indicano che si va dal 25 al 30%, fino a punte, per alcune situazioni del 50%. È questo dato che fa salire i fabbisogni unitari a quasi 400 l/ab al giorno. Basterebbe ridurre queste perdite del 10-15 % per aumentare la disponibilità media nazionale del 25% circa e, in particolare, aumentare la dotazione delle regioni meridionali e insulari fino al 25%. Nel caso



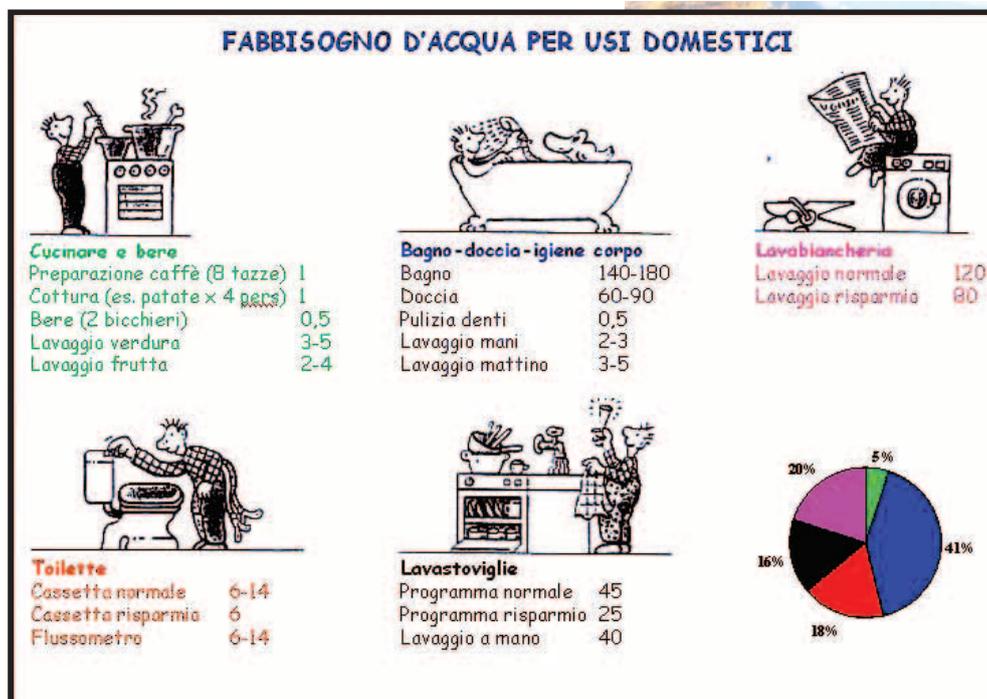


Figura 4 - Consumi d'acqua a uso domestico in Italia.

dell'industria che ha subito una forte trasformazione, accompagnata da un processo di innovazione tecnologica, in particolare quella del riciclo e del recupero, e da una visione più accorta per quanto riguarda la depurazione, ha favorito la riduzione dei consumi specifici, anche nei settori più idroesigenti, come l'industria petrolchimica, cartaria, tessile e alimentare. Anche nel settore agricolo si hanno segnali di una certa riduzione della domanda nei prossimi anni. Questo è legato alle tecniche irrigue, che vanno a sostituire quella tradizionale a scorrimento.

Occorre tuttavia tener presente che si va verso una riduzione della piovosità e un prolungamento dei periodi senza pioggia e questo richiederà una domanda di irrigazione di "soccorso" che si estenderà anche a zone attualmente non irrigate. Ne consegue una politica che sostenga una specializzazione dell'agricoltura, soprattutto nel Mezzogiorno, volta a produzioni di ridotte dimensioni, ma di più elevata qualità abbandonando colture estensive e a elevato fabbisogno d'acqua, come quella del mais. Nel 1995, secondo l'Inea (2002) le superfici irrigate in Italia erano di 2,7 milioni di ettari.

