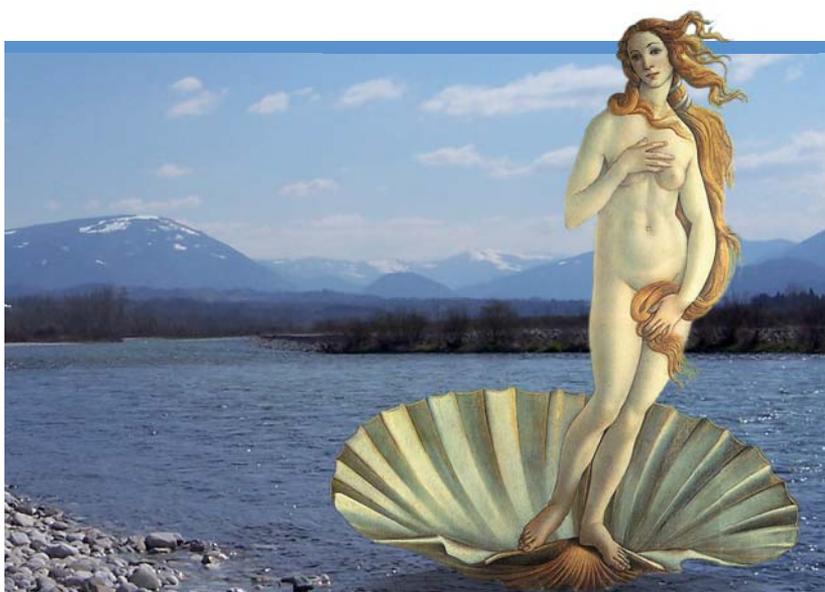
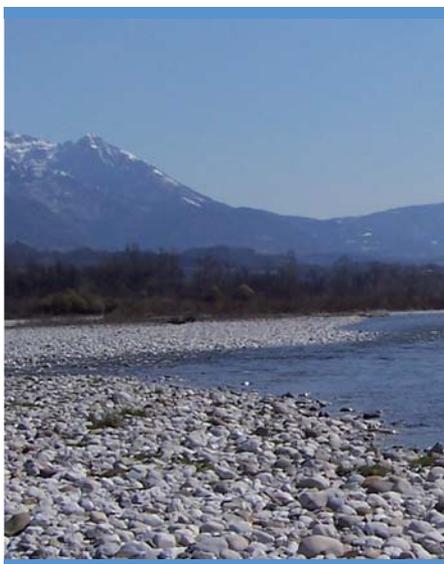




Siamo **Acqua**

storie, immagini e parole sulla risorsa
che è sopra, sotto, ma soprattutto dentro di noi



Siamo **Acqua**

storie, immagini e parole sulla risorsa
che è sopra, sotto, ma soprattutto dentro di noi

REGIONE DEL VENETO

Presidente

Giancarlo Galan

Assessore alle Politiche dell'Ambiente

Giancarlo Conta

Segretario Regionale Ambiente e Territorio

Roberto Casarin

ARPAV

Direttore Generale

Andrea Drago

Direttore Area Ricerca e Informazione

Sandro Boato

Progetto e realizzazione

Settore per la Prevenzione e la
Comunicazione Ambientale

Paola Salmaso

Unità Operativa Educazione Ambientale
e Protezione della Natura

Annalisa Forese

Maria D'Amico

Anna Gardellin

Sara Gasparini

Wally Morello

Cristina Verzotto

Hanno collaborato:

Servizio Acque Interne

Paolo Parati

Paola Vazzoler

Lucio D'Alberto

Servizio Acque Marino Costiere

Marina Vazzoler

Alessandro Buosi

www.arpa.veneto.it

EDIZIONI SONDA

Progettazione editoriale

Antonio Monaco

Coordinamento editoriale

Andrea Costanzo

Testi

Maria Fernanda Piva

Redazione

Paola Costanzo

Realizzazione grafica

Sonia Lacerenza

www.sonda.it

Seguendo il sottile filo che collega le opere della collana "Panta rei" ARPAV ha pensato di dedicare il terzo volume all'acqua.

E infatti proprio con il tema dell'acqua si era concluso il secondo volume dedicato a Dante dove si sottolineava il particolare amore del poeta per questo elemento trattato in molte delle sue opere, attraverso il filtro dei suoi sentimenti.

Dante conosceva bene il Veneto, i suoi fiumi e i suoi canali dei quali fa menzione ad esempio nel canto XV dell'Inferno dove accenna alle importanti opere costruite dai padovani per difendere il loro territorio dalle inondazioni:

*«E quale i Padovan lungo la Brenta,
per difender lor ville e lor castelli
anzi che Chiarentana il caldo senta...»*

oppure nel canto IX del Paradiso dove allude alle popolazioni del Veneto:

«E Tagliamento e Adige richiude...»

Ma per Dante, come per ogni essere vivente, acqua significava vita, significava meraviglia del creato, allo stesso modo che per Francesco d'Assisi che, più di un secolo prima nel Cantico delle Creature, aveva lodato Dio per questo suo dono:

*«Laudato si', mi Signore, per sor'Acqua,
la quale è multo utile et humile et pretiosa et casta»*

Il percorso seguito nella predisposizione del volume parte dalla chimica dell'acqua, l'elemento che intesse ogni cosa, l'acqua che plasma e che è dunque risorsa di vita. Si passa poi a considerare la presenza dell'acqua in vari contesti letterari e artistici, nella storia e nel mito, negli usi e costumi per arrivare al Veneto, terra d'acqua.

Il Veneto è una terra ricca d'acqua, di fiumi, di canali, di risorgive, di preziose acque minerali e termali note fin dall'antichità. Già nel IV secolo il poeta alessandrino Claudio Claudiano cantava Abano per le sue fonti termali dalle proprietà a dir poco miracolose:

*«Fons, Antenoreae vitam qui porrigis urbi
fataque vicinis noxia pellis aquis
cum tua vel mutis tribuant miracula vocem...»*

«O fonte, tu che doni la vita alla città di Antenore e rovinosi flagelli allontani con l'acque vicine, i tuoi prodigi persino ai muti danno voce...»

Nel testo non mancano spunti di riflessione sull'importanza dell'acqua e sulle problematiche legate alla tutela e all'uso sostenibile di questo bene comune, di grande attualità in questo momento storico; mi auguro possano aiutare gli adolescenti, i giovani e i loro insegnanti a "scoprire" che l'acqua è una risorsa sempre più limitata e che va usata con saggezza.

E per finire alcune parole di madre Teresa di Calcutta:

«Più ci saranno gocce d'acqua pulita, più il mondo risplenderà di bellezza».



Indice

Schegge dal futuro. E se l'acqua finisse? 6

PRIMA PARTE 10
Alla scoperta dell'acqua

1. L'acqua che intesse ogni cosa 12
2. Il fluente divenire dei simboli 20
3. L'acqua che plasma 28
4. L'acqua risorsa di vita 36
5. La grande regolatrice 44
6. Energia in movimento 52

SECONDA PARTE 60
Impressioni d'acqua

1. Storie d'altre acque 62
2. Scorci d'arte 68
3. Scrosci di parole 74
4. Sorgenti di civiltà 80
5. Il lavacro degli dei 86

TERZA PARTE 92
Veneto, terra d'acqua

1. Passaggio in Veneto 94



stock.xchng © di Eryk Klucinski

Schegge dal futuro. E se l'acqua finisce?

I ciottoli erano in bell'ordine nelle teche lungo le pareti della sala, la prima in cui entravano i visitatori. «Museo dell'acqua dolce perduta», recitava l'insegna sulla porta. Perlopiù varcavano la soglia nonni con i nipotini per mano. Al di fuori dei loro più remoti ricordi, la memoria della lontana abbondanza di cui avevano fatto in tempo a vedere il tramonto si era salvata solo lì: si cominciava dai sassi a forma d'uovo e plasmati dal lavoro dei fiumi che nel loro scorrere per milioni di anni li avevano arrotondati e limati.

«Non ci credo, nonno. Hai un bel dire che qualcosa hai fatto in tempo a vedere anche tu e che un tempo era tutto vero. Non posso credere che sia stata l'acqua. Al mare ci sono solo sassi piatti, quando il contenitore della razione dissalata si rompe e l'acqua cade per terra, la mamma si mette a strillare, ma al pavimento non succede proprio niente, non diventa un sasso come quello lì».

Il nonno sospirò: «Ah, ma l'acqua nei fiumi era tanta tanta tanta, allora».

Alberto non ci badò nemmeno e giunse a quello che secondo lui era il punto fondamentale. Si piazzò davanti alla parete illustrata che mostrava com'era distribuita l'acqua sulla Terra all'inizio del ventunesimo secolo.

L'immagine mostrava un cerchio diviso in fette come una torta, ma una sola fetta occupava la quasi totalità della superficie, e c'era scritto sopra «Mari». Fettine sottilissime mostravano l'entità dell'acqua dolce trattenuta dai ghiacci polari e dalle falde sotterranee. Quasi invisibile - una linea tenue

più che una fettina - il settore corrispondente alle acque dolci allora disponibili sulla superficie della Terra.

«Vedi? Se è andato perso solo questo, nonno, è stata proprio poca cosa, e non era neanche il caso di farci un museo».



Il nonno non rispose subito, poi aggiunse: «Sai, io sono riuscito a vedere un fiume, beh, non proprio un fiume. Quelle poche volte che alla tua età ho visto la pioggia... tutte le gocce che cadevano a terra, se non venivano assorbite dal terreno, si univano formando serpentelli d'acqua che scorrevano via. E i vecchi mi dicevano che i fiumi erano così, ma molto, molto più grandi. All'uscita vedrai quanto era grande un fiume: ora è senz'acqua. Ora non scorre più, ma si riesce ancora a vedere la strada che percorreva e i sassi di tutte le forme che il fiume scolpiva nel suo passaggio.

«Ma nonno! Con quel che costa l'acqua. Nessuno poteva comprarne tanta da farne dei serpentelli e lasciarli andare via».

Ancora un sospiro del nonno: «La pioggia che cadeva dal cielo non si pagava e non si pagava neppure l'acqua dei fiumi. Già i miei genitori dovevano comprare l'acqua che arrivava nelle case e, quelle poche volte che ho visto piovere, tutti si precipitavano a raccogliere l'acqua piovana».

«Come faceva l'acqua a cadere giù dal cielo, se mi hai appena detto che era nei fiumi?».

Troppo complicato spiegare cos'erano le gocce di pioggia ad Alberto, che non aveva mai fatto la doccia e aveva sempre e solo usato detergenti a secco per economizzare sulla razione dissalata. Il nonno lo prese per mano e lo portò nella seconda sala del «Museo dell'acqua dolce perduta», dove veniva spiegato quanta vita pullulasse attorno a un acquitrino.

Il vecchio e il bambino proseguirono quindi nel corridoio che dalla ricostruzione dell'acquitrino conduceva verso il letto prosciugato del fiume Po, conservato esattamente come l'acqua lo aveva abbandonato. Lungo il corridoio si incontrava la ricostruzione di un bagno di fine ventesimo secolo: una doccia, una vasca e un lavandino con i rubinetti. «L'acqua allora entrava e usciva da tutte le case», spiegò il nonno.

«No, nonno, non è possibile. La figura nella prima sala spiegava che era così poca l'acqua andata perduta e adesso tu dici che ce n'era abbastanza anche per farla entrare e uscire dalle case?».

«Sì, un tempo era così. Ma già quando avevo la tua età non accadeva più. Però c'era ancora abbastanza acqua per fare a volte le nuvole. Anzi, si facevano da sole le nuvole, a metà strada fra la terra e il cielo, bianche come batuffoli di zucchero filato, come sbufi di panna montata appiccicati sull'azzurro. Sembravano ferme eppure si muovevano, e quando alzavi gli occhi a guardarle le trovavi ogni volta diverse».

«Ma ti ho già chiesto come faceva l'acqua a cadere giù dal cielo, se era nei fiumi, e tu non mi hai risposto. E poi, nonno, se c'era acqua nelle nuvole come faceva a stare in cielo senza venire giù?».

Arrivarono poi alla ricostruzione di una cucina: l'acquaio con lo scolapiatti, una lunga tavola apparecchiata affiancata da panche. In un angolo, un distributore di principi nutritivi condensati di sintesi: introducendo una moneta ne scendeva una compressa. I visitatori erano incoraggiati a sedersi al tavolo, e a trattenersi per tutto il tempo che a loro fosse piaciuto per ingoiare la minuscola tavoletta.

Il nonno ne acquistò una per Alberto, al gusto dolce, e quasi per scherzo gliela depose cerimoniosamente al centro di uno dei piatti prima di liberarla dall'involucro di plastica. «Che buffo, nonno. Si mangiava così?».

«Sì, anch'io ero abituato a fare così prima che arrivassero le tavolette. C'era acqua anche nel cibo, allora, che risultava come dilatato rispetto ad una di queste. Quasi riempiva il piatto: si tagliava, si mordeva e masticava prima di inghiottirlo. Ci volevano molti minuti per impastarlo in bocca con i denti e con la lingua, boccone dopo boccone, e il sapore ci accompagnava per tutto il tempo. Piuttosto adesso devi bere, Alberto. Hai portato con te la razione dissalata?».

Il bambino la tirò fuori dallo zainetto. Il nonno gli dosò con attenzione la quantità di acqua necessaria fino a sera.

Il nonno si attardava seduto, giocherellando con la forchetta inutile e con il bicchiere vuoto mentre la memoria rincorreva il tempo dell'acqua dolce perduta. Frugando nei ricordi aveva trovato una nebbia densa e bagnata come una zuppa, che inghiottiva i lampioni della strada e li tramutava in aureole fioche. Gli sarebbe piaciuto avere le parole per descrivere la nebbia ad Alberto, che non aveva mai visto le nuvole. Fumo forse?

No, il fumo è odoroso, spesso tiepido. Soprattutto è asciutto, come tutto il mondo che il bambino aveva conosciuto: ad eccezione solo della razione di acqua dissalata e della massa compatta del mare.

Sospirò, favoleggiando di risparmiare tutta l'acqua necessaria per far conoscere al nipotino gli spruzzi che scherzano fra la pelle e il sole. Per farlo giocare col fango, quello vero: non la rena bagnata della spiaggia, che torna a sfaldarsi in granelli non appena si è asciugata.

«Ma nonno, cosa se ne faceva la gente dell'acqua che entrava e usciva dalle case?».

«Faceva il bucato, preparava da mangiare, cibo da mettere dentro i piatti come quelli che vedi sul tavolo - esemplificò il nonno - Bisognava tagliare, mondare, cuocere... non bastava aprire l'involucro di una compressa».

«Quanto tempo si perdeva ai tempi dell'acqua...», osservò il bambino.

Superata la ricostruzione della cucina, in fondo al corridoio si intravedeva lo sbocco all'aperto: una passerella lanciata come un ponte sull'alveo disseccato del fiume. Era rimasto anche un groviglio di rami e legni, dove l'ultima corrente li aveva lasciati. «E quelli, nonno?».

«Alberi. Crescevano solo grazie all'acqua che è andata perduta: la pioggia, l'acqua che cadeva dalle nuvole. Io ho fatto ancora in tempo a vedere qualche albero».

«E poi non mi hai spiegato come faceva a cadere l'acqua dall'alto, e com'era la pioggia».

«Eh, beh... era fatta di gocce. Come perline, ma liquide. Cadevano dappertutto, e dopo che erano cadute perdevano la forma. La terra le assorbiva, o se cadevano su qualcosa di impermeabile come la pelle scivolavano giù bagnando e disfacendosi. Dopo quelle poche volte che ho visto la pioggia è spuntata l'erba».

Un'altra ondata di nostalgia lavò i ricordi del nonno: «La mia mamma, che sarebbe la tua bisnonna, raccontava che a casa sua c'erano pochi soldi e mangiavano tante patate. Proprio così, per spendere poco le facevano bollire nell'acqua».

Quasi tutta la passerella lanciata sul letto asciutto del Po ormai era dietro ai loro passi. Il vecchio camminava tenendo il bambino per mano e guardava in alto, rincorrendo nel cielo uniforme la memoria delle nuvole.



PRIMA PARTE

Acqua

*Noi siamo acqua
che sorge e si rinnova:
viene dalle gelate dell'inverno
trascina nuovi semi e nuovi fiori
allaga rive
spalanca le cascate.
Non ci raccogliete con le mani.
Siamo acqua.
In noi dovete immergervi.*

Da Lampada, Luigia Rizzo Pagnin

Alla scoperta dell'acqua

1 L'acqua che intesse ogni cosa

Il Pianeta Azzurro, si usa dire. La Terra vista dallo spazio è azzurra: il colore dominante è dato dagli oceani che la ricoprono per circa il 70%. Se la superficie della Terra fosse pianeggiante, si verrebbe a trovare a 250 metri di profondità: completamente sommersa dall'acqua.

Anche se la quasi totalità dell'acqua presente sulla Terra si trova negli oceani, in realtà l'acqua è ovunque. Non solo attorno a noi, ma dentro di noi. La straordinaria varietà di forme di vita che popolano la Terra dipende tutta da questo unico elemento, indispensabile per lo svolgimento del-

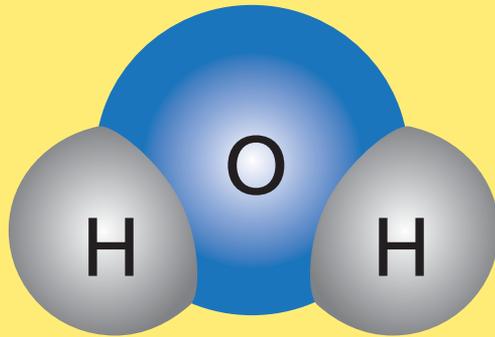
■ Il corpo delle meduse è composto per circa il 99% d'acqua.



La chimica dell'acqua



Una molecola d'acqua è formata da tre atomi: un atomo di **ossigeno** legato a due atomi di **idrogeno**. L'acqua sulla terra è presente nei tre stati della materia: **solido**, **liquido** e **gassoso**. I passaggi da solido a liquido, da liquido a gas e da solido a gas vengono chiamati **cambiamenti di stato** e dipendono in generale dalla **temperatura** e dalla **pressione** a cui si trova la sostanza. Ad esempio alla pressione atmosferica standard, presente a livello del mare (1013,25 hPa) l'acqua presenta il punto di fusione a 0°C ed il punto di ebollizione a 100°C.



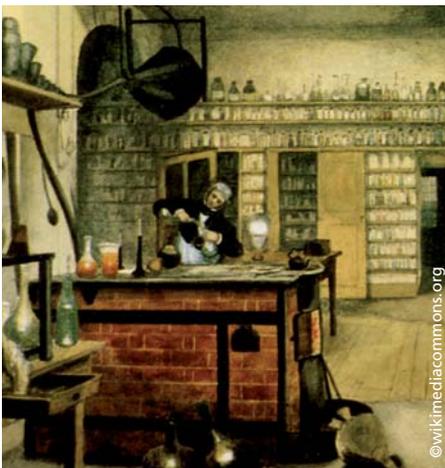
le funzioni biochimiche che interessano le cellule di piante e animali; infatti l'acqua è il composto più abbondante presente negli organismi viventi. Alcuni fra i più semplici, come ad esempio le meduse, sono per il 99% formati di acqua; il corpo di un essere umano lo è per circa i due terzi.

Il semplice gesto di bere un bicchier d'acqua ci inserisce in uno dei processi che da più tempo sono in atto sul nostro pianeta, il ciclo dell'acqua che senza interruzione esce dagli oceani e vi rientra dopo aver attraversato l'atmosfera ed essere precipitata a terra sotto forma di pioggia.

