

## Utilizzi dell'acqua

### Il consumo di acqua

All'uomo interessa in particolare l'acqua potabile, sempre più scarsa in rapporto all'aumento della popolazione mondiale e per effetto dell'inquinamento. Oggi sono in funzione, soprattutto lungo le coste delle regioni aride, impianti che rendono potabile l'acqua marina per supplire alla mancanza di acqua potabile sui continenti.

L'acqua in tutte le sue forme è importante anche perché parte integrante del paesaggio terrestre, infatti, concorre in misura preponderante al modellamento della superficie terrestre e determina il clima caratteristico della regione.

La variabilità delle condizioni climatiche e idrogeologiche rende la disponibilità di acqua estremamente diversa da una regione ad un'altra. Si può parlare di carenza idrica quando la quantità disponibile di acqua pro capite scende sotto i 500 metri cubi annui. Persino quei Paesi con un'elevata disponibilità d'acqua dolce corrono il rischio di dovere affrontare la scarsità d'acqua. La mancanza d'acqua, infatti, è un concetto relativo, poiché può riferirsi sia alla mancanza assoluta d'acqua, sia alla difficoltà d'accesso a delle riserve idriche sicure. Su tutti i continenti le risorse idriche sono sempre più sfruttate dalla crescente richiesta di interventi irrigui per scopi agricoli, per le opere di urbanizzazione e per uso industriale. Lo sviluppo economico e la crescita urbanistica spesso provocano danni ai corsi d'acqua dolce a causa dell'aumento dell'inquinamento. Questo riduce la quantità di acqua di buona qualità disponibile per gli utilizzi primari, quali il bere, l'alimentazione e l'igiene personale.

Nel corso del secolo scorso i consumi mondiali di acqua dolce sono aumentati di quasi 10 volte, e circa il 70% dell'acqua consumata sulla Terra è impiegato per uso agricolo. Questa è una percentuale in calo perché aumenta il consumo per gli usi industriali (20%) e per usi domestici (10%). Nelle regioni meno sviluppate risulta maggiore la percentuale di acqua destinata all'uso agricolo, mentre nelle regioni più sviluppate è più alta la percentuale di acqua destinata ad usi industriali e domestici.

Il consumo medio annuo pro capite varia in modo sostanziale dalle regioni più sviluppate (1200 metri cubi) a regioni del Sahel in Africa (120 metri cubi). Una spiegazione che viene data considera che un alto tenore di vita comporta un alto consumo di acqua, mentre non è altrettanto vero il contrario: infatti nelle regioni meno sviluppate l'agricoltura assorbe la maggior parte dell'acqua disponibile, ma per l'inefficienza dei sistemi di irrigazione viene perduto circa il 60%. Sempre attraverso una distribuzione inadeguata si perde il 36% dell'acqua disponibile per usi industriali e urbani. A questo si aggiungono problemi di siccità, cambiamenti climatici, deforestazione e di inquinamento delle falde acquifere.

### Dove va l'acqua?

Ecco come i diversi settori dell'attività umana esercitano un impatto sul consumo di acqua:

- **Agricoltura: 70%.** Solo il 17% del totale di terre coltivate viene irrigato, eppure esse producono il 40% di tutto il cibo che consumiamo e assorbono ben 2.500 Km<sup>3</sup> di acqua all'anno.
- **Industria: 20%.** I progressi dell'attuale tecnologia consentono di risparmiare più acqua rispetto alle tecnologie degli anni passati. Ad esempio, negli anni Trenta, per produrre una tonnellata di acciaio occorre fra le 60 e le 100 tonnellate di acqua, oggi ne bastano 6. L'alluminio, oggi spesso impiegato come sostituto dell'acciaio, ne richiede ancora meno. Non bisogna poi trascurare il fatto che nelle centrali elettriche l'acqua per il raffreddamento viene riciclata.
- **Usi civili: 10%.** In alcuni paesi industrializzati il consumo di acqua per bere, cucinare e curare l'igiene sta calando. Prima del 1994, ad esempio, i wc prodotti negli USA usavano, in genere, circa 20 litri di acqua per ogni scarico, rispetto ai 6 litri di oggi. Le stesse lavatrici di oggi, quelle a carico frontale, consumano il 39% di acqua in meno rispetto alle vecchie lavatrici a carico verticale.