La qualità dell'acqua

Il quadro relativo alle caratteristiche di qualità delle acque sia superficiali (fiumi, laghi ecc.) sia sotterranee proviene dai rilievi ambientali che i "Piani di risanamento regionali" e i "Piani di tutela regionali" hanno prodotto in questi ultimi anni. Le Regioni, e in alcuni casi le Autorità di Bacino, dispongono di reti di monitoraggio attraverso le quali è possibile ricostruire un quadro abbastan-

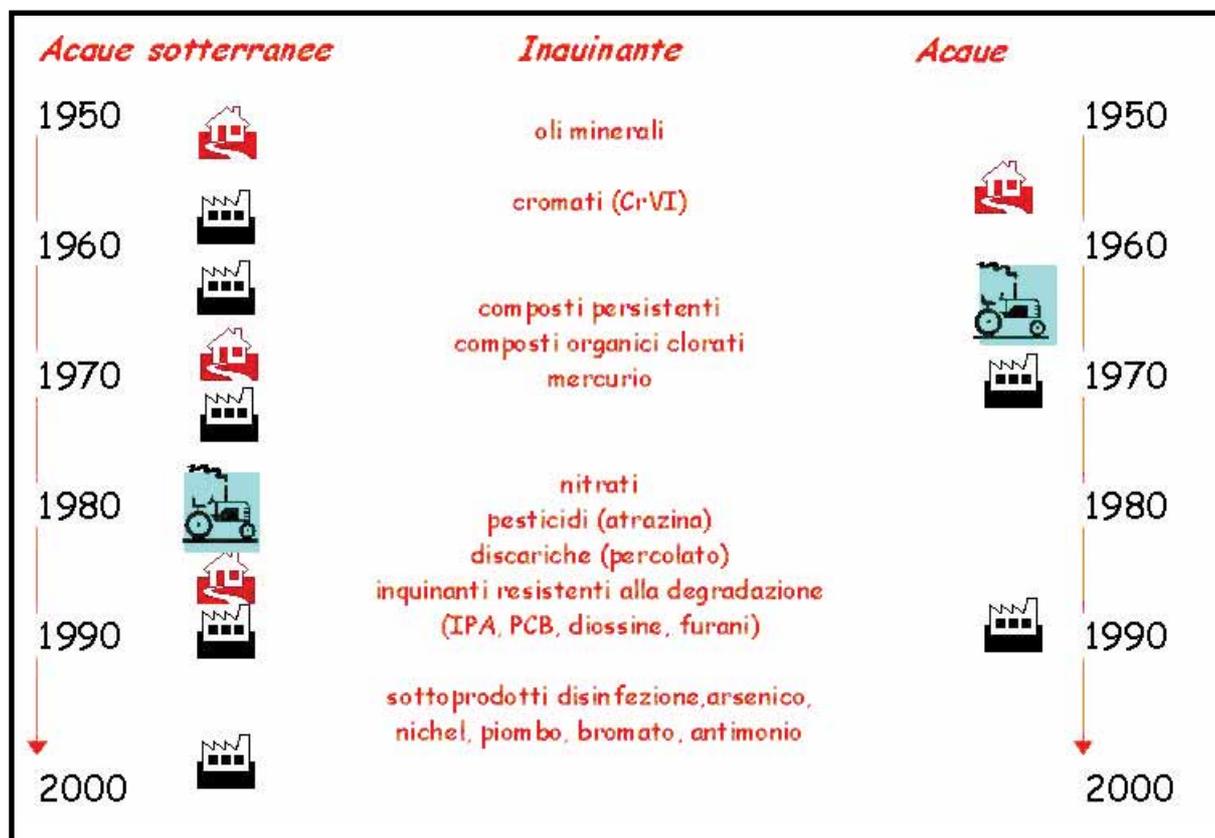
documento

za capillare, anche se disomogeneo. I corpi d'acqua significativi vengono classificati con i loro valori di portata naturale e antropizzata, con l'individuazione delle aree sensibili e vulnerabili in base alle Direttive dell'Unione europea. Anche se è difficile esprimere un giudizio circa i reali progressi di politica di risanamento ambientale che il nostro Paese è stato in grado di compiere in questi ultimi anni, dividendo l'Italia nelle parti Nord, Centro e Sud il quadro che emerge è il seguente. In generale per il Nord si osservano miglioramenti delle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche dei corsi d'acqua. Ovunque è migliorata la qualità dei laghi, anche se rimangono preoccupazioni riguardo al loro stato trofico. L'inquinamento costiero è abbastanza sotto controllo e la questione dell'eutrofizzazione

dell'Alto Adriatico, che si manifestò alla metà degli anni '70 e all'inizio degli anni '90, sembra sopita. La qualità del bacino del Po, evidenziato da uno studio dell'Irrsa, dimostra uno stato di qualità discretamente accettabile, con alcuni punti di qualità buona e ottima. Questi dati possono variare sensibilmente in funzione della portata. La drammatica siccità del triennio 1987-90 e quella del triennio 2002-2005 hanno fortemente influito sulla qualità del fiume Po. Nell'Italia del Nord le acque sotterranee sono utilizzate soprattutto a scopo potabile. La falda ha subito in questi ultimi anni, oltre al depauperamento, anche un preoccupante inquinamento, legato alla immissione di scarichi industriali e artigianali sul suolo che hanno provocato negli anni '60 l'inquinamento da metalli pesanti, in particolare del cromo esavalente, negli anni '70 quello dei solventi clorati, negli anni '80 quello da nitrati e negli anni '90' da fitofarmaci. L'evoluzione dell'inquinamento delle acque superficiali e sotterranee in Italia lo si può vedere dalla