Una molecola d'acqua compie questo ciclo per innumerevoli volte.

L'acqua è presente sulla Terra, si calcola, da 4,2 miliardi di anni. Le teorie più accreditate affermano che il vapore acqueo entrò a far parte dell'atmosfera in seguito alle eruzioni vulcaniche e altro ne arrivò dalle comete e da corpi ghiacciati provenienti dallo spazio che vaporizzavano a contatto con l'atmosfera: come allora questo continua ad accadere anche oggi.

Successivamente l'acqua si condensò in nubi, cominciò a piovere, si formarono gli oceani.



©wikimediacommons.org

L'uomo che scoprì la formula dell'acqua



Fino alla seconda metà del secolo diciottesimo l'acqua era considerata un **elemento semplice**; fu grazie a lord Henry Cavendish che nel 1784, con il celebre esperimento tenutosi alla Royal Society di Londra, si riuscì per la prima volta ad arrivare alla sintesi dell'acqua partendo dagli elementi semplici che la compongono, dimostrandone così la natura di **composto**. In un pallone di vetro il chimico miscelò «aria infiammabile» (idrogeno) con «aria comune» (contenente ossigeno); facendo scoccare una scintilla all'interno del sistema si ottenne l'esplosione del gas e la formazione di gocce d'acqua. Da questa prima esperienza, molti scienziati proseguirono le ricerche: A. J. Lavoisier, J. Watt, J. L. Gay Lussac fino ad arrivare ad A. Avogadro che riuscì a determinare la formula come attualmente accettata.

■ Nel Settecento i primi importanti esperimenti alla scoperta delle proprietà dell'acqua.

Gli oceani sono l'ambiente più diffuso sulla Terra e svolgono un ruolo importante per l'equilibrio ecologico del pianeta e per la vita dell'uomo.

Dentro e fuori gli oceani, dentro e fuori l'atmosfera. Ma anche dentro e fuori gli organismi viventi, le falde sotterranee, la superficie della Terra: le molecole dell'acqua si muovono continuamente in un formicolio di percorsi diversi.

Non si può individuare un inizio, una strada univoca e una fine del ciclo dell'acqua che produce all'infinito un unico effetto: riportare negli oceani tutte le molecole che da essi continuamente si dipartono evaporando per azione del sole.

L'acqua è l'unico elemento che si trova in natura nei tre stati della materia: oltre che liquida può essere allo stato solido - ghiaccio - e allo stato gassoso, cioè vapore. Si tratta di una ripartizione ineguale: i ghiacciai contengono solo il 2,05% dell'acqua presente sulla Terra, e appena lo 0,001% dell'acqua è nell'atmosfera, dove essa è presente anche in forma di vapore. In una nuvola infatti possono coesistere goccioline di acqua, vapore e minuscoli cristalli di ghiaccio.



■ Le soffici nubi che vediamo in cielo sono in realtà una massa di piccole goccioline o cristalli di ghiaccio sospesi nell'atmosfera.



■ Il gerride, piccolo insetto acquatico, per la particolare forma del corpo, con le gambe estremamente lunghe e filiformi, è soprannominato anche «ragno d'acqua».



©stockxpert

L'evaporazione avviene soprattutto dagli oceani, dato che essi raccolgono il 97% delle acque presenti sul pianeta, e agli oceani tutte le acque tornano dopo aver formato le nubi ed essere precipitate al suolo sotto forma di pioggia, neve o grandine.

È fatto di gocce il continuo fluire del ciclo dell'acqua sul nostro pianeta. Sono goccioline e gocce quelle in cui l'acqua si condensa all'interno delle nubi, sono gocce e goccioloni quelli con cui la pioggia dalle nubi cade a terra. La tensione superficiale consente all'acqua di organizzarsi in gocce, come se ciascuna fosse protetta da un'invisibile pellicola elastica. La tensione superficiale a sua volta deriva dalla struttura molecolare dell'acqua: ogni atomo di idrogeno di una molecola è legato mediante un «legame ad idrogeno» con un atomo di ossigeno di un'altra molecola. Il risultato è che le molecole si tengono in contatto fra loro come in una rete, e la superficie libera dell'acqua può sostenere il peso di altri corpi che hanno una densità maggiore dell'acqua stessa: un ago, una lametta o un insetto. I Gerridi, detti anche insetti pattinatori, sono in grado di camminare sull'acqua. «Scivolano» sulla superficie

Un liquido molto particolare



L'inequale distribuzione della **carica elettrica** fra gli atomi di ossigeno e di idrogeno che formano la **molecola d'acqua**, determina forze intermolecolari che sono alla base delle particolari caratteristiche dell'acqua pura allo stato liquido: elevata **tensione superficiale**, elevato **punto di ebollizione** e **capillarità**, notevole aumento del volume nel **congelamento**, capacità di essere un ottimo **solvente** per la maggior parte delle sostanze.



©stockxpert

■ Non tutti sanno che, in quanto solido cristallino, il ghiaccio può essere considerato un minerale.

poggiandovi solo i tarsi delle zampe medie e posteriori senza affondare.

Allo stato solido ogni molecola d'acqua può formare legami a idrogeno con altre quattro molecole dando origine a una struttura cristallina. Allo stato liquido i legami diminuiscono in numero, all'aumentare della temperatura, costituendo un edificio macromolecolare con legami mobili. Nessun legame è presente allo stato di vapore.



■ La foresta pluviale, tropicale o temperata, è caratterizzata da una elevata piovosità annua, con un minimo compreso tra 1.700 e 2.000 mm.

Però è molto breve il tempo durante il quale una molecola d'acqua rimane nell'atmosfera, in media 12 giorni appena e molto breve è anche il tempo in cui è conservata nel suolo l'acqua che lo imbibisce: pochi giorni ed evapora di nuovo.

Allo stato fisico liquido non corrisponde necessariamente un tratto accelerato all'interno del ciclo dell'acqua. Può essere molto lungo, anche 10.000 anni, il periodo che una molecola d'acqua infiltratasi sotto la superficie terrestre trascorre all'interno di una falda freatica situata in profondità. Ma prima o poi il ciclo si compie e ogni goccia torna in mare.

Il ciclo dell'acqua comprende processi che collegano la globalità del mondo vivente e non vivente: la pioggia e l'evaporazione collegano l'oceano e l'atmosfera; l'apporto dei fiumi collega le terre emerse e gli oceani; l'assorbimento dell'acqua da parte degli organismi viventi e la traspirazione collegano l'atmosfera e la biosfera.

I vegetali hanno bisogno di acqua per effettuare la fotosintesi, il processo con il quale acqua e anidride carbonica vengono riassemblate in glucosio, la fonte di energia delle cellule. L'acqua in eccesso viene eliminata come vapore: una così grande quantità di vapore che le foreste pluviali sviluppano un proprio microclima plasmato proprio dalla traspirazione delle piante. La foresta pluviale amazzonica è il luogo su cui cade metà circa della pioggia di tutto il pianeta, e si calcola che il 70% di questa pioggia abbia origine dal vapore acqueo prodotto dalla vegetazione.

Si calcola che una molecola d'acqua, che ha iniziato il suo ciclo dal mare, impieghi in media 2.000 anni prima di tornarvi: in realtà il percorso comprende tappe compiute con tempi molto diversi, legati anche allo stato fisico dell'acqua. Un cristallo di ghiaccio imprigionato in un ghiacciaio può impiegare millenni prima di percorrerlo in tutta la sua lunghezza - anche i ghiacciai si muovono, sebbene molto lentamente, come se fossero una sorta di fiumi congelati - e prima di arrivare alla quota limite delle nevi perenni, dove si scioglie di nuovo. Millenni può impiegare anche il ghiaccio delle calotte polari prima di liberarsi sotto forma di acqua o di iceberg che si scioglie in mare.

Il ciclo dell'acqua



Il ciclo dell'acqua descrive i processi legati all'acqua che avvengono nell'idrosfera tra atmosfera, suolo, acque superficiali e sotterranee, esseri viventi e comprende quindi tutti i cambiamenti di stato che l'acqua subisce nei vari passaggi.

Il passaggio nell'atmosfera allo stato di vapore può avvenire a partire dagli oceani, dagli altri corpi idrici superficiali e dal suolo ed in questi casi si parla di **evaporazione** (90%), oppure per opera delle piante attraverso la **traspirazione** (10%). Il vapore passa poi agli strati superiori dell'atmosfera dove si raffredda per ricadere al suolo sotto forma di pioggia, neve o grandine (**condensazione**). Le precipitazioni sono irregolarmente distribuite tra superfici emerse e oceani, tant'è che parte dell'acqua caduta sulle terre emerse deve tornare al mare attraverso il deflusso superficiale o profondo.

Le «**riserve**» rappresentano l'acqua contenuta nelle diverse fasi del ciclo dell'acqua.

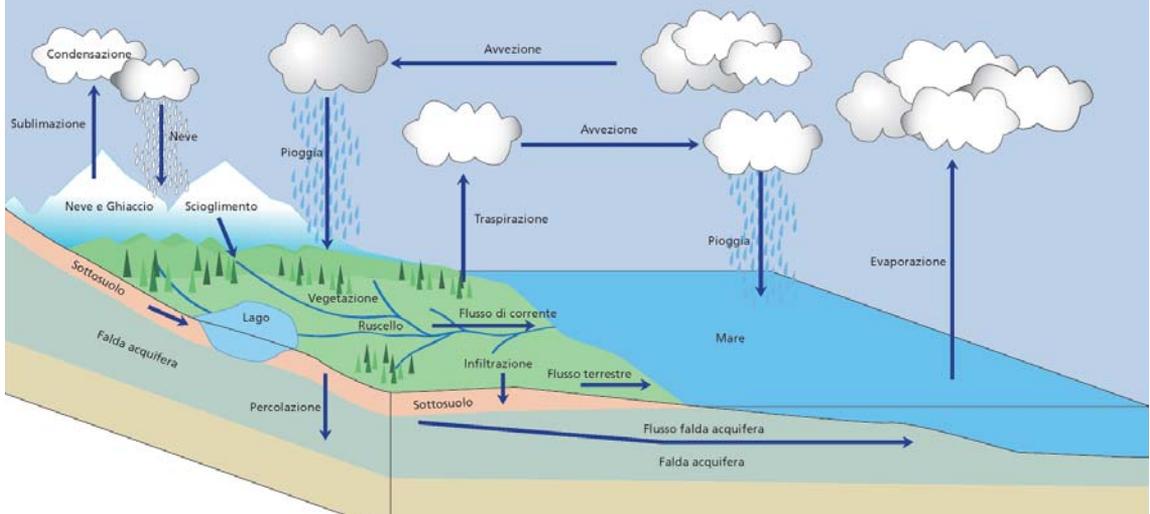
Oltre che nelle calotte polari, la grandissima parte delle acque dolci si trova nelle **falde sotterranee**.

Ma sono distribuite in modo molto diseguale, come risulta a colpo d'occhio dal primo **Atlante mondiale delle acque sotterranee e transfrontaliere** pubblicato nel 2008 dall'UNESCO (www.whymap.org consultato a novembre 2009). Un uso sostenibile delle acque sotterranee presuppone la necessità di non prelevarne più della quantità che si accumula naturalmente filtrando nel sottosuolo.

Volume d'acqua conservato nelle riserve del ciclo idrologico

| Riserva | Volume (10 ⁶ km ³) | Percentuale del totale |
|-------------------|---|------------------------|
| Oceani | 1.370 | 97,25 |
| Ghiacciai | 29 | 2,05 |
| Acque sotterranee | 9,5 | 0,68 |
| Laghi | 0,125 | 0,01 |
| Umidità del suolo | 0,065 | 0,005 |
| Atmosfera | 0,013 | 0,001 |
| Corsi d'acqua | 0,0017 | 0,0001 |
| Biosfera | 0,0006 | 0,00004 |

Nel **ciclo dell'acqua** non c'è un inizio o una fine: le molecole si muovono in continuazione.



L'acqua è una risorsa essenziale

Se l'acqua è l'elemento più abbondante sulla Terra e il suo moto perpetuo regola e alimenta ogni forma di vita, non significa affatto che sia inesauribile. Negli ultimi decenni, non solo le riserve mondiali sono in diminuzione ma le attività umane ne compromettono la qualità.



L'acqua è essenziale per la vita e per gli ecosistemi della Terra. Un mondo senz'acqua non potrebbe esistere se non in un immaginario mondo fantascientifico. È una risorsa che soddisfa i bisogni fondamentali dell'uomo ed è alla base del benessere e dello sviluppo umano.

Proprio per queste ragioni l'acqua è una risorsa preziosa che oggi non possiamo più permetterci di sprecare.

Se è vero che la stessa acqua piove sulla Terra da 4 miliardi di anni e che l'acqua dolce si rinnova ciclicamente, l'aumento della popolazione mondiale, la conseguente crescita dei consumi e gli sprechi hanno via via compromesso questo equilibrio.

A minare la disponibilità di acqua ricordiamo l'inquinamento dovuto all'uso di prodotti chimici in agricoltura, l'assenza di trattamento degli scarichi domestici e industriali, lo sfruttamento intensivo delle falde freatiche, il degrado del suolo per disboscamento e desertificazione, gli sconvolgimenti geologici provocati dalle attività umana.

Se vogliamo preservare le riserve idriche, dobbiamo rispettare il ciclo di rinnovamento dell'acqua, ovvero, adattare i consumi ai tempi di rinnovamento dell'acqua dolce.

Preservare i filtri naturali del pianeta, ossia gli stagni, le paludi e le altre zone umide, e preservare la qualità dei suoli. Oltre che ridurre i nostri scarichi d'acqua sporca o inquinata.



■ Sono i bambini a soffrire maggiormente le conseguenze della scarsità d'acqua nei Paesi in via di sviluppo.

Il diritto all'acqua



Anche se il **diritto all'acqua** non è esplicitamente riconosciuto in accordi, atti e nelle principali dichiarazioni internazionali, si ricorda che già la **Dichiarazione Universale dei Diritti Umani** (1948) ribadiva per tutte le persone il diritto a uno standard di vita adeguato per la salute e il benessere.

Solo di recente, tuttavia, si è fatta strada la **consapevolezza** che le risorse offerte dalla Terra sono limitate e che bisogna porre attenzione al modo in cui vengono utilizzate e rese disponibili; si è attivata, inoltre, una vasta mobilitazione su scala mondiale per il riconoscimento del diritto all'acqua quale **diritto fondamentale**. Il tema è stato affrontato durante la sesta sessione del Consiglio per i Diritti Umani delle Nazioni Unite, riunitasi nel 2007 dove si è discusso sull'obbligo di considerare nel novero dei diritti umani l'accesso all'acqua potabile e l'uso di servizi igienici, durante il **Forum mondiale sull'acqua**, che si è tenuto a Istanbul in marzo 2009 e anche nell'ambito della 12° Sessione ordinaria del Consiglio diritti umani delle Nazioni Unite, tenutasi nel mese di ottobre 2009.

■ Nel mondo si passa da una disponibilità media di 425 litri al giorno di un abitante degli Stati Uniti ai 10 litri al giorno di un abitante del Madagascar, da 237 in Italia a 150 in Francia.

(Fonte: UNEP - United Nations Environment Programme - Annual Report, 2008)

■ Le riserve mondiali d'acqua dolce sono in costante diminuzione. Nel 1960 erano disponibili 16.800 m³ per abitante, nel 2008 7.300 m³, nel 2030 saranno disponibili 4.800 m³.

(Fonte: UNESCO, World Water Assessment Programme - WWAP, 2003)

■ Un bambino nato in un Paese industrializzato consuma una quantità di acqua da 30 a 50 volte maggiore rispetto a un bambino nato in un Paese in via di sviluppo.

(Fonte: UNESCO, World Water Assessment Programme - WWAP, 2003)



©stockxpert



DISPONIBILITÀ DI ACQUA DOLCE E DISTRIBUZIONE DELLA POPOLAZIONE NEL MONDO

America del Nord e Centrale

Popolazione: 8%



Acqua dolce: 15%



America del Sud

Popolazione: 6%



Acqua dolce: 26%



Europa

Popolazione: 13%



Acqua dolce: 8%



Africa

Popolazione: 13%



Acqua dolce: 11%



Asia

Popolazione: 59%



Acqua dolce: 35%



Australia e Oceania

Popolazione: <1%



Acqua dolce: 5%



Fonte: Elaborazione dati UNESCO - 4th World Water Forum, 2006

L'acqua è il più importante elemento necessario affinché a ognuno sia assicurato il diritto umano universale «a un tenore di vita sufficiente a garantire la salute e il benessere proprio e della sua famiglia».

Articolo 25,
Dichiarazione universale dei diritti dell'uomo.

2 Il fluente divenire dei simboli

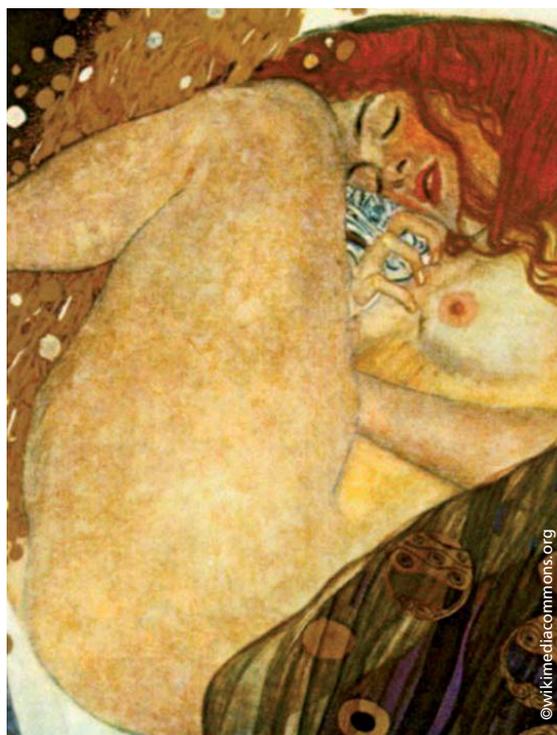
«... ciò che noi chiamiamo simbolo è un termine, un nome, o anche una rappresentazione che può essere familiare nella vita di tutti i giorni e che tuttavia possiede connotati specifici oltre al suo significato ovvio e convenzionale. Esso implica qualcosa di vago, di sconosciuto o di inaccessibile per noi» e «... poiché ci sono innumerevoli cose che oltrepassano l'orizzonte della comprensione umana, noi ricorriamo costantemente all'uso di termini simbolici per rappresentare concetti che ci è impossibile definire o comprendere completamente». Così si esprime uno dei padri della psicanalisi, C. G. Jung a proposito del significato dei simboli nell'opera *L'uomo e i suoi simboli*. L'uomo da sempre usa il simbolo perché esso è in grado di evocare un «mondo» che le parole da sole non possono dire e rappresentare.

Dei quattro elementi (terra, acqua, aria e fuoco) da cui l'universo fisico risulta costituito secondo le più antiche visioni del mondo, l'acqua è indubbiamente quello più significativo dal punto di vista simbolico e maggiormente ricorrente nelle religioni e nei sistemi filosofici fin dai tempi più antichi.

■ Il quadro *Danae* di Gustav Klimt (1862-1918) racconta come Zeus invaghitosi di Danae riesca a penetrare nella stanza sotto forma di una sottile pioggia d'oro. Da questa unione nascerà Perseo.

L'acqua che è ovunque, dentro di noi e fuori di noi, in molte cosmogonie antiche è il principio da cui nasce il tutto: la totalità delle virtualità, per usare la definizione dello storico delle religioni Mircea Eliade nel suo *Trattato di storia delle religioni*, perché in sé contiene tutto ciò che l'azione creatrice farà emergere.