### Acqua e agricoltura

L'uso agricolo dell'acqua per irrigare i campi rappresenta la principale forma di consumo delle risorse idriche mondiali e

coinvolge i due terzi della disponibilità mondiale di acqua dolce. L'acqua non è uniformemente distribuita sul nostro pianeta, quindi, molto spesso, è necessario l'intervento dell'uomo che modifica i corsi naturali dei fiumi e costruisce canali artificiali per portare l'acqua dove serve. I fabbisogni idrici in agricoltura dipendono da numerosi fattori tra i quali vi sono il clima, la natura dei suoli, le pratiche colturali, i metodi di irrigazione, i tipi di coltura, ed altri ancora.

Ad esempio, l'agricoltura intensiva che si pratica oggi nel mondo e che sfrutta al massimo la produttività dei terreni richiede molta più acqua rispetto all'agricoltura tradizionale, così come la quantità d'acqua richiesta per irrigare i campi in zone aride e semiaride è notevolmente superiore a quella utilizzata nelle zone temperate.

I processi di irrigazione, soprattutto nelle zone aride, possono causare la salinizzazione del suolo, cioè provocano un progressivo aumento di sali che nel tempo impediscono l'uso e distruggono le potenzialità produttive dei terreni. Questo avviene in presenza di uno scarso drenaggio del terreno e di forte evaporazione delle aree irrigate: ossia, l'acqua che il terreno non è in grado di assorbire subito evapora e lascia nel suolo il suo contenuto minerale. E' per questo fenomeno che le coltivazioni delle zone aride o semi aride del pianeta hanno subito negli ultimi decenni un calo di produttività: su 270 milioni di ettari di superficie irrigata totale, si stima che 20-30 milioni siano colpiti da salinizzazione.

Le coltivazioni che crescono in suoli salinizzati subiscono squilibri nutrizionali e per questo richiedono l'impiego di maggiore energia e di sostanze per crescere alla stessa velocità delle piante coltivate in condizioni normali.

Soltanto alcune specie coltivate presentano un'elevata tolleranza alla salinità, tra queste, la barbabietola, l'orzo, l'asparago, lo spinacio. Per le principali coltivazioni è necessario circoscrivere questo fenomeno, ossia diminuire l'eccesso di acqua che si infiltra nel suolo e, quindi, irrigare secondo l'effettiva esigenza della coltura, non in eccedenza, poiché, soprattutto nelle aree dove manca un drenaggio naturale, si può determinare un innalzamento del livello della falda acquifera che fa risalire l'acqua sotterranea in superficie.

In generale, è importante utilizzare sistemi di coltivazione e di lavorazione che non impoveriscano il suolo di sostanza organica (che migliora la cattura dei sali e aumenta la permeabilità del suolo) ed è utile preferire colture che utilizzano al meglio l'acqua disponibile nel suolo, magari con radici capaci di estrarre l'acqua presente in eccesso negli strati più profondi. Le colture perenni e le foraggere, specialmente l'erba medica, sono utili per questo, anche perché hanno una lunga stagione di crescita e asportano, rispetto alle colture annuali, più acqua da maggiori profondità del suolo.

Le foraggere possono anche aumentare il contenuto di sostanza organica e migliorare la struttura del suolo.

Anche l'acqua sotterranea delle falde freatiche può andare incontro a salinizzazione, ad esempio a causa degli eccessivi prelievi che l'uomo effettua per soddisfare la crescente richiesta di acqua potabile per usi domestici.

## Quanta acqua per coltivare?

L'agricoltura consuma il 70% dell'acqua prelevata in tutto il mondo da fiumi, laghi e falde sotterranee; in particolare, i paesi in via di sviluppo sono responsabili del 95% dell'acqua complessivamente destinata all'agricoltura, soprattutto a seguito dell'applicazione delle tecniche di agricoltura irrigua applicate principalmente in Cina, India e Pakistan.