Figura 5. Al Centro la situazione dei corsi d'acqua principali, come Tevere e Arno, è fortemente condizionata dalla variabilità stagionale dei deflussi. La massima pressione antropica nelle aree densamente popolate e fortemente industrializzate rende critica la qualità dei due fiumi e il miglioramento si nota mano a mano che si realizzano le strutture di igiene ambientale (fognature e impianti di depurazione delle acque). L'intenso sfruttamento della falda nella fascia costiera romagnola e toscana comporta la presenza di fenomeni evidenti di subsidenza e di intrusione di acqua di mare. Inoltre lungo il litorale romagnolo-anconitano negli acquiferi si riscontra la presenza di nitrati, legati a una attività orticola intensiva. Al Sud, dove i corsi d'acqua possiedono una natura torrentizia e sono asciutti per buona parte dell'anno e dove la popolazione è concentrata soprattutto lungo la costa, il problema dell'inquinamento, in particolare quello batteriologico, è abbastanza elevato e frequente. Le acque sotterranee, lungo le strette fasce pianeggianti costiere, sono sottoposte a forte sfruttamento e il fenomeno dell'intrusione salina è





presente nel Salento, Golfo di Napoli, in Calabria, nel Meta-pontino, in Sicilia e in Sardegna.

Italia e Ue

La Direttiva quadro sulle risorse idriche dell'Unione europea stabilisce che per tutte le risorse idriche entro il 2015 debba essere raggiunto l'obiettivo di "buono stato" e che in tutta Europa si faccia un utilizzo sostenibile di tali risorse. Si tratta di un progetto ambizioso e innovativo per la gestione delle risorse idriche, che attraverso scadenze ben precise, prevede inoltre:

- la protezione di tutte le acque, quelle superficiali e falde acquifere;
- la richiesta di una collaborazione internazionale tra i Paesi e tutte le parti interessate;
- l'assicurazione della partecipazione attiva di tutti i fiduciari, incluse le Ong e gli enti locali nella gestione delle risorse idriche;
- la richiesta di una politica dei prezzi e la garanzia che colui che inquina paghi;
- il bilanciamento degli interessi all'ambiente con quelli di chi dipende da loro.