Per gli antichi sumeri, «a» significava «acqua» ma anche «seme», «concezione», «generazione», un accostamento che ritorna nel mito greco di Danae, rinchiusa in una torre dal padre Acrisio affinché non si avverasse la profezia secondo la



■ *L'Afrodite greca*, qui ritratta da Antonio María Esquivel (1806-1857), aveva numerose equivalenti: Inanna (sumera), Ishtar (Mesopotamia), Hathor (egiziana), Astarte (siro-palestinese), Turan (etrusca) e Venere (romana).



Afrodite, la dea che emerse dal mare



Afrodite (Venere per i latini), la dea greca dell'**amore**, nacque dalla spuma del mare davanti alla spiaggia di Paphos (Cipro). In molti dei miti che la riguardano, viene caratterizzata come vanitosa. A causa della sua eccezionale bellezza, **Zeus** temeva che sarebbe stata la causa di violenza tra gli altri dei. La diede allora in sposa a **Efesto**, il dio del fuoco.

Le è associato il **planeta Venere**, che in astrologia rappresenta amore, fertilità e il cui simbolo astronomico è lo «**specchio di Venere**» o «**mano di Venere**», lo stesso che in biologia indica la femmina.

quale egli sarebbe stato ucciso dal figlio di sua figlia. Ma Zeus, invaghito di Danae, la sedusse trasformandosi in una pioggia d'oro che riuscì a penetrare nella torre e a fecondare la fanciulla mentre dormiva. Dall'unione nacque Perseo che effettivamente, pur non volendolo, uccise un giorno il nonno Acrisio. Il pittore austriaco Gustav Klimt ha raffigurato Danae in una delle sue opere più famose: la fanciulla appare ripiegata su se stessa in atto di pieno abbandono, persa nella dimensione onirica e bellissima mentre la pioggia d'oro la raggiunge.

La Grecia antica ci ha tramandato anche il mito di Oceano, titano figlio di Urano e Gea, che secondo Omero fu l'origine degli dei e l'origine del tutto: e quando da lui il tutto fu generato, Oceano - «il possente Oceano dalle ampie correnti da cui nascono tutti i fiumi e i mari e le fonti e i pozzi profondi» - continuò a scorrere su se stesso, delimitando e contemporaneamente mettendo in contatto il cielo con la terra, la notte con il giorno, il mondo dei vivi con l'oscuro regno dei morti.

L'acqua da cui prende origine ogni cosa può essere un tutt'uno quasi mistico con la natura e



■ *Battesimo dei neofiti* di Masaccio (1401-1428), Cappella Brancacci a Santa Maria del Carmine, Firenze. La parola «battesimo» deriva dal greco «immergere nell'acqua» e simboleggia il passaggio dall'uomo vecchio a quello rinato.

con l'uomo, come nelle cosmogonie e nel mito, oppure può essere oggetto di una riflessione, di una speculazione filosofica.

Ed è proprio il pensiero greco che opera il passaggio dal mito al logos. Nella speculazione di Talete di Mileto l'acqua è *archè*: il principio primo, unico che determina la molteplicità delle cose pur rimanendo sempre uguale a se stesso e che spiega la natura di tutti i fenomeni conosciuti. Talete ipotizzava che i semi di tutte le cose avessero una natura umida: così Aristotele ci ha riferito il suo pensiero.

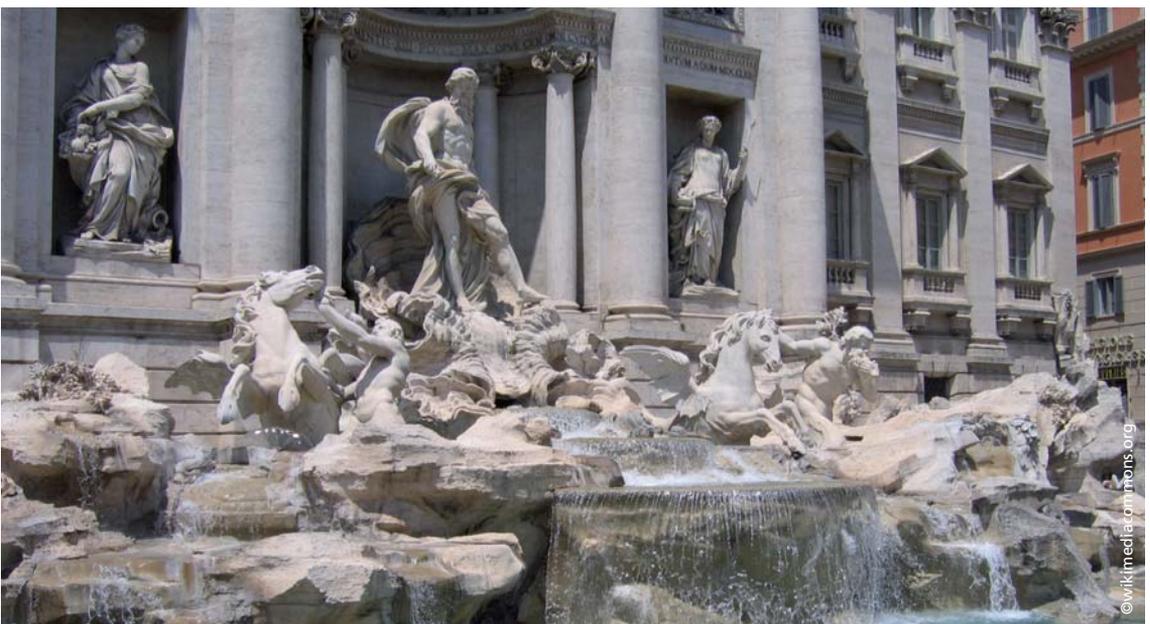
Un'altra riflessione filosofica della Grecia antica sull'acqua è quella di Eraclito: l'acqua viene usata per simboleggiare il divenire del mondo, l'eterno fluire che si rinnova, il «*panta rei*». Eraclito

sosteneva che solo il cambiamento e il movimento sono reali e che l'identità delle cose uguali a se stesse è in realtà illusoria. Per Eraclito tutto scorre (*panta rei*, appunto), tutto il mondo è un enorme flusso perenne nel quale nessuna cosa resta la stessa poiché tutto si trasforma, in una continua evoluzione.

Per spiegare il suo pensiero Eraclito ha usato proprio l'elemento acquatico: «Tutto scorre, non ci si può immergere due volte nello stesso fiume», perché né l'uomo né le acque del fiume sono sempre gli stessi».

Il fluire dell'acqua può essere caricato però di due significati: il divenire, il perenne cambiamento come intendeva Eraclito, ma anche la ciclicità delle cose: infatti l'acqua nel suo ciclo va dalla

■ Nettuno (Fontana di Trevi, Roma) è raffigurato con sembianze di vecchio, barba lunga e lunghi capelli, su un cocchio trainato da cavalli o delfini.



■ *La Dama del Lago* di Louis Rhead (1857-1926) rapisce Lancillotto: un'analogia con la storia della ninfa acquatica Teti della mitologia greca.

Re Artù e la Dama del Lago AA

La Dama del Lago che compare nel ciclo di leggende di **re Artù** è probabilmente assimilabile ad un'antica divinità acquatica dei **Celti**, presso i quali pozzi e sorgenti avevano una forte valenza sacrale. In particolare le acque sotterranee erano considerate un collegamento con l'aldilà, mentre gli stagni potevano essere le **porte** che conducevano verso il mondo invisibile delle divinità. La Dama del Lago abitava in una caverna splendidamente decorata situata sul fondo di uno specchio d'acqua; viene rappresentata come colei che consegna ad Artù la spada magica **Excalibur** e come colei che lo trasporta morente nell'**isola di Avalon**.



■ Il diluvio universale, disegno tratto dalla mostra «I bambini del mondo illustrano la Bibbia», MallMedia Publishing House, Tel Aviv Israele (a cura di Amos Rolnik).

sorgente al mare e dal mare torna alla sorgente. Questo processo può ricordare l'uroboro, un antichissimo simbolo associato all'alchimia, alla gnosi, all'ermetismo: è un serpente piegato a cerchio che mangia la propria coda e si rinnova continuamente.

L'acqua è fonte di vita ma a volte anche di morte, ricordiamo il diluvio universale, un elemento comune a moltissime culture: il racconto biblico di Noè e della sua arca, il mito sumero di Gilgamesh, quello greco di Deucalione e Pirra... In questi e in tanti altri diluvi la divinità non compie una distruzione completa, ma una palingenesi: alcuni si salvano e i loro discendenti ripopolano la Terra.

L'acqua tuttavia può essere simbolo di rinnovamento - e in questo senso di purificazione - pur senza essere necessariamente elemento distruttivo: è il caso dell'acqua potentemente evocata, senza mai essere nominata, da un celebre personaggio femminile di Shakespeare, Lady Macbeth. La donna ha ispirato un omicidio e, consumata dal rimorso, vaga sonnambula ripetendo il gesto per il quale è diventata famosa: si strofina le mani



continuamente, come se le lavasse dal sangue che soltanto lei vede, dicendo: «Va' via, maledetta macchia, va' via». E questa valenza dell'acqua si ritrova anche nelle religioni: l'acqua del battesimo cristiano lava via il peccato originale, all'acqua purificatrice ricorre il musulmano prima delle preghiere rituali.

L'acqua non porta solo via l'impurità dello spirito, ma anche quella del corpo. È acqua carica di significati sacrali e risananti quella della

Roma antica, alle terme tutti i giorni



Nell'antichità romana la **cura del corpo** era un fatto sociale e collettivo. Nelle case non c'era nulla che potesse ricordare la nostra stanza da bagno: però praticamente in ogni città esistevano le **terme**, edifici pubblici in cui quotidianamente si andava non solo per l'igiene personale ma anche per trovare occasioni di **incontro, svago** e **divertimento**. La cura del corpo comprendeva attività sportive, bagni e massaggi e terminava con una nuotata nella piscina chiamata *frigidarium*.

■ Basilica cisterna dell'acquedotto di Valente a Costantinopoli. Terminato nel 368 d.C., rappresenta uno dei punti di raccolta di un ampio sistema di acquedotti e canali che si estendevano per tutta la Tracia.

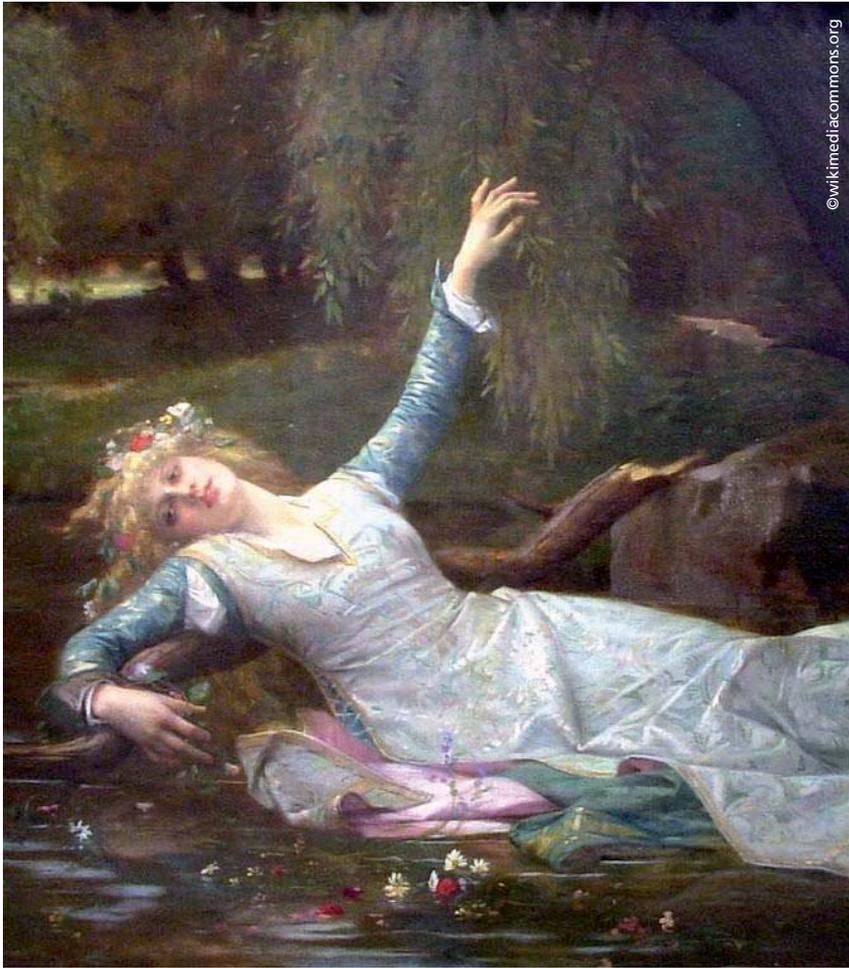


fontana collegata all'apparizione della Vergine a Lourdes, mentre fa parte dell'antica tradizione dei romanzi francesi medievali la fontana della giovinezza dove l'acqua può addirittura cancellare gli effetti più nefasti del trascorrere del tempo. La sua rappresentazione pittorica forse più celebre è quella costituita dall'affresco tardogotico che orna un salone del castello di Manta, in provincia di Cuneo. Mostra personaggi di diversa età e condizione sociale che accorrono ad una fontana esagonale: vi si immergono e ne escono giovani e rigenerati.

L'acqua che porta via i malanni, l'acqua che rigenera e perfino aiuta a mantenersi giovani, non

è un ricordo del passato; ancora oggi le pubblicità esaltano le virtù depuratrici e salutari delle acque minerali in grado di lavar via dal corpo anche la stanchezza.

Dal fluire dell'acqua può dunque scaturire una vita nuova o rinnovata. Ma anche la morte fa parte della vita, e l'acqua può essere lo strumento attraverso il quale la morte entra a far parte del ciclo dell'esistenza. Sotto questo aspetto è esemplare la figura dell'Ofelia shakespeariana. Ferita nella mente oltre che nel cuore dalle pene d'amore, Ofelia annega per disgrazia o per sua volontà in un ruscello: nell'*Amleto*, questo fatto viene presentato come se inconsapevolmente la



©wikimediacommons.org

■ *Ophelia* di Alexandre Cabanel (1823-1889). Ophelia è uno dei principali personaggi femminili della tragedia *Amleto* di Shakespeare che ha ispirato numerose opere pittoriche e musicali che hanno colto la sua tragica e romantica morte.

fanciulla uscisse dalla condizione umana e si fondesse con la sostanza primordiale e con il tutto.

Ophelia ormai dolcemente impazzita, il capo adorno di fiori, si arrampica su un salice proteso verso il fiume per appendervi ghirlande: ma un ramo si spezza. Cade in acqua, e le sue vesti gonfiandosi la sostengono come se fosse una sirena mentre canta frammenti di antiche canzoni, incosciente della propria sciagura o come se nell'acqua ritrovasse il suo elemento. Finché quelle stesse vesti che l'hanno tenuta a galla, ormai imbibite, la trascinano verso il fondo. Nella descrizione di Shakespeare, l'acqua, seppur diventato strumento di morte, non ghermisce Ophelia: piuttosto la racchiude, l'abbraccia quasi in modo materno.

L'acqua madre della vita come il liquido amniotico nel quale sono immersi tutti gli esseri viventi prima di venire al mondo.



©wikimediacommons.org

■ L'acqua di Lourdes che scaturisce sotto la grotta dell'Apparizione è un'acqua di guarigione e di purificazione.

Il simbolo dell'acqua nelle culture

La centralità dell'acqua rispetto ai bisogni individuali e collettivi dell'uomo ne spiega anche la centralità simbolica. Il suo stato liquido la rende libera da qualsiasi vincolo e le dà la capacità di trasformarsi e assumere qualsiasi forma. Rappresenta il flusso del divenire perché dinamica e in grado di generare trasformazioni. Mai uguale a se stessa, l'acqua è espansione e profondità, è ricettiva e purificante, è terapeutica, portatrice di energie generatrici ma anche distruttrici.



Per gli **Incas**, da un lago chiamato Collasuyu, l'attuale Titicaca, emerse il dio Con Tiqui Viracocha, portando con sé alcuni esseri umani e creando successivamente il sole, la luna e le stelle.

Gli **Aztechi** vedevano nella pioggia il seme del dio della tempesta Tlaloc.

Secondo la tradizione dei **Dogon**, una popolazione africana del Mali, l'acqua è il seme divino che feconda la terra.

Nella **mitologia egizia**, Nun era la parte maschile dell'oceano primordiale che esisteva prima che venisse creato il mondo.



Per i **Greci**, il più antico dio dell'acqua è Oceano, figlio di Gea (la terra) e di Urano (il cielo). Omero chiama Oceano «l'origine degli dei e l'origine di tutto».

Nella religione **romana e italica** sono frequenti le lustrazioni, cerimonie per purificare persone e luoghi fisici attraverso l'aspersione di acqua.

L'acqua della rugiada sui fili d'erba per **Plinio il Vecchio** è un vero farmaco, un dono celeste per gli occhi, l'ulcera e l'intestino. Ancora nel Cristianesimo, la rugiada di maggio conserverà analoghi poteri terapeutici.

Secondo Esiodo, **Afrodite**, dea greca dell'amore, della bellezza e della fertilità, nacque dalla spuma del mare, e una conchiglia, spinta da Zefiro, la portò sulla spiaggia dell'isola di Cipro.

Nel poema babilonese **Enuma Elish**, il dio Marduk dà origine alla terra inferiore tagliando in due Tiamat, dea delle acque cosmiche.

Sulle acque primordiali galleggiava la divinità indiana **Narayana** mentre dal suo ombelico nasceva Brahma, il Creatore nella Trinità indù.

Il Gange è tra i fiumi purificatori per eccellenza, già indicato nella **Genesi** come uno dei quattro fiumi che nascono dall'Eden.

Il grande mistico persiano **Jalal al-Din Rumi** interpreta il senso della sottomissione a Dio di ogni buon musulmano come un annegamento nell'oceano divino.

In **Indonesia**, i danzatori caduti in trance vengono bagnati con acqua consacrata in modo che facciano ritorno alla realtà.

L'I Ching sostiene che la pioggia è espressione del principio attivo celeste da cui tutte le manifestazioni cosmiche traggono la loro esistenza.

3

L'acqua che plasma

L'acqua indispensabile alla vita. L'acqua composto predominante all'interno degli organismi viventi. Ma non solo. L'aspetto di alcune specie animali o vegetali può dipendere dal rapporto che esse hanno con l'acqua così come paesaggi naturali e rocce possono recare la sua impronta.

Sono infatti le opportunità e i problemi posti dalla relazione con l'acqua che forgianno la mol-

teplicità dei viventi. Certo, nel plasmare aspetto e comportamento, è determinante anche la necessità di accedere al nutrimento che a sua volta, è legato alla disponibilità di acqua.

L'acqua detta le strategie di sopravvivenza sia quando è rara come nei deserti sia quando è abbondante come nelle paludi. L'acqua modella i corpi delle creature adattandoli alla placidità degli anfratti stagnanti e alla necessità di nuotare a lungo fra le onde; mettendoli in condizione di galleggiare in superficie o rendendoli abili a trascorrere l'intera esistenza sul fondo.

■ In milioni di anni, il fiume Colorado ha scavato l'immensa gola del Gran Canyon.



■ Detto anche pesce Pompadour, il *Symphysodon discus* presenta un corpo fortemente compresso ai fianchi. Di profilo ha forma discoidale, da qui il suo nome.