Nonostante il consumo pro capite di acqua sia diminuito dal 1980 passando da 700 a 600 metri cubi all'anno, l'uso di acqua per coltivare è raddoppiato dal 1961 al 2001 e la previsione è che aumenti esponenzialmente negli anni, anche in vista della crescita demografica continua, dell'espansione delle aree urbane e della crescente industrializzazione dei paesi emergenti. Anche la superficie di terreni irrigui in Europa è in aumento, con conseguente impoverimento delle risorse idriche e peggioramento della qualità delle acque, con fenomeni di disalinizzazione e di degrado dei suoli. Attualmente, circa il 30-40% delle disponibilità di prodotti agricoli a livello mondiale derivano dal 16% di superficie agricola irrigata e si stima che nei prossimi anni il contributo dato dall'agricoltura irrigua alla produzione alimentare tenderà ad aumentare.

L'Italia dedica a scopi irrigui circa il 60% dei circa 56 miliardi di metri cubi annui di acqua dolce consumata ed è al primo posto in Europa sia per i consumi di acqua per abitante, sia per la maggiore estensione agricola irrigata, pari a 4,5 milioni di ettari.

L'irrigazione è praticata con modalità diverse a seconda delle aree geografiche e delle zone climatiche, con vari gradi di sofisticazione e di tecnologia: irrigare è utile per stabilizzare la produttività delle colture e, nei paesi tropicali, per garantire più produzioni nello stesso anno, nonché rese più elevate. L'irrigazione è importante anche in zone aride o

semi-aride, che altrimenti sarebbero inadatte a sostenere alcune colture.

Oggi più di 1,2 miliardi di persone vive in aree di scarsità idrica ed entro il 2025, secondo il Programma delle Nazioni Unite per lo Sviluppo (UNDP), più di 3 miliardi di persone conosceranno la condizione di stress idrico.

Da un lato, quindi, l'irrigazione rappresenta uno strumento di sempre maggior rilevanza ai fini delle disponibilità alimentari, dall'altro costituisce la principale forma di consumo delle risorse idriche a livello mondiale.

## Sprechi d'acqua in agricoltura

Il divario tra il rifornimento idrico e la domanda di acqua sta aumentando in molte parti del mondo: in quelle aree che già oggi soffrono di carenza di acqua, la crescente siccità sarà il maggior vincolo alla crescita e allo sviluppo agricolo.

Le alterazioni del clima determineranno soprattutto un decremento della disponibilità idrica annua in molte parti del mondo.

In Europa, soprattutto nelle aree meridionali e centrali dell'Europa, diminuirà sempre più la disponibilità di acqua, a causa di una continua diminuzione delle precipitazioni estive e a fronte di elevate richieste idriche per le coltivazioni.

Pensate che la quantità di acqua sufficiente ad irrigare un ettaro di risiera è la stessa che serve ai bisogni di 100 nomadi con 450 capi di bestiame in tre anni, o a 100 famiglie urbane nell'arco di due anni.

Inoltre, nei Paesi del Sud del mondo, l'acqua utilizzata per l'irrigazione rappresenta ben il 91% del consumo idrico (rispetto al 39% dei paesi ad alto reddito), ma la produzione agricola è pari ad un terzo di quella dei paesi industrializzati, poiché metà dell'acqua destinata all'irrigazione evapora per le elevate temperature, oppure si perde per strada a causa di perdite lungo le reti idriche che distribuiscono l'acqua.

Per risolvere il problema degli sprechi occorre introdurre tecnologie più moderne come l'irrigazione a goccia e rinnovare le reti, ma spesso gravi problemi finanziari e politici limitano queste scelte.

L'uomo preleva per irrigare molta più acqua di quanta il pianeta possa rifornire: i prelievi per usi irrigui superano, infatti, in molte zone la capacità di apporto dei corsi d'acqua, delle piogge e quella di ricostituzione delle riserve naturali.