Alla scadenza del dicembre 2006, dopo il completamento dell'analisi delle pressioni e degli impatti sulle nostre risorse idriche, compresa un'analisi economica, è entrato in funzione il monitoraggio per la gestione delle risorse. Con il monitoraggio ci si augura che le informazioni aumentino e soprattutto risultino omogenee per poterle confrontare. Il lavoro da compie-

re da parte di tutti gli Enti territoriali è ancora molto.

Verso una visione più globale

A trent'anni dalla entrata in vigore in Italia della prima legge sulla protezione delle acque (legge 10 maggio 1976, n° 319 Norme per la tutela dall'inquinamento") molti problemi sono stati risolti. Sono stati realizzati

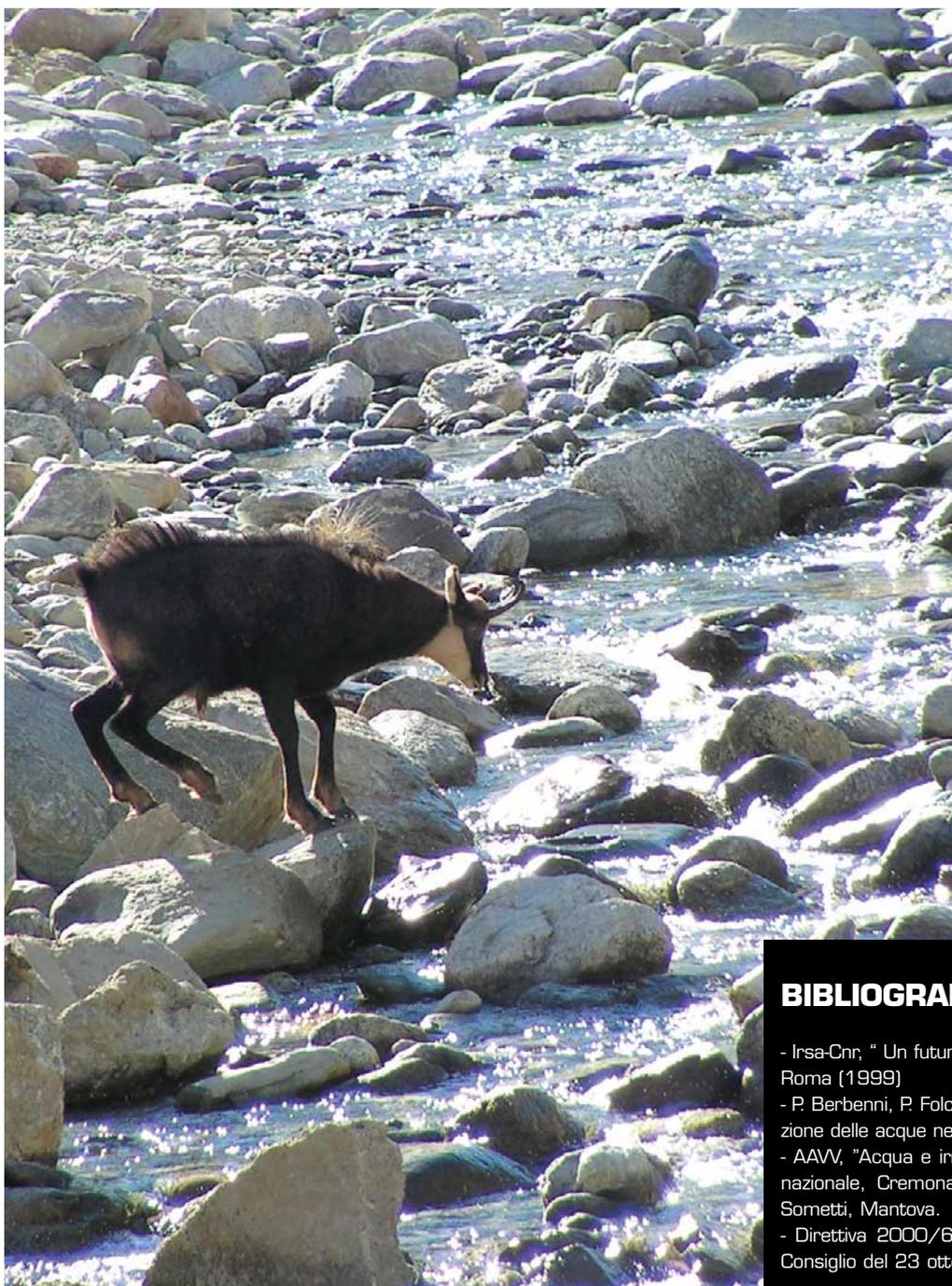
Figura 5 - Evoluzione dell'inquinamento delle acque superficiali e sotterranee in Italia.