©stockxpert

Come un pesce fuor d'acqua, si dice di una persona che non si trova nel suo ambiente. Infatti la tipica forma del pesce, quella «a siluro» o «a fuso» adottata dai grandi nuotatori come i tonni, è tale da rendere minima la resistenza opposta al corpo dall'acqua. Tuttavia esistono numerose e anche bizzarre eccezioni a questa regola. Perfetta per un'esistenza semplicemente sospesa vicino alla superficie degli oceani è la forma della manta («scialle» in spagnolo): questo enorme pesce, più che nuotare, è come se volasse sulle pinne pettorali allargate a dismisura fino a formare amplissime «ali» avvolgenti. Piatti sono anche i pesci che trascorrono l'intera vita sui fondali sabbiosi, come le sogliole: si spostano ondeggiando orizzontalmente e, quando lo fanno, possono lasciare tracce sulla rena quasi come se, più che nuotare, strisciassero.

All'opposto della sagoma della manta e della sogliola c'è quella del *Symphysodon discus*, pesce tipico del bacino amazzonico che - livrea sgargiante a parte - può somigliare a piatti da dessert tenuti in posizione verticale. Così si sono adattati alle acque immobili dei canneti e degli anfratti in cui trascorrono l'intera esistenza: la corrente di un fiume impetuoso, agendo su una superficie così ampia, li trascinerrebbe e li sbatterebbe all'impazzata.

La forma dei pesci



La forma del corpo dei pesci è fatta per l'acqua: affusolata e appiattita ai lati, è detta **idrodinamica** (dal greco *hydro*, acqua e *dynamis*, forza), cioè adatta a **muoversi in acqua**. Alcuni pesci come il luccio e il barracuda sono particolarmente adatti all'**accelerazione** e ad un modo di vita che prevede la caccia, l'agguato, con scatti repentini verso la preda. Questi pesci hanno il corpo tipicamente a forma di **dardo** con le pinne impari spostate posteriormente, in modo da aumentare la **precisione** nella direzione dello spostamento.

La sfida più grande



Un pescatore, un grosso pesce, la lotta per vivere. Sono gli ingredienti de **Il vecchio e il mare**, il romanzo breve con il quale **Ernest Hemingway** ottenne nel 1953 il premio Pulitzer e nel 1954 il premio Nobel.

Santiago, il vecchio ed esperto pescatore protagonista del romanzo, lotta per vivere e non riesce a catturare un pesce da 84 giorni. Sfiduciato, deluso, abbandonato da tutti torna in mare da solo con la sua barca. In una caccia disperata cattura all'amo un enorme **pesce spada**, che a sua volta lotta per vivere e gli tiene testa per più giorni prima di cedere alla morte. Ma durante il viaggio di ritorno gli squali strappano boccone a boccone le carni del pesce spada: il vecchio Santiago raggiunge la terra ferma solo con uno scheletro di dimensioni mai viste.



©wikimediacommons.org

■ Ernest Hemingway.

La necessità di offrire una resistenza minima all'acqua non si è limitata a plasmare a fuso i corpi dei pesci grandi nuotatori come il tonno. I pinguini, gli uccelli che presentano il più vistoso adeguamento alla vita acquatica, hanno assunto una sagoma molto simile e le loro ali sono diventate come pinne rigide o come remi. Sagoma simile al fuso hanno anche i corpi dei mammiferi che hanno scelto la vita marina. Un adattamento parziale nel caso di foche e otarie che hanno conservato il pelo (ma corto e impermeabile) e che a terra dormono e si riproducono. Possiedono arti trasformati in pinne e la testa precede un corpo cilindrico ove è ridotto ai minimi termini tutto ciò che potrebbe comprometterne l'idrodinamicità.



■ Buffi e incerti nei movimenti sulla terra i pinguini si rivelano veloci ed eleganti nuotatori.

■ Un gruppo di megattere si nutre dopo aver confuso le prede con una «rete di bolle» (bubble feeding).



L'adattamento all'acqua e all'idrodinamicità è praticamente perfetto nei cetacei. Orche, narvali, delfini e balene partoriscono i cuccioli in acqua e in acqua li allattano. Hanno corpi fusiformi e solo gli arti anteriori sono trasformati in pinne; quelli posteriori sono assenti, a parte alcune ossa nascoste all'interno del corpo e non collegate al bacino. I loro corpi modellati dall'acqua hanno assunto appieno il modo di muoversi proprio dei pesci, con un'unica differenza: una coda orizzontale anziché verticale.

Così come modella i corpi viventi, l'acqua scolpisce i paesaggi. La pioggia dilava, le onde lisciano rocce e sassi, i corsi d'acqua plasmano la superficie terrestre: erodono materiali a monte, scavano valli sui fianchi delle montagne, depositano sedimenti man mano che procedono verso il mare creando le pianure. Ed anche quando un fiume incontra il mare (o un lago) sono le caratteristiche e la forza dell'acqua a modellare l'aspetto del territorio circostante. I tratti fondamentali di ogni foce dipendono dall'interazione fra le cor-



Freed73 @wikimediacommons.org



©wikimediacommons.org

renti di acqua dolce e le onde dell'acqua salata. Se unicamente il mare è mosso da costante impeto gagliardo, se i cavalloni e le maree spazzano via le correnti del fiume e ridistribuiscono continuamente i sedimenti senza lasciare loro il tempo di formare accumuli consistenti, l'abbraccio fra fiume e mare si consuma lungo un solo canale, che prende il nome di estuario.

Al contrario, un fiume edifica baluardi di sedimenti fin dentro il mare quando il vigore delle sue correnti riesce a tener testa alla foga delle onde:

- La foce del Po, nel corso dei secoli, si è spostata anche di decine di chilometri e ha modificato innumerevoli volte forma ed estensione.
- I tortuosi canali della Laguna di Venezia che attraversano piane fangose e paludi di acqua salata.

Zone umide



Un altissimo grado di **biodiversità** è presente nelle zone umide in cui alla terra si mischiano acque che possono essere dolci, salate o salmastre. Paludi, acquitrini, torbiere, coste: nel 1971 per tutelarle e impedirne la trasformazione è nata la **Convenzione internazionale di Ramsar**. La Convenzione mira soprattutto a salvaguardare le numerose specie di uccelli che nidificano nelle zone umide o che le attraversano e vi sostano durante le migrazioni. I Paesi firmatari sono tenuti a **individuare e proteggere**, ciascuno nel proprio territorio, le zone umide di importanza internazionale. L'Italia ne ha indicate 50, di cui 10 concentrate in Emilia Romagna e 8 in Sardegna. In Veneto troviamo la **Valle Averte** nella laguna veneta e il **Vincheto di Celarda** in Provincia di Belluno.

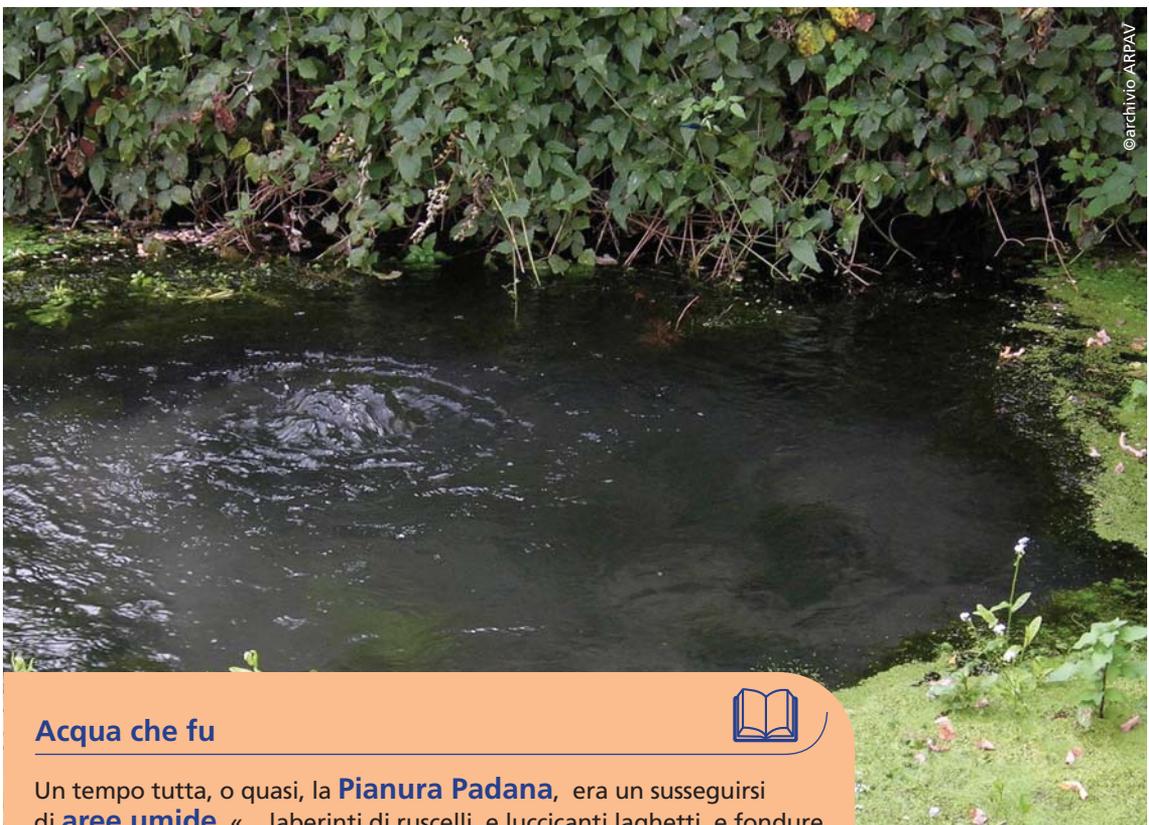
Oltre a queste due zone, riconosciute dalla Convenzione, ne esistono numerose altre di grande interesse naturalistico, storico e culturale.

in questo caso la compenetrazione fra acqua dolce e salata si frantuma in un delta, in un triangolo di solchi e di isole che dalla terraferma si protende verso il largo. E se si incontrano un fiume pigro, carico di sedimenti, e onde anch'esse pigre di mari chiusi e quieti l'accumulo di detriti crea un dedalo mutevole di acqua e di terra che chiude ora a questo ora quel ramo, costringendo l'acqua dolce a cambiare continuamente il suo lento percorso verso il mare.

All'abbondanza d'acqua e alla possibilità di trarre da essa il nutrimento si sono adattati molti animali, come i fenicotteri, che possiedono lun-

ghe zampe adatte a smuovere il fondo degli stagni e un grosso becco munito di una struttura lamellare capace di filtrare l'acqua fangosa e di separare limo e sabbia dalle alghe, dai piccoli crostacei e dai molluschi di cui si nutrono. O come gli ippopotami, la cui testa è plasmata in base alla necessità della vita acquatica: narici e orecchie situate - come gli occhi - nella parte superiore del muso, e in grado di chiudersi durante le immersioni.

Anche le piante si adeguano all'abbondanza d'acqua. Un esempio è rappresentato dalle foglie galleggianti delle ninfee: hanno gli stomi (le



©archivio ARPAV

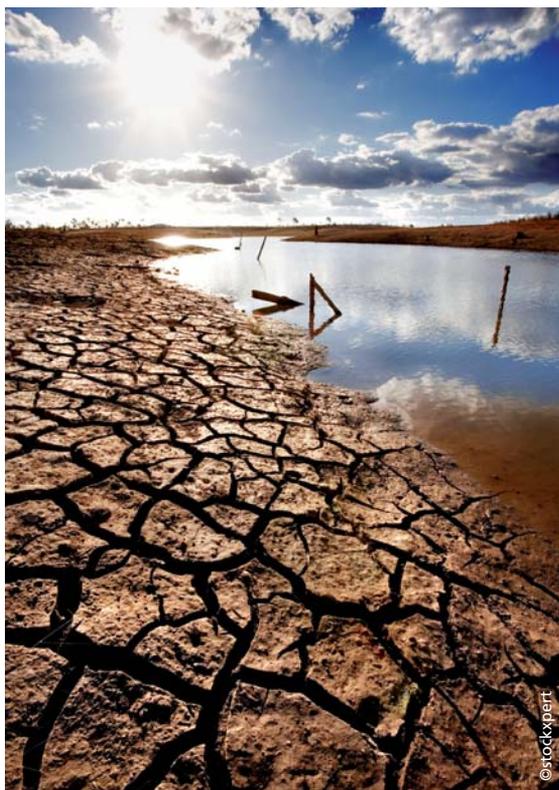
Acqua che fu



Un tempo tutta, o quasi, la **Pianura Padana**, era un susseguirsi di **aree umide**, «... laberinti di ruscelli, e luccicanti laghetti, e fondure cavernose non mancano in que' dintorni... un mulino che lì presso toglie per nulla di vaghezza a quella semplice scena, come fanno sempre le opere d'arte mescolate colle più vaghe rappresentazioni naturali», così racconta **Ippolito Nievo** nella novella *Il Varmo*. Ma con salto ancora più a ritroso nel tempo, nel sedicesimo secolo, **Bernardo Sacco**, nel suo *De Italicarum rerum varietate et elegantia* racconta di sbalorditivi fenomeni che avvenivano nella zona delle risorgive ai piedi delle Prealpi e delle colline lombarde. Ampi zampilli d'acqua erano preannunciati da grandi fragori, mentre a volte grandi «sprofondi» nel terreno inghiottivano case e persone.

■ Tipiche della Pianura Padana, le risorgive sono affioramenti di acqua dolce che, in alcuni casi, danno origine a fiumi come il Sile e il Tartaro.

■ La siccità è un fenomeno naturale che segna la rottura dell'equilibrio tra disponibilità d'acqua e consumo umano, animale o vegetale.



minuscole aperture che permettono gli scambi gassosi) sulla pagina superiore anziché su quella inferiore, come accade per altre piante.

Un ambiente naturale caratterizzato dalla scarsità d'acqua anziché dalla sua abbondanza è ad esempio il Sahara dove le precipitazioni sono ben al di sotto dei 100 millimetri all'anno: una quantità di acqua davvero minima, inferiore di circa 10 volte rispetto a quella che cade sulle località pedemontane dell'Italia settentrionale. Mancano corsi d'acqua ma sono tuttora visibili i letti disseccati degli antichi fiumi protesi verso il Nilo, il Niger e il Ciad. Essi occasionalmente si riempiono d'acqua in seguito alle piogge che, quando cadono, possono essere facilmente impetuose. E in questo caso, ruscellando sul terreno spoglio di vegetazione, le acque spostano detriti, dilavano, causano il rapido deposito di sedimenti alluvionali.

Le piogge lasciano il segno sui deserti anche perché possono farli fiorire all'improvviso - spet-

tacolo raro quanto meraviglioso - risvegliando una frenesia di vita nei semi rimasti per anni in attesa del momento propizio per germogliare. In pochissimo tempo le piante compiono l'intero ciclo vegetativo, disseccano e scompaiono. Non prima però di aver prodotto i semi che di nuovo attenderanno per anni prima di sbocciare.

Altri vegetali riescono a mantenersi vivi durante i lunghi periodi aridi modellando il proprio stesso essere in base a modalità non convenzionali. I cactus sono in grado di immagazzinare nei fusti grandi riserve d'acqua e di amministrarle durante la siccità. Non hanno foglie, così da ridurre al minimo la traspirazione e realizzano la fotosintesi attraverso i fusti.

In questi ambienti aridi vivono ad esempio i dromedari che riescono a ingerire 100 litri d'acqua, quando la trovano, in appena dieci minuti, poi possono resistere senza bere per otto giorni o anche più. Essi sono in grado di prolungare l'astinenza d'acqua «riciclando» l'urina all'interno del proprio stesso corpo, cibandosi di vegetali molto ricchi di sali minerali che fanno aumentare la pressione osmotica delle cellule e riducono la traspirazione, metabolizzano inoltre il grasso della gobba e lo trasformano in acqua disponibile per l'organismo. Analoghe le performance dei cammelli: fino a 150 litri d'acqua in una volta sola, e poi, se necessario, 20 giorni senza bere.

Ma sarebbe riduttivo parlare solo di organismi in grado di vivere in ambienti umidi o asciutti. L'acqua, quando è abbondante, può essere agitata da correnti o può essere ferma; profonda o bassa; cristallina o fangosa: e dalla superficie al fondale offre innumerevoli occasioni di vita, spiegando un ampio ventaglio di nicchie ecologiche a ciascuna delle quali corrisponde un preciso adattamento.

In uno stesso spazio fisico, quindi, possono convivere più specie purché con differenti esigenze ecologiche. Ad esempio le diverse specie di trampolieri si sono «specializzate» in relazione alla profondità delle acque, loro territorio di caccia, distribuendosi in funzione della lunghezza delle loro zampe e della forma e lunghezza del loro becco.

Ecosistemi acquatici

L'acqua costituisce veri e propri ecosistemi in cui vivono numerose specie di animali e piante. Ricchi giacimenti di biodiversità, le aree umide sono anche risorse importanti per le attività umane, necessarie per l'alimentazione, l'energia e i trasporti.

Gli ambienti acquatici, in tutte le loro forme, dai fiumi alle torbiere, dalle lagune al mare, sono aree il cui interesse è riconosciuto ormai da alcuni decenni a livello internazionale in quanto ambienti con un'elevata diversità biologica, elementi fondamentali nel paesaggio naturale e in grado di svolgere specifiche funzioni.

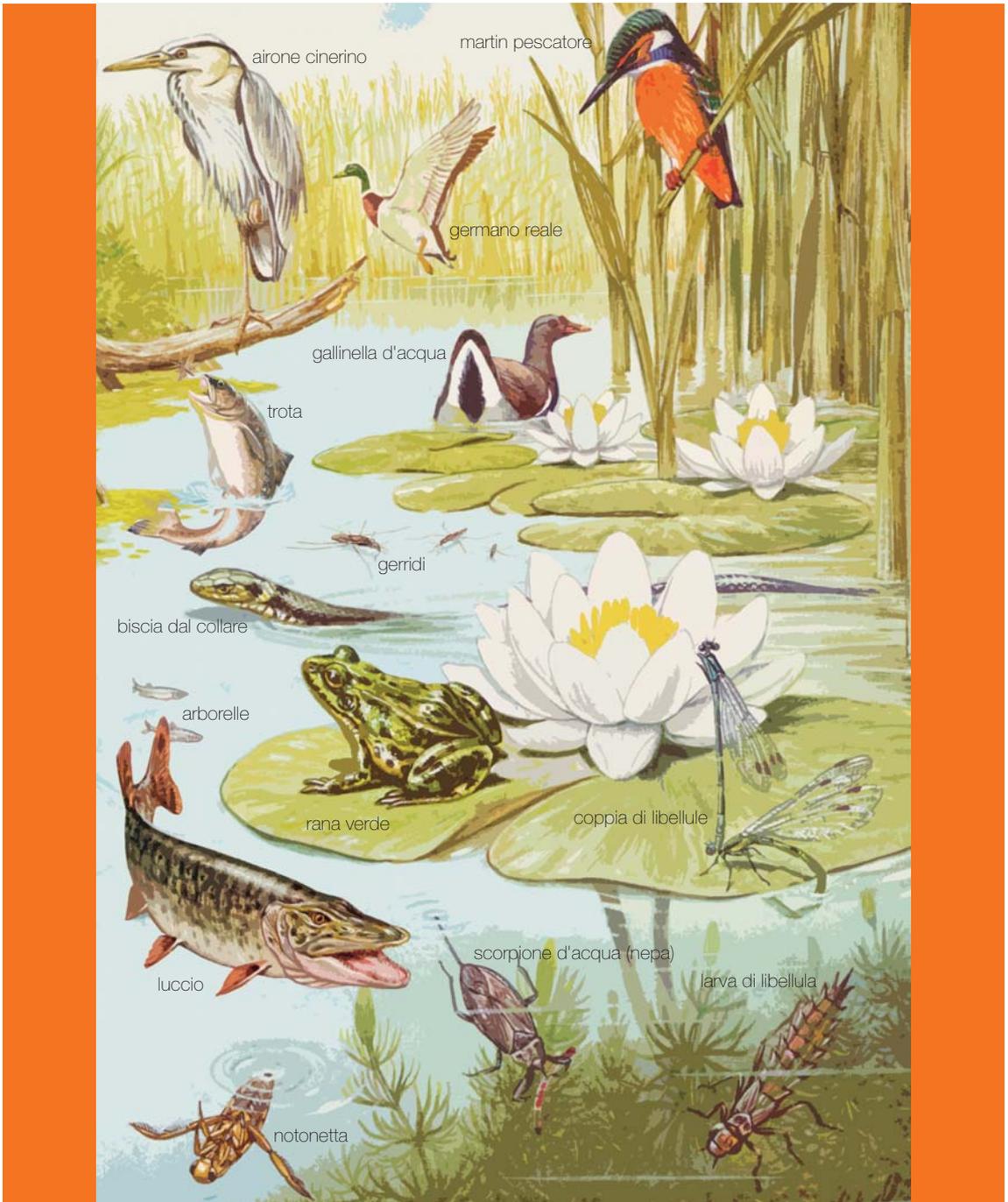
Le zone umide, ad esempio, sono in grado di immagazzinare l'acqua piovana rilasciandola nel tempo e concorrono a migliorarne la qualità trattenendo i sedimenti e le sostanze inquinanti; le torbiere accumulano grandi quantità di carbonio contrastando in tal modo l'aumento di CO₂ nell'aria; sono l'habitat ideale di una vasta gamma di specie animali e vegetali.