Per questi squilibri, ogni volta che le piogge tardano a venire, rispetto ai cicli naturali, scoppiano ad esempio carestie, come quella che ha colpito qualche anno fa alcune regioni dell'Africa sub-sahariana, oppure senza che si verifichino eventi catastrofici lentamente si consumano le riserve idriche fino ad esaurirle: si calcola che in Giordania tra 35 anni le riserve acquifere sotterranee saranno completamente esaurite e che, per ricostituire, occorreranno migliaia d'anni.

Negli Stati Uniti il fiume Colorado, già dal 1960, non arriva più al mare, se non in anni di precipitazioni eccezionali, poiché si prelevano ingenti quantità di acqua lungo il suo corso prima dello sbocco nell'Oceano Pacifico.

Nella regione africana del Sahel, sia a causa di una prolungata siccità, che del diminuito afflusso dei fiumi, le cui acque sono state deviate per usi irrigui, il lago Chad si è ridotto del 75% negli ultimi 30 anni.

Ma la vicenda più esemplare è la morte del lago Aral (che era il 4° lago più grande del mondo), nel cuore dei deserti dell'Asia Centrale.

Alcune repubbliche asiatiche dell'ex Unione Sovietica hanno deviato il corso dei due fiumi che rifornivano il lago, per coltivare riso e cotone, due coltivazioni estremamente bisognose d'acqua soprattutto se coltivate in terreni aridissimi. Questa scelta ha ridotto la superficie del Lago Aral del 70%; ciò ha provocato un ulteriore aumento della concentrazione di sali nelle sue acque – già salate in passato ma ricche di pesce – aggravata dalla presenza di inquinanti e pesticidi che, convogliati per anni nello lago dai fiumi o drenati dai campi di cotone, sono oggi concentrati ai livelli massimi.

L'inquinamento sta generando, oltre alla distruzione dell'ecosistema lacustre, anche problemi sanitari gravissimi alle popolazioni locali: anemia, mortalità infantile, artriti reumatoidi, reazioni allergiche.

## Acqua per allevare

Entro il 2025 oltre il 60% della popolazione mondiale vivrà in condizioni di carenza idrica.

Il settore zootecnico contribuisce significativamente al consumo di acqua e al suo inquinamento in modo sia diretto che indiretto: l'8% del consumo idrico mondiale è riguarda il settore zootecnico, che utilizza acqua principalmente allo scopo di irrigare i campi coltivati per produrre mangimi.

Pensate che per ottenere 1 kg di manzo servono 15 mila litri d'acqua!

Per 1 kg di pollo, servono 3.500 litri d'acqua, mentre per la produzione di cereali di acqua ne serve di meno ossia 3400 litri per il riso, 2 mila per la soia, 1400 per il grano, 900 per il mais, 500 per le patate.

La produzione animale rappresenta, inoltre, una delle maggiori fonti di inquinamento delle acque che comporta: fenomeni di eutrofizzazione, che alterano l'equilibrio degli ecosistemi acquatici; inquinamento delle falde idriche da azoto e fosforo, da microinquinanti organici e antibiotici, con conseguenti rischi per la salute umana e animale. L'eutrofizzazione è generata dai reflui zootecnici, l'inquinamento chimico delle falde acquifere è provocato dall'eccessivo uso di fertilizzanti e pesticidi nelle coltivazioni utilizzate per nutrire i capi di bestiame.

Le deiezioni liquide e semi-liquide del bestiame contengono livelli di fosforo e azoto al di sopra della norma, perchè gli animali possono assorbire solo una piccola parte della quantità di queste sostanze presenti nei loro mangimi, il resto lo rilasciano attraverso le feci.

Quando gli escrementi animali filtrano nei corsi d'acqua, azoto e fosforo in eccesso in essi contenuti alterano la qualità dell'acqua e danneggiano gli ecosistemi acquatici e le zone umide.