grandi impianti di depurazione, anche se acque di scarico inquinanti ancora vengono scaricati senza alcun trattamento. Inoltre molti di questi impianti devono essere rinnovati, ampliati e, con i sempre più stringenti valori limite per alcune sostanze pericolose e microinquinanti, adattati. La situazione si presenta particolarmente preoccupante per la presenza nelle acque di residui dei prodotti fitosanitari ai quali, recentemente, si sono aggiunte sostanze non sempre

ben individuate, comunque ad azione tossica. Basti pensare ai residui dei farmaci, alle sostanze ad azione antibiotica o quelle ad azione ormonale. Un aspetto particolare riguarda l'influenza che la produzione di energia idroelettrica esercita sui corsi d'acqua, specialmente su quelli alpini: i prelievi e le derivazioni che alimentano i bacini artificiali non lasciano defluire che una piccola portata residua. È a tutti noto l'aspetto desolante di lunghi tratti di corsi d'acqua di

molte vallate alpine il cui problema non è stato risolto con l'obbligo del deflusso minimo vitale (Dmv). Anche le piene artificiali, durante la produzione di elettricità di punta, comportano fluttuazioni artificiali di portata drammatiche per gli organismi acquatici. Il problema si aggrava nei mesi invernali, quando la portata dei corsi d'acqua è naturalmente bassa e la richiesta di elettricità è molto forte. L'evoluzione del mercato dell'elettricità rischia di aggravare ancor più il problema. Gli interessi in gioco sono considerevoli; le centrali elettriche beneficiano di concessioni di lunga durata e le autorità non possono imporre modifiche se non all'atto del rinnovo. Dall'altra parte le concessioni rappresentano per i Comuni e le Province un'importante fonte di reddito. Con i piani regionali di risanamento sono state individuate le aree critiche sulle quali si sta operando, ma è solo con i "piani regionali di tutela" che è stato fatto un passo avanti e dalla semplice attività di trattamento si è passati a una gestione "durevole", regolando le acque di pioggia, intervenendo sulle piene, rivalorizzando i corsi d'acqua, tenendo presenti gli obiettivi richiesti dalla Direttiva Quadro della Unione europea, che intende raggiungere, come è stato detto, entro il 2015 un buono stato ecologico dei laghi e dei corsi d'acqua. L'acqua è diventata un bene raro. Va salvaguardato e protetto per le future generazioni. L'acqua deve contribuire al rafforzamento della solidarietà tra i popoli e le comunità ed è compito della società garantire il diritto di accesso. ■



BIBLIOGRAFIA

- Irsa-Cnr, "Un futuro per l'acqua in Italia", Quaderno 109, Roma (1999)
- P. Berbenni, P. Folchi-Vici, "Approvvigionamento e distribuzione delle acque nell'industria", *Acqua-Aria*, 1980, 1, 69.
- AAVV, "Acqua e irrigazione", Atti della Conferenza Internazionale, Cremona 25-27 settembre 2001, Editoriale Sometti, Mantova.
- Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000.