I delicati equilibri che governano questi ambienti sono tuttavia facilmente alterabili al variare di fattori quali la quantità di acqua a disposizione, la presenza di inquinanti, le modificazioni del territorio.

Si capisce quindi perché questi ambienti siano così fortemente influenzati dalle attività umane che agiscono sia sulla quantità che sulla qualità della risorsa acqua.

PRINCIPALI CAUSE DI PERDITA O DEGRADO DEGLI ECOSISTEMI ACQUATICI





■ Un **ecosistema** è l'insieme di tutti gli esseri viventi di un determinato ambiente e le relazioni che intercorrono sia tra di loro che con l'ambiente stesso. L'ecosistema è costituito quindi da una comunità biologica detta **biocenosi** e la porzione di territorio in cui vive detta **biotopo**. Le continue **interazioni** tra di esse danno vita a una circolazione di materia ed energia in equilibrio dinamico.

4

L'acqua, risorsa di vita

Non solo intorno a noi. Anche il nostro corpo è compartecipe del perpetuo fluire dell'acqua. Entra attraverso il cibo e le bevande ed esce attraverso la traspirazione, l'urina, il sudore e porta con sé le sostanze di rifiuto. In una situazione di salute e di equilibrio, ogni giorno il nostro organismo cede e assume all'incirca 2,5 litri d'acqua: corrispondono al 6% dell'acqua che è in ciascuno di noi.

Il corpo di un adulto è costituito per il 60% d'acqua: sono 42 litri in un uomo di 70 chili. Ogni secondo dentro di noi miliardi di miliardi di reazioni chimiche avvengono in ambiente acquoso e tenderebbero a innalzare insopportabilmente la temperatura corporea se l'acqua, ancora l'acqua, non la regolasse tramite la sudorazione e la traspirazione.

Circa la metà dell'acqua di cui abbiamo quotidianamente bisogno viene ingerita attraverso il cibo, l'altra metà con le bevande. Può essere sufficiente assumere una quantità di liquidi pari a 1,3 litri circa, ma le necessità dell'organismo aumentano se la temperatura dell'ambiente è elevata, in caso di fatica fisica, nelle donne incinte o in fase di allattamento.

■ Nel nostro corpo il continuo rinnovo di acqua è importante per la nostra salute.





Quanta acqua si consuma nel mondo



Si stima che il **consumo medio quotidiano** di acqua sia pari a **350** litri per famiglia negli Stati Uniti, **265** in Europa, **20** in Africa. Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, tuttavia, si può parlare di **situazione di sofferenza** al di sotto dei 50 litri al giorno (*MDG assessment report 2008, JMP - Joint Monitoring Programme, OMS e UNICEF*).

©stockxpert

Il litro e mezzo scarso di liquidi che il nostro corpo deve quotidianamente bere, tuttavia, non esaurisce affatto le nostre necessità di acqua dolce. Bisogna mondare il cibo e cucinarlo. Bisogna assicurare l'igiene della persona e degli ambienti e fare il bucato; l'acqua poi esce dalle nostre case e si immette nel sistema fognario.

L'organizzazione ambientalista Green Cross Italia (www.greencrossitalia.it, consultato a novembre 2009) ha stimato che da un rubinetto aperto scendano 12 litri d'acqua al minuto. Un rilassante bagno nella vasca richiede 120-160 litri, una doccia di tre minuti 30 litri. Un ciclo in lavatrice assorbe dagli 80 ai 120 litri, un ciclo in lavastoviglie 20 litri. Per lavare i denti - senza lasciare aperto il rubinetto - ci vogliono 2 litri e per lavare le mani 1 litro e mezzo. Quando si aziona lo sciacquone se ne vanno tra i 10 e i 16 litri di acqua.

Nel mondo circa 1,2 miliardi di persone non hanno acqua potabile e 2,6 miliardi non dispongono di un adeguato sistema fognario. Si stima che l'80% delle malattie nel Sud del mondo (tifo, colera, dissenterie, parassiti...) sia dovuto alla

cattiva qualità dell'acqua. E nell'acqua si sviluppano anche le larve delle zanzare che trasmettono la malaria. Ogni anno 1,8 milioni di persone muoiono di diarrea, ogni giorno 3.900 bambini muoiono per malattie legate alla scarsa disponibilità e alla cattiva qualità dell'acqua (*The World Health Report, 2008, Organizzazione Mondiale della Sanità*).

È sorprendente la quantità di acqua «nasosta» incorporata nei cibi, e perfino nelle bevande. Dal 2003 presso l'Università di Twente, in Olanda, un network di esperti cerca di calcolare la «*waterfootprint*», la quantità di acqua dolce necessaria per produrre i beni quotidiani. Il vocabolo è modellato su «*carbonfootprint*», le emissioni di anidride carbonica (il gas dell'effetto serra e dei cambiamenti climatici) connesse alle varie attività umane, e su «*ecological footprint*», l'«impronta ecologica» che misura le richieste di ciascuno di noi nei confronti della natura.

Secondo i calcoli degli esperti di Twente (Progetto *Water Footprint*, www.waterfootprint.org, consultato a novembre 2009), per preparare una tazza di caffè servono ben 140 litri d'acqua dol-

Gocce purificatrici

AA

L'acquazzone che, nei **Promessi sposi**, accompagna Renzo all'uscita dal **lazzaretto** in cui ha ritrovato **Lucia**, costituisce forse la più famosa evocazione dell'acqua **salutare e risanatrice**. Quel temporale lava via crucci e affanni dall'anima di Renzo, e contemporaneamente lava via la **peste da Milano**. «Appena infatti ebbe Renzo passata la soglia del lazzaretto, e preso a dritta, per ritrovar la viottola di dov'era sboccato la mattina sotto le mura, precipitò come una grandine di goccioloni radi e impetuosi che, battendo e risaltando sulla strada bianca e arida, sollevavano un minuto polverio; in un momento, diventarono fitti; e prima che arrivasse alla viottola, la veniva giù a secchie. Renzo, invece d'inquietarsene, ci sguazzava dentro, se la godeva in quella rinfrescata, in quel sussurro, in quel brulichio dell'erbe e delle foglie; tremolanti, gocciolanti, rinverdite, lustre; metteva certi respironi larghi e pieni».



■ Ne *Il trionfo della morte* Pieter Bruegel il Vecchio (ca. 1525-1569) rappresenta la peste, uno dei flagelli più temuti, provocata dalle scarse condizioni igieniche.

■ Le proprietà chimiche e fisiche delle acque termali sono diverse fra loro e danno quindi origine a innumerevoli applicazioni e possibilità terapeutiche.

ce: tanta ne è stata impiegata per far crescere i chicchi, tostarli e lavorarli. Per produrre una mela ci vogliono 70 litri d'acqua; per un bicchiere di birra 75 litri; 40 litri per una fetta di pane. Un chilo di carne di pollo richiede 3.900 litri d'acqua; un chilo di formaggio 5.000 litri. Un chilo di carne bovina, poi, «incorpora» ben 16.000 litri d'acqua: le mucche bevono, ma soprattutto mangiano faggi e granaglie che a loro volta sono stati coltivati, irrigati, lavorati.

Il team dell'Università olandese di Twente ha anche cercato di calcolare l'impronta d'acqua dei maggiori Paesi in base alle abitudini e ai consumi nazionali. Per impronta d'acqua (*water footprint*) si intende la quantità di acqua usata per produrre le cose di uso quotidiano, beni e servizi. È un po' come l'idea dell'impronta ecologica, ma focalizzata sull'utilizzo dell'acqua. L'Italia è risultata al quarto posto nel mondo: ci servono 2.332 metri cubi a testa di acqua dolce all'anno, e un metro cubo sono mille litri. Al primo posto gli Stati Uniti, 2.483 metri cubi d'acqua a testa all'anno, seguiti da Grecia e Malaysia. Agli ultimi posti la Cina, 702 metri cubi di acqua a testa all'anno; il Bangladesh, 896 metri cubi; il Sud Africa, 931 metri cubi; l'India, 980 metri cubi.





©stockxpert

■ Dei circa 213 litri d'acqua potabile consumati nel mondo quotidianamente, solo 3 servono per bere. (UNESCO, World Water Assessment Programme, *Water in a Changing World*, terza edizione 2009).

Acque termali



Sono **acque sorgive** che per la qualità e quantità di sostanze saline o gassose disciolte, o per la loro temperatura, o per particolari proprietà di reattività chimica, hanno **efficacia terapeutica**. Sono utilizzate principalmente per il loro effetto antiinfiammatorio, analgesico, decontratturante, trofico.

Si impiegano per **cure idropiniche**, quelle che si effettuano per ingestione dell'acqua come bibita, ed **idroterapiche**, quelle che si effettuano con particolari condizioni d'impiego come inalazioni, irrigazioni, bagni, fanghi, grotte ecc. La classificazione secondo Marotta e Sica (1933) ancora valida, avviene principalmente secondo tre parametri: temperatura, residuo fisso a 180°C e composizione chimica, secondo uno schema che divide le acque in classi e sottoclassi. Le acque del bacino idrotermale dei **Colli Euganei** (Abano, Montegrotto, Battaglia e Galzignano Terme), uno dei più rinomati e all'avanguardia d'Italia e che conta più di 100 pozzi termali, sono classificate come ipertermali, ipertoniche, salso-bromo-iodiche per la loro temperatura superiore a 40°C, e per il contenuto di bromuri e ioduri e di cloruri e solfati in quantità elevata.



©stockxpert

La terza edizione del *Water in a Changing World* dell'UNESCO, promosso nel 2009 all'interno del World Water Assessment Programme, ha calcolato lo «stress idrico» dei vari Paesi, derivante dal rapporto fra consumo e risorse rinnovabili di acqua dolce. Ebbene, in moltissime zone più popolate del pianeta, l'acqua è «sotto stress». Il fenomeno è particolarmente significa-

■ L'acqua del nostro rubinetto subisce periodici controlli sanitari per garantirne la qualità.



©stockxpert

Beviamola dal rubinetto



Gli italiani sono i maggiori consumatori planetari di **acqua in bottiglia**. Lo dicono le statistiche pubblicate nel 2007 negli Usa dal Worldwatch Institute, un'organizzazione statunitense che si occupa di ricerche in campo ambientale. I dati sono aggiornati al 2005: ogni italiano beve in media in un anno **191,9 litri** di acqua in bottiglia. Seguono i messicani (170,7 litri a testa) e gli spagnoli (147,1 litri a testa). La popolarità dell'acqua in bottiglia è legata soprattutto al fatto che non «**sa di cloro**» come talvolta accade a quella del rubinetto: tuttavia l'acqua dell'acquedotto è pluricontrollata, e per una serie di sostanze tossiche la normativa impone **limiti di tolleranza** ancor più rigorosi rispetto a quelli delle acque in bottiglia. Inoltre l'acqua del rubinetto è preferibile dal punto di vista **ecologico**: non necessita di essere trasportata lontano, non viene venduta in **contenitori** che, una volta svuotati, sono destinati alle discariche e vengono solo in parte riciclati.



■ Gli scarichi delle città senza alcun trattamento di depurazione, rappresentano la principale fonte di inquinamento dell'acqua.

tivo nella zona orientale degli Stati Uniti, in Sud Africa, nell'Australia Sud Occidentale e nella fascia che comprende Nord Africa, Medio Oriente, Asia centrale.

L'inquinamento aggrava lo «stress» cui sono sottoposte le riserve di acqua dolce. Nel 2000, la World Commission on Water for the XXI Century, finanziata dalle Nazioni Unite, ha riscontrato grave inquinamento e riduzione della portata nella metà dei 500 maggiori fiumi del mondo: tutti i fiumi presi in esame, sono risultati in qualche misura afflitti da questi due fenomeni, con le sole eccezioni del Congo e del Rio delle Amazzoni.

La riduzione della portata è legata ai prelievi di acqua destinati alle attività umane; l'inquinamento dipende dal fatto che solo il 10% degli scarichi provenienti da case, industrie e allevamenti viene depurato prima di essere immesso nei fiumi.

Fin dall'inizio della Rivoluzione industriale i residui provenienti dagli stabilimenti hanno inquinato le acque superficiali, immettendovi metalli pesanti come piombo, mercurio, arsenico, cadmio insieme ai Pcb (policlorobifenili) e ad altre sostanze organiche a lenta degradazione.

Negli ultimi decenni l'agricoltura intensiva ha portato a un crescente inquinamento dell'acqua

ARPAV per l'acqua



ARPAV (Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto) e la Regione Veneto hanno curato il **progetto I.S.PER.I.A.** (Identificazione delle Sostanze PERicolose Immesse nell'Ambiente Idrico), della durata di oltre 2 anni, nel corso del quale sono state effettuate indagini sulla presenza di **sostanze pericolose** nelle acque superficiali interne, marino-costiere e di laguna del Veneto. Sui corsi d'acqua, in cui i prelievi sono stati svolti con frequenza trimestrale su **42 punti di monitoraggio**, le maggiori criticità emerse riguardano la presenza di metalli pesanti, in particolare nichel, cromo, piombo, arsenico. Rilevata anche la presenza di prodotti fitosanitari, in particolare atrazina e terbutilazina ed i loro prodotti di degradazione.



■ ARPAV tutela la salute attraverso l'analisi di rischi dovuti all'inquinamento di aria, acqua, cibo e suolo.

■ Le attività industriali rilasciano nell'acqua sostanze chimiche pericolose per l'ambiente.

dolce dovuto ai liquami provenienti dagli allevamenti e all'uso di pesticidi e fertilizzanti chimici i cui residui finiscono nei corsi d'acqua e nelle falde sotterranee.

Sfruttamento non sostenibile, inquinamento ma soprattutto consumo crescente. Fra il 1990 e il 1995 il consumo planetario di acqua dolce è aumentato di sei volte. Molto, molto più rapidamente della popolazione. Per questo una commissione di scienziati provenienti da 50 Paesi, nello studio Geo-2000 commissionato dall'Unep (il programma delle Nazioni Unite per l'ambiente) ha identificato la penuria e l'inquinamento dell'acqua dolce come uno dei problemi più pressanti che l'intera umanità è chiamata a fronteggiare. Gli altri sono la deforestazione e la riduzione del terreno fertile.



■ Piccoli gesti possono farci risparmiare acqua: ad esempio fare la lavastoviglie a pieno carico.

Il prestigioso Pacific Institute, un istituto di ricerca no-profit statunitense su temi situati all'intersezione fra ambiente, sicurezza e sviluppo, sostiene nel *The World's Water 2008-2009* che il genere umano si è già appropriato del 50% di tutte le acque dolci rinnovabili.

Resta pur sempre l'altro 50%. Ma la popolazione mondiale cresce, e i consumi d'acqua crescono ancor più velocemente della popolazione. Inoltre, quando l'uomo sfrutta una risorsa usa per prime le parti più facilmente accessibili e non c'è alcun motivo di pensare che le cose siano andate diversamente per l'acqua.

The World's Water 2008-2009 descrive la situazione attuale come «il picco dell'acqua». Il termine «picco» di solito viene usato a proposito del petrolio e delle risorse minerarie, per identificare il momento di massima produzione (ordinariamente si verifica appunto quando una risorsa è stata sfruttata per il 50%) cui segue inevitabilmente un declino.

L'acqua e la sicurezza alimentare

La popolazione mondiale continua a crescere e dunque aumenta la richiesta di cibo e acqua. Occorre migliorare l'efficienza nell'utilizzo dell'acqua, nel trasporto e nell'irrigazione, evitando perdite e sprechi. Ma anche introdurre metodi di produzione che riducano l'impatto dell'agricoltura nell'ambiente, quali contaminazioni, prosciugamento delle falde, perdita di biodiversità.

Le strategie messe in atto a livello della comunità europea per affrontare le problematiche sanitarie legate all'ambiente, alla sicurezza dei prodotti alimentari e alla qualità del rifornimento idrico hanno consentito la creazione di un quadro normativo esaustivo, il cui obiettivo comune è la protezione della salute del consumatore.

In particolare la Direttiva 98/83/CE, recepita in Italia con il D.Lgs. 31/2001, regola la qualità delle acque destinate al consumo umano, comprendenti sia le acque potabili sia quelle utilizzate nella produzione alimentare.

Sono al vaglio del Parlamento Europeo, le possibili integrazioni per regolamentare il **riciclo delle acque utilizzate** nella produzione alimentare.

Nel vasto panorama delle possibili azioni per il risparmio idrico una proposta innovativa è quella delle **reti duali**. Una rete duale prevede di differenziare le reti di distribuzione delle acque all'interno di un'abitazione distinguendo tra quelle destinate ad «usi compatibili» (scarichi dei W.C., usi tecnologici, lavaggio di aree, ecc.) e quelle necessarie per usi potabili e di igiene personale.

Laddove - come nei paesi in via di sviluppo - la scarsità dell'acqua pone una serie di problematiche relative, in primo luogo, al reperimento del bene, i governi si trovano ad affrontare problemi di sicurezza idrica ed alimentare completamente diversi rispetto ai paesi industrializzati.

Per questi paesi l'accesso all'acqua è necessario sia per consentire una dignitosa sussistenza della popolazione, garantendo l'approvvigionamento idrico pro-capite e l'igiene personale, sia per favorire la produzione agricola e le altre attività economiche legate allo sviluppo del territorio.

Affrontare la crisi idrica mondiale, e ottenere contemporaneamente la sicurezza idrica e alimentare, è una delle grandi sfide che consentirà a governi, organizzazioni e persone la possibilità di raggiungere uno sviluppo sostenibile.



CONSIGLI PER IL RISPARMIO IDRICO

L'acqua, una risorsa rinnovabile, è disponibile purché la velocità di prelievo non superi la velocità di riproduzione e crescita della risorsa stessa.