Pensate che ben il 70-80% dell'azoto fornito a bovini, suini e galline ovaiole mediante l'alimentazione, e il 60% di quello dato ai polli "da carne" viene eliminato attraverso le feci e le urine e finisce nei corsi d'acqua e nelle falde acquifere sotterranee.

Pensate che un maiale adulto produce 4 volte la quantità di feci di un essere umano e che in uno stabilimento industriale possono vivere circa 50 mila suini, con una produzione di deiezioni al giorno davvero elevata!

Quando agricoltura e allevamento sono in equilibrio tra loro (come avveniva prima dell'allevamento intensivo, e in parte ancora avviene), si crea un ciclo in cui la produzione agricola è limitata dalla quantità di letame necessaria per fertilizzare i campi e il letame dipende a sua volta da quanto mangime è disponibile per nutrire gli animali.

L'avvento dei fertilizzanti chimici ha permesso di svincolare agricoltura da allevamento e i ritmi della produzione industriale producono così tanti reflui che non bastano i campi agricoli presenti per accoglierlo: per questo le deiezioni in eccesso devono essere smaltite come rifiuti.

Non dimentichiamoci, infine, che la zootecnia impedisce all'acqua di assolvere al ruolo importantissimo di penetrare nel terreno e ricongiungersi alle acque sotterranee (da cui l'uomo stesso attinge), poiché tale attività compatta il suolo, riduce la capacità di infiltrazione, prosciuga le zone umide e deforesta per introdurre le coltivazioni.

## Acqua e attività industriale

L'uomo impiega l'acqua anche nelle sue attività industriali. La quantità d'acqua impiegata nell'industria dipende da numerosi fattori, quali il tipo di attività e le tecnologie utilizzate. In generale, è possibile individuare tre differenti tipi di utilizzo dell'acqua: per le necessità produttive (è utilizzata come materia prima nel processo produttivo: ad esempio l'acqua necessaria a fare la pasta o i succhi di frutta), per il raffreddamento dei macchinari (la funzione è in pratica la stessa di quella che compie l'acqua del radiatore nella nostra automobile) e infine per il lavaggio degli impianti.

## Acqua e energia

L'acqua costituisce anche una fonte rinnovabile di energia: la produzione di energia nelle centrali idroelettriche non comporta veri e propri consumi idrici, ma riduce la disponibilità d'acqua di altri settori (quali quello agricolo e civile). L'acqua trova impiego anche nelle centrali termoelettriche, dove non viene utilizzata direttamente per la produzione di energia, ma solo per il raffreddamento dei macchinari. Anche l'acqua proveniente dagli usi industriali è in alcuni casi inquinata, anche se ormai in molti paesi industrializzati le severe leggi che limitano le concentrazioni di inquinanti contenuti nelle acque di scarico hanno obbligato le imprese ad inviarle preventivamente presso appositi depuratori. Questi ne riducono fortemente i carichi inquinanti e le restituiscono a laghi, fiumi e mari in condizioni compatibili con la salute dell'uomo e dell'ambiente.

## Acqua, mare e pesca

L'importanza degli oceani non è dovuta solo alla ricchezza alimentare che possono offrire all'uomo tramite l'attività della pesca. Dal punto di vista ecologico, essi forniscono più della metà dei beni e dei servizi necessari al mantenimento

dell'equilibrio vitale del pianeta e ospitano una varietà di tipi animali maggiore di qualsiasi altro sistema terrestre. Inoltre con il loro volume e la loro densità assorbono, immagazzinano e trasportano grandi quantità di calore, acqua e sostanze nutritive. La pesca copre in media il 16% del fabbisogno mondiale di proteine animali. I giacimenti sottomarini forniscono un quarto del fabbisogno di petrolio e di gas e più della metà del commercio viaggia su nave. Oltre due miliardi di persone vivono entro i 100 chilometri della fascia costiera, in zone a volte densamente urbanizzate; senza contare i turisti che ogni anno affollano le spiagge. Dal benessere degli oceani e dei mari dipende quindi anche il nostro benessere.