Un consumo razionale e consapevole dell'acqua potabile, anche attraverso piccole riduzioni degli sprechi, è dunque fondamentale per contribuire alla tutela della qualità e della quantità dell'acqua. Ecco alcuni consigli molto facili da applicare, a casa tutti i giorni:

- 1 Applicare il frangigetto ai rubinetti.** Il frangigetto è un miscelatore che arricchisce d'aria il getto d'acqua, permettendo un lavaggio più rapido.
- 2 Fare manutenzione della rete idrica domestica.** Un rubinetto che gocciola o un water che perde acqua non vanno trascurati: possono sprecare decine di litri d'acqua al giorno.
- 3 Usare razionalmente lo scarico del W.C.** Il 20-30% dei consumi domestici ha luogo con lo scarico del W.C. Lo sciacquone andrebbe ad esempio sostituito con le nuove cassette ad incasso a due tasti.
- 4 Preferire la doccia al bagno.** Il consumo d'acqua per un bagno può essere fino a quattro volte superiore rispetto a quello per una doccia.
- 5 Evitare di tenere aperto il rubinetto inutilmente.** Quando ci si lava i denti o ci si rade la barba, il rubinetto va tenuto aperto solo per il tempo necessario.
- 6 Usare acqua corrente solo quando serve.** Il consiglio precedente vale anche in cucina. Per lavare i piatti non è indispensabile usare l'acqua corrente; conviene raccogliere la giusta quantità nel lavello e, automaticamente, se ne risparmieranno alcune migliaia di litri all'anno.
- 7 Utilizzare elettrodomestici funzionali e a pieno carico.** Per utilizzare al meglio lavatrici e lavastoviglie si dovrebbe metterle in funzione solo quando sono a pieno carico.
- 8 Prestare attenzione all'acqua usata in giardino.** Scegliere la sera per innaffiare le piante e sistemi di irrigazione più moderni e mirati ad un risparmio idrico come ad esempio quello a micropioggia.
- 9 Non usare l'acqua corrente per pulire l'auto.** Utilizzare sempre un secchio pieno d'acqua, anziché sprecare l'acqua corrente da destinare alle necessità primarie della casa.



5

La grande regolatrice

Insieme all'energia in arrivo dal Sole e all'atmosfera, l'acqua gioca un ruolo fondamentale nel complesso e delicato sistema che regola il clima terrestre. Da una parte le innumerevoli goccioline d'acqua e i cristalli di ghiaccio che costituiscono le nubi rappresentano altrettanti minuscoli scudi che respingono verso lo spazio una parte della radiazione solare. Dall'altra parte il vapore d'acqua si comporta come una coperta che trattiene il tepore nei pressi del suolo.

Oltre a essere determinante a livello planetario, l'acqua ha un ruolo fondamentale nel pla-

■ *«È strano vagare nella nebbia! Solo è ogni cespuglio e pietra. Nessun albero vede l'altro, ognuno è solo».*
Tratto da *Nella nebbia* di H. Hesse.

smare l'ampia gamma dei climi locali dai quali dipendono le caratteristiche della flora e della fauna, insieme a gran parte delle attività economiche e delle culture umane.

Il clima è definito come la descrizione statistica, in termini di media e variabilità, dei diversi fattori - quali temperatura, piovosità, illuminazione, vento - misurati in un periodo di tempo, generalmente su trenta anni, e su di un territorio ben definito. Il tempo meteorologico è l'insieme delle condizioni atmosferiche che si verificano in un preciso momento e in una precisa località. Pioggia e nebbia, tempeste e nubi: anche il tempo meteorologico è zuppo d'acqua.



In acque alte



leri come oggi, essere **veneziani** ha sempre significato essere partecipi di una «**acquaticità**» che, accanto a indubbi benefici, ha portato, senza drammatizzazioni, problemi specifici. L'**acqua alta** è uno di questi: una marea elevata che sommerge con frequenza, in alcuni periodi dell'anno, i punti più bassi di molte fondamenta, calli e campi ma che raramente allaga zone estese della città che ospita le spoglie di San Marco.

L'acqua alta a Venezia è dovuta in primo luogo alle **maree** astronomiche e alla disposizione geografica dell'**Adriatico**, ma viene esaltata da particolari condizioni meteorologiche, quali **piogge**, apporti di **acque dolci continentali**, bassa **pressione barometrica**, forti venti di **scirocco** o di **bora** che rallentano lo scarico idraulico delle lagune e dei fiumi.

Di notevole portata il fenomeno del **5 novembre 1686** quando, dalle cronache del tempo: «*L'acqua arrivò al livello del pavimento esterno della Loggia [del Sansovino]*», come pure quello del **4 novembre 1966**. Durante questi due eventi l'acqua alta raggiunse circa i 200 cm sul livello medio del mare, investendo l'intera città.



■ Nubi e mari hanno un ruolo fondamentale nell'assorbire calore e raggi solari.



Nei suoi tre stati fisici, l'acqua si comporta in modo diverso rispetto alla radiazione solare che la colpisce. Le calotte polari, e soprattutto le nubi, la respingono in buona parte verso lo spazio: hanno un'albedo molto elevata. L'albedo è la percentuale di energia radiante riflessa dalla superficie di un pianeta. Superfici quali neve e ghiacciai hanno albedo elevate, il terreno e i boschi hanno un'albedo intermedia, gli specchi d'acqua hanno albedo molto bassa se l'incidenza dei raggi solari è prossima alla verticale. Nel complesso la Terra ha un'albedo media del 32%, in gran parte dovuta all'effetto delle nubi. Queste proprietà dell'acqua sono un ingrediente fondamentale nel complesso e delicatissimo equilibrio che determina il clima terrestre sia a livello locale sia a livello planetario.

Anche se gli oceani coprono quasi i due terzi della superficie terrestre, uno dei principali fattori di controllo dell'albedo terrestre sono le nubi. Le nubi se da un lato assorbono ed emettono radiazione infrarossa, contribuendo al riscaldamento

■ Venezia: acqua alta in Piazza San Marco. L'espressione «acqua alta» è veneziana, poi mutuata dall'italiano.

del pianeta (effetto serra), dall'altro riflettono la radiazione solare incidente, creando un effetto raffreddante. L'effetto netto medio che ne deriva attualmente sembra leggermente raffreddante.

Ma le proprietà dell'acqua concorrono anche in un altro modo a determinare l'alchimia del clima terrestre. Il vapore acqueo, che in media al suolo costituisce circa lo 0,33% dell'atmosfera, è uno dei gas che causano l'effetto serra. Insieme all'anidride carbonica e ad altri gas più rari come il metano, il vapore acqueo ha cioè la proprietà di trattenere il calore all'interno dell'atmosfera. Più propriamente, i gas serra assorbono una parte della radiazione infrarossa a onda lunga rimessa dalla superficie terrestre. Senza l'effetto serra la temperatura media della superficie terrestre non sarebbe di 15 °C, ma di -18 °C.

■ A livello mondiale l'attività dei cicloni tropicali si intensifica a fine estate quando le temperature dell'acqua sono più alte.

■ Durante un ciclone i venti possono superare i 120 Km/h.



La temperatura degli oceani varia all'incirca dai 30°C dell'equatore ai -2°C in prossimità delle calotte polari. Proprio questa differenza di temperatura, insieme alle differenze di salinità connesse fra l'altro all'intensità delle precipitazioni, mette in moto un gigantesco nastro trasportatore planetario che nel giro di un migliaio di anni fa fare all'acqua il giro completo degli oceani. Masse di acque omogenee per salinità e temperatura si spostano - come fossero fiumi negli oceani - a Nord e a Sud dell'equatore, trasferendo calore verso latitudini che altrimenti sarebbero più fredde.

Simmetricamente masse di acque fredde provenienti dalle regioni polari vanno a prendere il posto di quelle che si sono allontanate dall'equatore.

In Europa la conseguenza della ridistribuzione planetaria del calore prodotta dalle correnti oceaniche riguarda le coste atlantiche del Regno Unito e della Norvegia. Si trovano alla stessa latitudine del Canada e della Groenlandia, eppure godono di un clima più mite grazie al respiro tiepido portato da un ramo della Corrente del Golfo, che proviene dal Messico.



©stockxpert

Dolce fluir delle note



La musica sa riprodurre la **fluidità** e la **liquidità** dell'acqua attraverso una strabiliante varietà di figurazioni ritmico-melodiche. Un moto veloce di **note brevi, ritmi staccati** come gocce di pioggia, figure ricorrenti come imitazione di ciclicità ondulatoria, **tremolii** come fremiti, **arpeggi** come correnti e gorgoglii, **anacrusi** come pulsare di onde e reflussi. Questi gli stilemi più usati per rappresentare fiumi e ruscelli, ovvero l'acqua che si muove. Esempio è **Bach** che, con il moto quasi perpetuo della viola nell'aria *Ergiesse dich reichlich, du gottliche Quelle*, dalla *Cantata BWV5*, descrive l'impetuoso frotto del sangue di Cristo come inesauribile fonte di salvezza.

©wikimediacommons.org

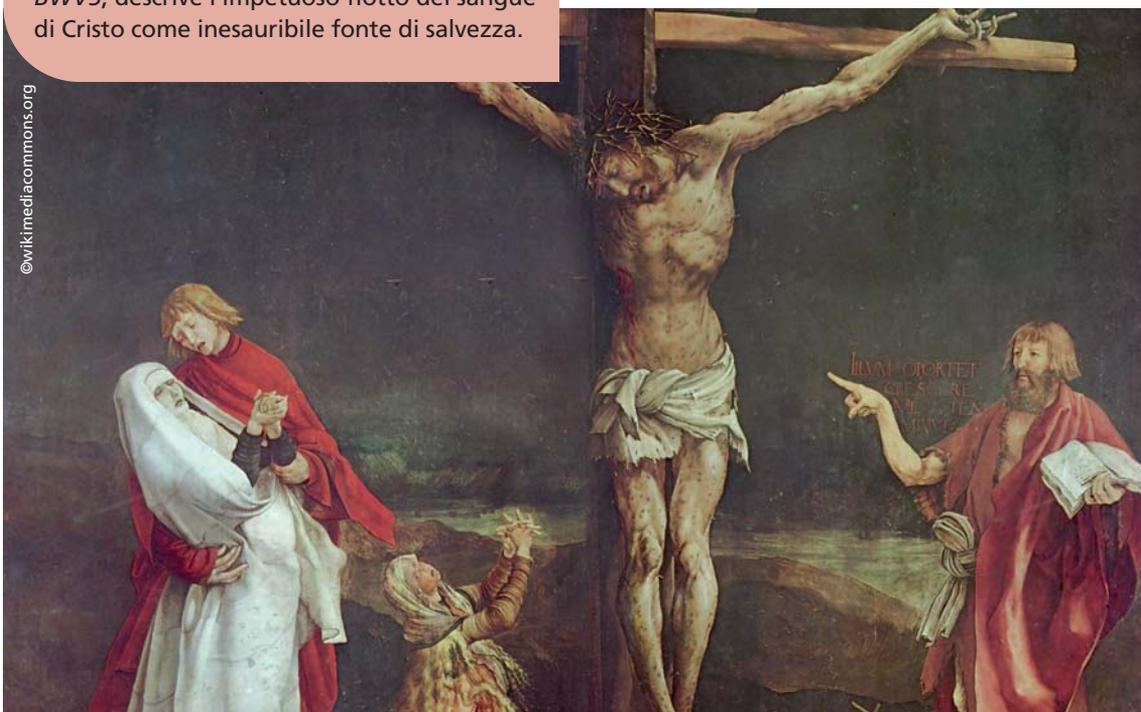
La capacità di trattenere il calore, propria degli oceani, non influenza solo la temperatura sulla terraferma, ma anche l'intensità delle precipitazioni e la loro distribuzione durante il corso dell'anno. Ad esempio, i monsoni, venti periodici e stagionali che condizionano il clima dell'India, del Bangladesh e del Sud Est asiatico sono governati dalla differenza di temperatura fra l'oceano e la terraferma.

Durante l'inverno, la terraferma si raffredda più rapidamente dell'oceano e su di essa si forma un'area di alta pressione che spinge il vento in direzione del mare.

Al contrario, tra giugno e settembre, la terraferma si scalda più rapidamente dell'oceano e su di essa si crea un'area di bassa pressione che attira i venti provenienti dal mare. Venti carichi di umidità, venti gravidi di piogge che cadono con un'intensità assolutamente sconosciuta in Europa; la temperatura finalmente si abbassa, la terra rifiorisce, i contadini accorrono ai campi per la semina. Dopo un esordio con precipitazioni sporadiche e particolarmente violente, le piogge monsoniche acquistano man mano continuità e persistenza, segnando pause soltanto ogni 5-6 giorni.

I monsoni tuttavia hanno anche una componente di rischio, di incertezza, di imprevedibilità.

■ *La crocifissione di Gesù*, di Mathis Gothart Grünewald (1470-1528).



A volte la stagione delle piogge è breve e stentata, altre volte sovrabbondante quanto rovinosa. Inoltre particolari condizioni di pressione atmosferica possono portare alla formazione di venti violentissimi e di ondate gigantesche che spazzano le coste sommergendo intere regioni.



©stockxpert

■ Ciclico, caldo tipico dell'oceano Indiano, il monzone influenza profondamente il clima.

Fiala di collera

AA

Tifone è il titolo del breve romanzo che costituisce uno dei capolavori di **Joseph Conrad**. Pubblicato nel 1902, narra come il **capitano MacWhirr** affrontò e superò un tifone tropicale al comando della nave a vapore *Nan-Shan*. La tempesta spoglia tutti i personaggi delle **apparenze** e rivela, di fronte al pericolo, l'autentico spessore umano di ciascuno.

«Fu qualcosa di formidabile e di fulmineo come l'improvviso frantumarsi di una fiala di collera. Parve esplodere tutto intorno alla nave con un tuono travolgente e un impeto di enormi ondate, quasi che una diga immensa fosse crollata sopravvento. In un attimo gli uomini perdettero il contatto gli uni con gli altri» (Traduzione di Bruno Oddera).

Altro fenomeno sono i cicloni tropicali con venti fino a 250 chilometri orari e piogge battenti che spazzano il mare e poi spesso, con violenza decrescente, anche la terraferma. A seconda dei luoghi e dell'intensità dei venti, questi devastanti fenomeni possono anche prendere il nome di tifoni o uragani, ma tutti hanno un quieto motore d'acqua: l'invisibile anche se copiosissima evaporazione dell'acqua dalla calda superficie del mare. Il vapore sale, si raffredda, si condensa e libera così l'energia latente che, combinata con la rotazione terrestre, innesca e alimenta la rotazione di furiose girandole composte di vento e nubi capaci di estendersi fino a raggiungere un diametro di centinaia di chilometri.

Oltre a ruotare su se stessi, i cicloni si muovono con traiettorie che, pur con incertezze e mutamenti repentini di direzione, puntano sempre verso il Polo. Per mantenersi attivi in tutto il loro rovinoso dinamismo, i cicloni tropicali hanno bisogno del costante apporto dell'energia prodotta dal vapore che si è condensato. Approdati sulla terraferma o su masse d'acqua più fredde perdono a poco a poco energia. I venti si smorzano, la furia della pioggia scema fino a esaurirsi.



©wikimediacommons.org

■ L'uragano Katrina, visto dalla Nasa il 28 agosto 2006.

■ Temuto e venerato, già dagli antichi che crearono divinità per il temporale, uno dei fenomeni atmosferici estremi della natura.



©stockxpert

Temporale liberatore

AA

In pochissimi versi, in *Temporale*, tratto dalla raccolta *Myricae*, **Giovanni Pascoli** tratteggia l'atmosfera di oppressione che precede lo scroscio liberatore della pioggia:

*Rosseggia l'orizzonte,
come affocato, a mare:
nero di pece, a monte,
stracci di nubi chiare:
tra il nero un casolare:
un'ala di gabbiano.*



©stockxpert

■ Dentro le nubi si formano cristalli di ghiaccio, che aggregandosi, diventano molto pesanti e cadono al suolo.

Alle nostre latitudini, i fenomeni meteorologici più intensi sono i temporali, innescati dalle colonne d'aria molto umida che si sollevano dal suolo e si condensano in minutissime goccioline liberando calore che fornisce ulteriore energia all'ascesa della nube. Si forma così un cumulo imponente in altezza; al suo interno goccioline d'acqua e minuscoli cristalli di ghiaccio si sollevano nella corrente ascensionale, ricadono verso il basso finché non incontrano la corrente ascensionale che li innalza di nuovo. Compiono più e più volte questi movimenti e intanto si ingrossano unendosi fra loro finché non sono troppo pesanti per risalire di nuovo e allora si abbatte a terra uno scroscio violento di pioggia o di grandine.

Se insieme al temporale si formano vortici d'aria, la colonna d'aria che sale verso la nube si avvita violentemente su se stessa e diventa un tornado, o tromba d'aria alle nostre latitudini dove il fenomeno è meno violento. Terreno e nube temporalesca sono uniti da una sorta di peduncolo con un diametro di 50-100 metri: un violento risucchio distruttivo, un vortice di venti che raggiungono anche la velocità di 500 chilometri all'ora. In fondo la causa di tutto è solo il quieto, impercettibile innalzarsi dell'acqua in evaporazione.

Acqua e cielo, un delicato equilibrio

Rischia di essere turbato il delicato equilibrio del clima terrestre, nella cui regolazione l'acqua gioca un ruolo fondamentale.

Le attività umane contribuiscono a modificare la composizione dell'atmosfera. L'uso di combustibili fossili (carbone, petrolio, gas naturale) provoca il rilascio di anidride carbonica, il principale gas dell'effetto serra.

La concentrazione di anidride carbonica nell'atmosfera è passata dalle 270 parti per milione prima della Rivoluzione industriale alle attuali 386 parti per milione. Parallelamente secondo l'Ipcc (Intergovernmental Panel on Climate Change delle Nazioni Unite) la temperatura superficiale della Terra è aumentata di circa 0,74 gradi fra il 1905 e il 2005. Questo aumento di pochi decimi di grado può generare gravi effetti, con particolare riferimento agli oceani.

I ghiacciai si ritirano (il fenomeno è particolarmente evidente in Groenlandia, i cui ghiacciai immagazzinano il 10% dell'acqua dolce presente sulla superficie terrestre), le calotte polari si sciolgono e di conseguenza aumenta il livello dei mari.

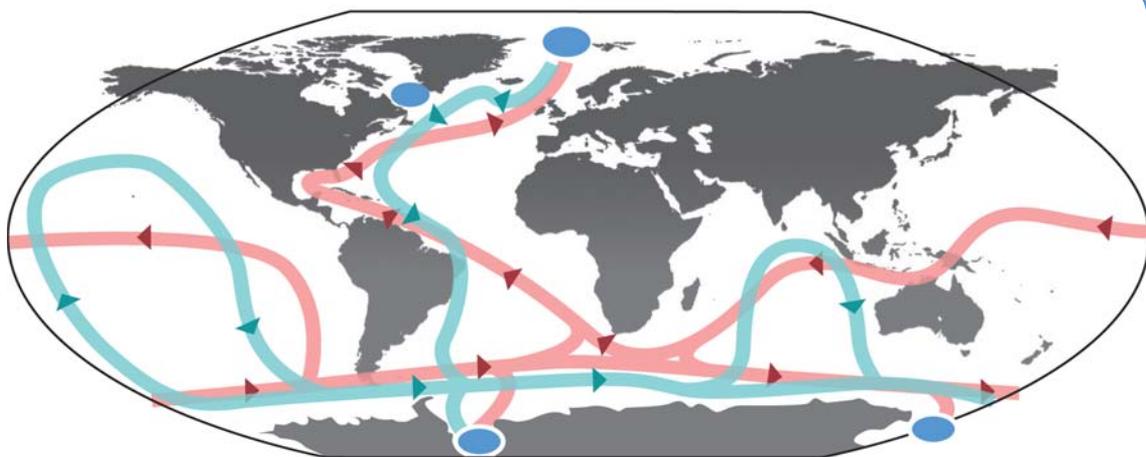
Cambiano le correnti oceaniche, così importanti per regolare il clima. Si modifica la distribuzione e la quantità delle piogge mentre aumenta il numero e l'intensità degli uragani.

Numerose specie vegetali e animali sono a rischio estinzione a causa dei cambiamenti climatici e ambientali: ormai noto ed emblematico il caso dell'orso polare.

Meno nota è l'acidificazione degli oceani. Essi assorbono anidride carbonica dall'atmosfera; man mano che ne aumenta la concentrazione nell'atmosfera, aumenta anche la quantità di anidride carbonica assorbita dagli oceani; entra in soluzione sotto forma di acido carbonico e altera il pH dell'acqua, che diventa più acida.

Vengono così intaccati coralli, fito e zooplancton. A partire da questi primi anelli della catena alimentare marina, la crisi rischia di propagarsi agli altri esseri viventi.

LE CORRENTI OCEANICHE



■ La corrente oceanica (o corrente marina) è una massa di acqua marina in movimento rispetto all'acqua che la circonda e dalla quale si può distinguere per densità, salinità, temperatura o colore. Nel grafico sono riportate le principali correnti oceaniche e la direzione in cui si muovono: in rosso sono segnate le correnti calde, in blu quelle fredde.

LA REAZIONE A CATENA

■ L'anidride carbonica presente nell'atmosfera si scioglie nell'acqua di mare, al cui interno si comporta come un acido, liberando ioni positivi (H^+). Queste particelle acidificano l'acqua e interferiscono con l'equilibrio biologico del mare, rischiando di modificare la catena alimentare.

PESCI

Occupando i livelli superiori della catena alimentare, i pesci, come l'uomo, subiscono indirettamente gli impatti negativi che agiscono nell'ambiente in cui vivono.

ZOOPLANCTON

I gusci mineralizzati di alcuni organismi zooplanctonici, come i foraminiferi, risentono anch'essi di variazioni del pH.

FITOPLANCTON

La diminuzione del pH delle acque minaccia i gusci esterni calcarei di organismi fitoplanctonici come ad esempio i Coccolitoforidi. Questi sono organismi unicellulari fotosintetici, flagellati che producono scudi scheletrici durante una o più fasi del loro ciclo vitale.

CORALLI

Gli organismi, detti polipi, che formano le colonie di alcuni coralli sono rivestiti di uno scheletro esterno calcareo e risultano quindi vulnerabili alle variazioni di acidità.

MOLLUSCHI

Organismi caratterizzati, nella maggior parte dei casi, dalla presenza di una conchiglia calcarea.

ECHINODERMI

Stelle di mare, ofiure, ricci di mare e gigli di mare possiedono un sistema scheletrico composto di placche od ossicoli calcarei, organizzati in modo più o meno lasso.



6

Energia in movimento

La civiltà è nata in una culla umida. Lungo i grandi fiumi, fra il limo e gli acquitrini, l'umanità ha imparato a praticare l'agricoltura irrigua, che ha portato nella storia molta parte di ciò che tuttora accompagna le nostre vite: concetti come il denaro e l'arte, la matematica e l'accumulazione di beni.

Non l'acqua, ma il fuoco aveva accompagnato le precedenti forme di agricoltura, quelle che non hanno lasciato un'impronta durevole nel divenire delle cose umane: si incendiava un tratto di foresta o di prateria, si seminava sul suolo concimato dalle ceneri, si raccoglievano i frutti una volta sola, o al massimo per pochi anni: il campo esauriva presto la fertilità, era necessario abbandonarlo e incendiare un altro terreno.

L'agricoltura irrigua praticata lungo i fiumi ha reso coltivabile lo stesso appezzamento a tempo praticamente indefinito e ha moltiplicato la resa offerta dai campi. Ha fatto sì che gli uomini cessassero di condurre una vita nomade e mettessero radici in ben precisi luoghi. Ha inaugurato l'era del duro lavoro quotidiano e ha reso possibile per la prima volta ottenere cibo in quantità superiore ai bisogni di coloro che lo avevano prodotto. È stata la svolta fondamentale di tutta la storia umana.

L'agricoltura irrigua e le prime grandi civiltà nacquero lungo i fiumi della cosiddetta Mezzaluna Fertile, nel Vicino Oriente. Si trattava di regioni aride e semiaride, rese fertili dalle acque dei fiumi Tigri, Eufrate e Nilo che durante le periodi- che piene trasferivano grandi quantità d'acqua

■ Il riso è coltivato dai cinesi già a partire dal sesto millennio a.C. La sua produzione richiede grandi quantità di acqua.





©stockxpert

in zone solitamente aride. L'acqua portava con sé i detriti e i residui organici accumulati a monte e li depositava a valle, rinnovando ogni anno il suolo e fertilizzando i campi.

Il Tigri e l'Eufrate straripavano in estate sulle terre riarse della Mesopotamia in seguito allo scioglimento delle nevi sui monti dell'Asia Minore, in cui si trovano le loro sorgenti. Sempre in estate, a causa delle piogge cadute sul suo bacino meridionale, il Nilo rompeva gli argini in Egitto, rendendo fecondo di vita quello che altrimenti sarebbe stato un desolato lembo di deserto. Attualmente il corso di tali fiumi è stato irrigimentato.

L'acqua impressa un'altra significativa svolta alla storia umana quando, nel cuore del Medioevo, ruote dentate vennero poste a sfiorare la superficie di fiumi, torrenti e ruscelli affinché

■ Sin dalla preistoria le fertili acque del Nilo e le sue periodiche piene, hanno assicurato la vita dell'Egitto.

Germogli di civiltà



Fra il **limo** dei grandi fiumi, insieme a quei remoti semi di **orzo** e **grano**, sono germogliate novità fondamentali che accompagnano tuttora il nostro vivere quotidiano. Il primo abbozzo di autorità statale si è probabilmente formato in seguito all'esigenza di utilizzare in modo coordinato e razionale **l'acqua delle piene**. E con lo **Stato** sono comparsi funzionari, tasse e leggi da rispettare e contemporaneamente la matematica e la scrittura per tenere i conti del dare e dell'avere. L'ampia disponibilità di cibo ha permesso di mantenere **artisti e maestri**, ma anche i soldati chiamati a difendere le **scorte alimentari**.

■ Contratto sumero sulla vendita di un campo. Tavoletta di argilla con caratteri cuneiformi ritrovata nel sito archeologico di Shuruppak (Iraq), risalente al 2.600 a.C.



©wikimediacommons.org



l'ininterrotto urto della corrente le mantenesse in perenne movimento. La diffusione capillare del mulino ad acqua, a cavallo dell'anno Mille, fu una delle novità che permise all'Europa di sfamare un crescente numero di bocche. Insieme alla rotazione triennale delle colture, all'aratro pesante e a migliori finimenti per il bestiame da lavoro, il mulino ad acqua mise in moto i cambiamenti che spostarono il baricentro della storia dalle campagne alle città, dai campi alle botteghe e ai mercati.

Ingranaggi, mole e pistoni azionati dai corsi d'acqua furono la prima macchina a disposizione del genere umano. I mulini ad acqua erano già noti ai tempi dei romani i quali però, data l'abbondanza di manodopera servile di cui disponevano, preferirono usare macine a mano.

Inizialmente impiegati nell'Europa medievale, perlopiù per macinare i cereali, i mulini ad acqua vennero utilizzati anche per follare la lana, fabbricare la carta, spremere le olive, lavorare la seta. Con la loro diffusione iniziò un'epoca che a tutt'oggi perdura: quella in cui il lavoro meccanico sostituisce la fatica dei muscoli.

Ancora grazie all'acqua, sotto forma di vapore, la storia umana ha compiuto il passo successivo, quello che le ha consentito di realizzare apparecchiature in grado di svolge-

■ Già noto ai romani, ma poco usato, solo nel Medioevo il mulino ad acqua diventa la macchina più utilizzata nelle attività produttive.

■ L'impiego del lino per la tessitura risale a circa 10.000 anni fa.



Intrecci d'acqua



Oltre a sfamare il genere umano attraverso l'agricoltura, l'**acqua** è alla base della produzione di uno dei tessuti più antichi, il **lino**. Questa fibra già utilizzata dagli antichi egizi, deve macerare a lungo in acqua prima di essere filata e trasformata in stoffa, e così pure la **canapa** la cui coltivazione fino al secolo scorso era molto diffusa nella **Pianura Padana**.

re una quantità di lavoro meccanico infinitamente superiore rispetto ai mulini ad acqua. Leonardo da Vinci comprese la potenza del vapore e per dimostrarne gli effetti progettò l'architruono. Era un cilindro metallico, una specie di pentola a pressione, riempito d'acqua, sigillato e posto a scaldare. Non trovando una via d'uscita, il vapore faceva scoppiare il cilindro producendo una forza più grande di quella che mai avrebbero potuto dispiegare gli uomini o gli animali da lavoro.

La macchina a vapore, attribuita all'ingegnere inglese James Watt nell'ultimo quarto del diciottesimo secolo, parte da semplice acqua messa a bollire in una caldaia e sfrutta la forza del vapore che si espande per muovere un pistone. Fu il motore di opifici e miniere, di navi e locomotive e dell'intera Rivoluzione Industriale.

Dalla macchina di Watt scaturì il nome di un'unità di misura della potenza, il cavallo vapo-

La prima macchina a vapore



Già **Erone d'Alessandria**, nei primi decenni dell'era cristiana, aveva creato una macchina a vapore che fu considerata dai contemporanei una sorta di **curiosità**, di giocattolo: non si sentì la necessità di darle alcuna applicazione pratica, dato che nella Roma antica abbondava la **manodopera servile**. L'eolipila di Erone era una sfera cava munita di due tubicini piegati a «L» e posti sullo stesso asse diametrale. La eolipila andava riempita d'acqua e portata ad alta temperatura: poi il **getto di vapore** che fuoriusciva dai tubicini la manteneva in **rotazione**.

■ L'eolipila è l'antenata delle macchine a vapore.



©wikimediacommons.org

■ Nella macchina a vapore, grazie a quest'ultimo, l'energia termica è trasformata in energia meccanica e forza motrice.



©wikimediacommons.org

re, tuttora presente nel parlare comune anche se non solo in ambito scientifico. I migliori mulini medievali non superavano i 40-60 cavalli vapore. Alle soglie dell'Ottocento esistevano già macchine da 600 cavalli vapore.

L'acqua che bolliva nella caldaia di Watt introdusse prepotentemente gli operai salariati

sul palcoscenico della storia che sostituirono in parte gli artigiani. Si aprì un'epoca fatta di città ricche di manodopera e di conflitti fra capitale e lavoro. L'epoca delle strade ferrate e dei commerci, l'epoca in cui Giacomo Leopardi fu, in una delle sue ultime liriche «La ginestra o fiore del deserto», uno dei pochi a ironizzare sulle «magnifi-



■ Acqua e forza di gravità generano un'energia che può essere «imbrigliata» e utilizzata dall'uomo.

l'84,3% dell'energia elettrica prodotta in Italia proviene da centrali termoelettriche: mediante l'uso di gas, carbone o altri combustibili l'acqua è portata allo stato di vapore, che viene usato per far girare una turbina. L'energia meccanica della turbina viene poi convertita in energia elettrica da un alternatore.

Un altro 12,6% dell'energia elettrica prodotta in Italia nasce in centrali idroelettriche, dove la turbina collegata all'alternatore viene fatta girare dall'energia cinetica delle acque che scorrono in ruscelli o in condotte forzate.

All'acqua, naturalmente calda proveniente dal sottosuolo, è legata anche l'energia elettrica di origine geotermica, pari all'1,8% circa della produzione nazionale. Oltre alla produzione di energia elettrica, le acque calde di origine geotermica possono essere utilizzate in diversi ambiti a seconda della temperatura presentata dal fluido. Le acque a bassa temperatura (ca. 38°C) sono utilizzate in acquicoltura. Per il riscaldamento del suolo nelle colture a cielo aperto ed il riscaldamento delle serre si utilizzano acque con temperature inferiori agli 80°C; esempi in Italia

che sorti, e progressive» di cui il genere umano avrebbe goduto nel futuro.

La forza del vapore, o l'energia cinetica dell'acqua, sono tuttora alla base della produzione dell'energia elettrica, la cui diffusione coincide con la cosiddetta Seconda Rivoluzione Industriale degli ultimi decenni dell'Ottocento. L'elettricità ha reso possibile il funzionamento del telegrafo, della radio e del televisore. Ha sostituito negli stabilimenti il lavoro svolto dalle macchine a vapore.

Però l'elettricità ha semplicemente reso meno visibile, ma non meno effettiva, la dipendenza dell'economia dal vapore e dall'acqua e, soprattutto, ha fatto sì che dal vapore e dall'acqua dipenda ogni gesto della vita quotidiana, perfino il più banale: salire sul treno e aprire un rubinetto collegato all'acquedotto; accendere il computer e premere il tasto che aziona la lavatrice.

Secondo le statistiche relative al 2007 (le più recenti disponibili) rese note da Terna, la società che gestisce il sistema elettrico nazionale,

■ Serre geotermiche a Galzignano Terme (PD).



■ Nelle centrali nucleari l'acqua è utilizzata come fluido termovettore per raffreddare il nocciolo del reattore che altrimenti fonderebbe, e per generare vapore da inviare alle turbine.



©stockxpert

si hanno a Galzignano (PD) e nell'area geotermica toscana. Il teleriscaldamento, che sfrutta acque a medie temperature (80 - 100°C), è uno dei modi più interessanti per usare direttamente l'energia geotermica per riscaldare le abitazioni. Tutto l'intervallo di temperature dei fluidi geotermici, sottoforma sia di vapore che di acqua, può essere sfruttato in usi industriali.

Neanche la fissione nucleare ha spezzato il cordone ombelicale che lega all'acqua l'energia, e quindi l'economia. Anzi ha enormemente rinforzato questo legame. Le discusse centrali nucleari producono energia elettrica con le stesse modalità delle centrali termoelettriche: l'unica differenza sta nel fatto che l'energia per trasformare l'acqua in vapore deriva dalla fissione nucleare.

Alle centrali nucleari, in particolar modo, serve acqua, davvero tanta acqua, per evitare il surriscaldamento del reattore. In Francia, dove l'80% circa dell'energia elettrica è prodotto da 58 reattori nucleari, il 57% del prelievo idrico totale è destinato al raffreddamento delle centrali nucleari.

L'Union of Concerned Scientists, negli Stati Uniti, ha pubblicato un'equazione per calcolare la quantità di acqua necessaria a raffreddare un reattore nucleare. Se ne ricava che un reattore in grado di generare 1.000 Megawatt ha bisogno per il solo raffreddamento di 2.596.792 metri cubi di acqua al giorno. Un metro cubo d'acqua sono mille litri. Tutta questa acqua poi viene restituita riscaldata al fiume, o al lago, o al mare, da cui era stata prelevata.

Il Piave



La produzione di **energia elettrica** rischia di impoverire i fiumi.

È emblematico il caso del **Piave**, il «**fiume della patria**» a partire dal quale, durante la Prima Guerra Mondiale, l'esercito italiano organizzò in Veneto prima il contenimento delle forze austro-ungariche e poi il contrattacco. L'**assetto naturale** del Piave e dei suoi affluenti è trasformato dalle opere per **irregimentare** l'acqua verso la produzione di **energia idroelettrica**. Gran parte dell'acqua non è più nell'alveo: attraversa **bacini artificiali, canali** in cemento, **gallerie**. Il fiume è ingabbiato, trasformato, depauperato.



©wikiimediacommons.org

■ Il Piave che scorre interamente in Veneto, è tra i corsi d'acqua più sfruttati in Europa.

Acqua da condividere

Dalle prime forme di agricoltura e di civiltà stanziali alle più avanzate e sofisticate tecnologie odierne, l'acqua, oltre che all'origine della vita, è anche principio attivo e motore di ogni attività umana. Ma l'acqua è anche una risorsa limitata che va condivisa tra un numero crescente di uomini. Cooperazione e tutela saranno dunque indispensabili per l'avvenire.

La gestione dell'acqua deve prevedere per il futuro la partecipazione di tutti e un uso efficace, equo e rispettoso dell'ambiente. È importante che i Paesi si scambino le informazioni, i dati e le esperienze per avanzare in modo globale verso una gestione sostenibile e socialmente responsabile dell'acqua come risorsa preziosa e vulnerabile.

Governi, imprese e organismi internazionali devono da una parte assicurare politiche efficaci e lungimiranti nel rispetto della legge, dall'altra favorire una partecipazione più ampia possibile della popolazione nelle decisioni che riguardano la gestione delle risorse idriche.

Sono diverse le soluzioni prese in esame e le tematiche di intervento per affrontare al meglio la crescita del consumo dell'acqua.

Ma allo stato attuale mancano ancora delle regole mondiali condivise. Prevale l'approccio secondo il quale l'acqua è considerata un bene da lasciare alla libera regolamentazione del mercato.

Nel rapporto dell'ONU sulla valutazione delle risorse idriche, presentato in vista del quinto Forum mondiale dell'acqua che si è tenuto ad Istanbul, in Turchia, dal 16 al 22 marzo 2009, il dossier, intitolato «l'Acqua in un mondo che cambia», ricorda che l'accesso ai servizi di base legati all'acqua resta «insufficiente per una larga parte del mondo in via di sviluppo e che oltre 5 miliardi di persone (il 67% della popolazione mondiale) nel 2030 non avrà accesso a strutture igienico-sanitarie decenti».

Sottolinea, inoltre, che la prosperità futura dell'intero pianeta dipende dalle politiche per l'acqua e che ad investire nel settore idrico non dovrebbero essere solo i paesi ricchi. Lo sviluppo e la salvaguardia delle risorse idriche - conclude il rapporto - saranno un elemento chiave per garantire lo sviluppo economico e sociale e, probabilmente, la pace.



- Un bacino idrografico è una porzione di territorio, in genere una valle o una pianura, dove si raccolgono le acque che scorrono sulla superficie del suolo. Queste acque, provenienti da ghiacciai, piogge e nevai, confluiscono verso un solco d'impluvio dando origine a un corso di acqua, o verso una conca o depressione da cui ha origine un lago o una zona paludosa.

I principali bacini idrografici sono:

Rio delle Amazzoni-Ucayali: 7.050.000 km²

Nilo: 6.695.000 km²

Congo: 4.374.000 km²

Mississippi-Missouri: 3.778.000 km²

Rio de la Plata-Paraná: 3.140.000 km²

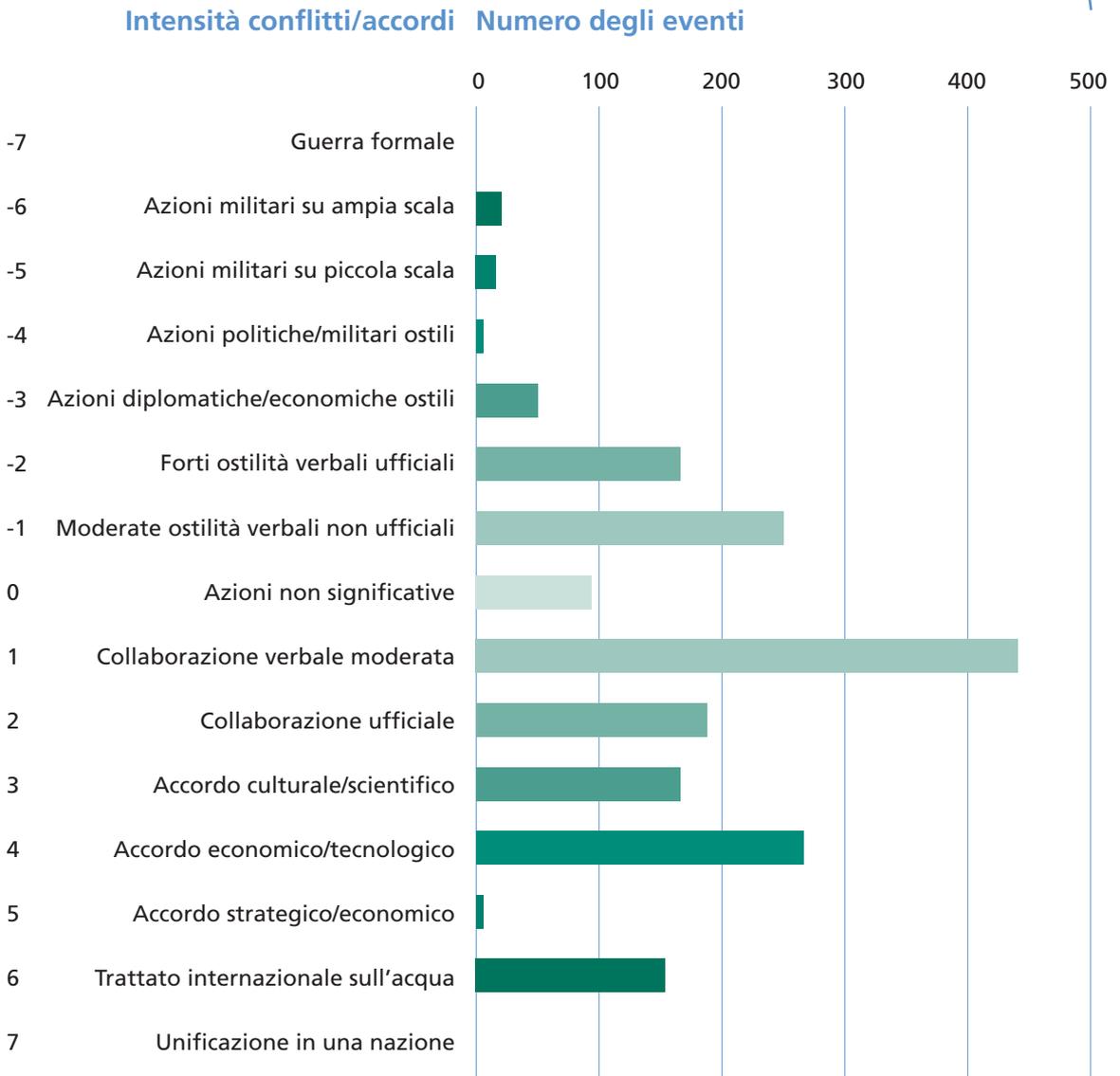
Volga: 1.360.000 km²

Danubio: 817.000 km²

Huang He: 752.000 km²

Po: 74.970 km²

EVENTI E RELAZIONI NATE PER LA GESTIONE DI BACINI IDROGRAFICI TRANSFRONTALIERI



■ Il grafico presenta i principali eventi ed effetti provocati nel 2008 dalla gestione di risorse e bacini idrici condivisi da uno o più Stati o entità regionali (transfrontalieri). Una scala da 0 a -7 indica di eventi conflittuali progressivamente più dannosi per la salute e la sicurezza di territori e popoli coinvolti. La scala da 0 a 7 indica invece gli accordi e gli eventi positivi progressivamente più proficui per un'equa gestione delle risorse idriche nel rispetto dell'ambiente e delle popolazioni coinvolte.

Fonte: World Water Assessment Programme (WWAP)

SECONDA PARTE

Sostanza antica

*L'acqua è uno di quegli elementi
che, prima di ogni ordinamento cosmico,
riposavano in Dio.*

...

*Bisogna, quantomeno, rispettare l'età delle acque,
perché sono sostanze antiche.*

Da *De Baptismo*, Tertulliano



Impressioni d'acqua



Storie d'altre acque

La Roma antica inaugurò il tempo dell'acqua domata e costretta all'obbedienza. Non più acqua semplicemente gestita affinché le piene dei fiumi irrigassero razionalmente e ordinatamente i campi, ma acqua catturata alla sorgente e costretta a scorrere per decine e decine di chilometri lungo imponenti condotte in lieve e costante pendenza così che, nelle città, un flusso continuo e disciplinato alimentasse le fontane e le terme dove tutti, umili compresi, praticavano la quotidiana cura del corpo con una spesa esigua o nulla. E, dopo l'uso, l'acqua veniva convogliata nei fiumi da altri condotti, le cloache.

Acqua pubblica, acqua copiosa anche se non ancora disponibile fin dentro ogni singola abitazione: con ogni probabilità arrivava solo al pianterreno delle dimore più facoltose, che in cambio pagavano una tassa, e per il resto bisognava ricorrere agli «*aquarii*», gli schiavi portatori d'acqua.

Nell'antica Roma furono costruiti 11 grandi acquedotti. Si calcola che durante l'età imperiale convergessero verso la città 500 mila metri cubi di acqua al giorno, ossia 500 litri per abitante, se è vero che la popolazione era pari a un milione di persone. L'acqua era così abbondante da diventare, come per noi, una cosa scontata e praticamente di nessun valore, soltanto semplici contadini potevano attribuirle una qualche importanza,

come traspare da un passo del poeta Orazio. Egli nella quinta satira del primo libro descrive un viaggio compiuto nel 37 a.C. dalla grande Roma alla Puglia. «*Venit vilissima rerum hic aqua*»: qui si vende l'acqua, la più vile delle cose.

Con la grandezza della Roma antica tramontarono anche gli acquedotti, erosi a poco a poco - come la rete stradale - dall'impossibilità di effettuare regolari manutenzioni. Le fontane si disseccarono e l'acqua smise di essere un'opulenza pubblica.

■ L'abbondanza d'acqua presso gli antichi romani, assicurata dalla loro formidabile rete di acquedotti, è rappresentata in ricchi affreschi delle dimore patrizie.





©stockart

■ L'acquedotto romano di Pont du Gard domina il fiume Gardon, nei pressi di Remoulins nella regione francese della Linguadoca-Rossiglione.

L'acqua quotidiana proveniva dai fiumi, dalle cisterne e dai pozzi, non necessariamente cristallina come quella di sorgente, ma variamente soggetta a essere ammorzata e potenzialmente gravida di sentori di stagno e di terra.

Perduta l'abbondanza e la monumentalità dell'«acqua antica», il Medioevo riuscì a rendere all'acqua l'elogio forse più delicato di tutti i tempi. Essa divenne «sora acqua, la quale è molto utile et humile et pretiosa et casta», come scrisse Francesco d'Assisi nel *Cantico delle creature*.

Utile e preziosa. Fra gli elementi del creato per i quali Francesco d'Assisi rende lode al Signore, l'acqua ha queste connotazioni di essenzialità. Tutti gli altri aspetti della natura presi in esame dal *Cantico* hanno in comune o bellezza (il sole, il fuoco, la luna e le stelle) o il fatto di dare sostentamento agli esseri viventi, come nel caso dell'aria e della terra. La peculiarità dell'acqua è sottolineata dagli aggettivi che ad essa esclusivamente si confanno. Ed è anche umile e casta: è come se ad essa soltanto, fra le cose terrene, Francesco d'Assisi attribuisse anche virtù spirituali.

Il Cinquecento ripudiò decisamente la dimestichezza quotidiana fra il corpo e l'acqua, inaugurando l'era della «pulizia asciutta». Però contemporaneamente l'acqua tornò ad essere monumentale come al tempo della Roma impe-



Cura aquarum

Gli acquedotti che convergevano verso Roma correvano perlopiù **sottoterra**, ma quando dovevano superare un avvallamento venivano sostenuti da **mura alte e massicce** costituite da uno o più ordini di arcate. La costruzione era finanziata con i proventi delle **conquiste militari** e, più tardi, con una quota del bilancio pubblico. La grande importanza data alla «**cura aquarum**», cioè all'amministrazione e alla manutenzione degli acquedotti, è dimostrata dal fatto che in età repubblicana vi era preposto un **ensore**, e successivamente un funzionario di nomina imperiale.



©wikimediacommons.org

■ *San Francesco e storie della sua vita* di Bonaventura Berlinghieri (1210-1287). Chiesa di S. Francesco, Pescia.



©wikimediacommons.org

riale. Monumentale è la fontana dell'Acqua Felice (o del Mosè) voluta da papa Sisto V allo sbocco dell'acquedotto che egli fece costruire per portare nuovamente a Roma le sorgenti già captate nell'antichità dall'acquedotto alessandrino. E grandioso è il dispiego di fontane e di cascate che ornano i giardini di Villa d'Este, a Tivoli. Uno sfarzo d'acqua che quasi gareggia con quello della villa che l'imperatore Adriano si fece costruire quattordici secoli prima nella stessa Tivoli.

Sui 35 mila metri quadrati di Villa d'Este ogni secondo 300 litri d'acqua ricamano tuttora zampilli, scrosciano in cascate, si quietano provvisoriamente nella calma delle vasche. Acqua come lussuoso ornamento, quasi come architettura, non però acqua per lavarsi. Il Medioevo non aveva ripudiato il bagno, anche se esso non era più una pratica quotidiana come nelle terme della Roma antica; in molte città esistevano ancora bagni pubblici e ci si lavava anche in casa, al prezzo di attingere faticosamente molti e molti secchi di acqua dal pozzo, per poi scaldarla al fuoco.



■ *Danza campestre* di Pieter Bruegel il Vecchio (ca. 1525-1569),



■ Villa Adriana a Tivoli, residenza dell'imperatore Adriano (76-138 d.C.).

L'Età Moderna fu il tempo degli odori corporali sconfitti solo lentamente fra il Settecento e l'Ottocento grazie a un'abitudine a lavarsi rinata, forse, a partire dall'esempio delle popolazioni che abitavano le colonie europee calde e lontane.

Dopo la scoperta del Nuovo mondo, arrivò in Europa la sifilide e la sua inarrestabile propagazione si aggiungeva alle epidemie di peste che in ondate successive avevano dimezzato la popolazione a metà del Trecento. Queste epidemie e

Brenta (fiume)

AA

*Adriatici flutti, o Brenta! Tarda
al poeta d'udir l'incantatrice
vostra voce, al cui suono ancor riarda
l'ispirazione nel suo cuor felice!
[...]*

*Un dì si avvererà la mia visione:
nella gondola nera e misteriosa
la malia di una notte veneziana
ora loquace ed ora silenziosa
che alle mie labbra insegnerà ed al cuore
la lingua del Petrarca e dell'amore.*

(Aleksàndr Sergeevič Puškin)



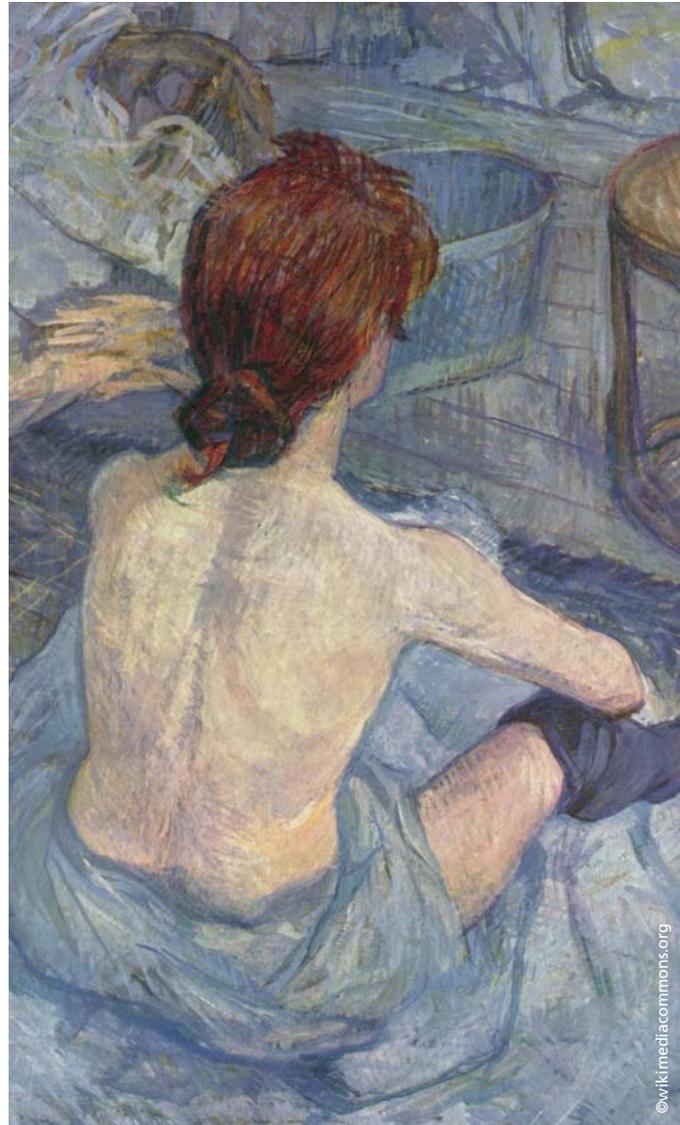
■ Aleksàndr Sergeevič Puškin (1799-1837) è stato poeta, scrittore e drammaturgo, tra le migliori espressioni del romanticismo russo.

■ *La toilette* di Henri de Toulouse-Lautrec (1864-1901)

la Controriforma, che indicava per l'anima una via di salvezza che passava attraverso la mortificazione del corpo, favorirono l'eliminazione dei bagni pubblici urbani, luoghi promiscui e di possibili contagi. Anche dalle case spari il tepore del bagno, il vapore che saliva dalla vasca di acqua calda. Acqua e vapore, sentenziarono i medici, debilitano l'organismo e dilatano i pori, aprendo facili vie d'accesso alle malattie. Si cambiava la biancheria, ci si profumava e ci si incipriava evitando l'acqua e il bagno, per non rischiare la debilitazione.

La diffidenza rispetto all'acqua non era però così infondata. In un'epoca che ancora non conosceva l'esistenza dei microbi e non sapeva come difendersene, il tifo e le dissenterie (e in seguito anche il colera) si diffondevano a partire dal consumo di acqua contaminata. L'acqua era gratuita, però anche potenzialmente mortale. La necessità di disporre di una bevanda «sicura» fu alla base della fortuna del vino e della birra.

L'Oriente risolse il problema in un altro modo; il tè, per preparare il quale è necessario far bollire - e dunque sterilizzare - l'acqua, aiutò la Cina a difendersi dalle infezioni di cui era vittima l'Europa. Quasi certamente di origine cinese, questo



■ Il *Cha no yu* (acqua calda per il tè), conosciuto in Occidente anche come Cerimonia del tè, è un rito sociale e spirituale.

Nuova musica



Il tintinnio di **gocce** d'acqua, il fluire della **rugiada** sulle foglie, il fruscio di una **cascata**, il rumore ovattato del muoversi nell'acqua. Suoni, ricordi, sensazioni e stati primordiali che la musica **New Age** ha l'ambizione di fare ascoltare anche attraverso la sperimentazione di soluzioni tecnologiche nuovissime.

Oggi il **sound** che ricrea e trasforma suoni acquatici si presenta come musica da **relax**, antistress, utilizzata spesso da terapeuti alternativi, gruppi di **meditazione**, centri per lo sviluppo del potenziale umano, centri yoga ed esoterici. Note d'acqua per ritrovare se stessi e ricongiungersi con il proprio **spirito**.



©stockxpert

■ La musica New Age si appropria delle naturali sonorità dell'acqua.



©wikimediacommons.org

rito fu codificato in maniera definitiva solo alla fine del Cinquecento dal monaco buddhista zen Sen no Rikyū (1522-1591), che scrive: «Il cuore della Cerimonia del tè consiste nel preparare una deliziosa tazza di tè; disporre il carbone in modo che riscaldi l'acqua; sistemare i fiori come fossero nel giardino; in estate proporre il freddo; in inverno il caldo; fare tutto prima del tempo; preparare per la pioggia; e dare a coloro con cui ti trovi ogni considerazione».

Il Medioevo non si fidava dell'acqua. La rigida regola di San Benedetto la cita soltanto in riferimento ai mulini e prescrive di offrirla agli ospiti per lavarsi le mani. Non fa però cenno all'acqua da bere. Afferma, sì, che il vino non si addice ai monaci, ma concede a tutti una misura di vino al giorno: eccezionalmente anche di più, in caso di gran caldo o di lavoro intenso. E nei monasteri a Nord delle Alpi, dove non crescono le vigne, a partire dal decimo secolo i monaci presero

■ *Portatrice d'acqua*,
fotografia colorita a mano
di Eugenio Interguglielmi
(1850-1911).

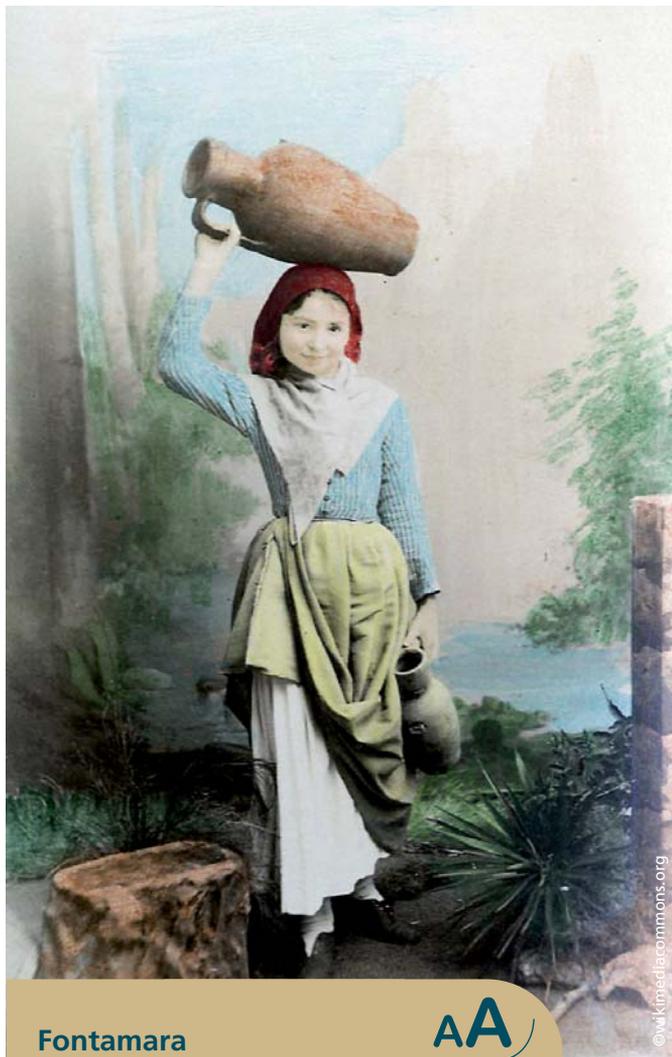
l'abitudine di bere birra preparata con il grano germogliato e fermentato e poi aromatizzata col luppolo (una novità rispetto alla cervogia dei Celti), che infuse nella bevanda, insieme a un sapore amaro, le sue proprietà antibatteriche: la dote più preziosa.

Dagli ultimi anni del Settecento in poi, l'uomo si rivolge all'acqua con occhi di imprenditore e di ingegnere, di medico e di scienziato. L'acqua delle macchine a vapore e delle turbine, l'acqua degli acquedotti accuratamente analizzata affinché non rechi nocimento alla salute.

L'acqua è tornata nelle case, come nella Roma antica, per uscirne disciplinatamente attraverso le fognature dopo essere passata per il bagno, la grande novità rispetto alle case del passato: una stanza privata per il corpo nudo e per l'igiene.

Ma l'acqua contemporanea è anche ingabbiata, sfruttata e asservita. Risucchiata dai fiumi e dalle falde per entrare in ogni utile e futile attività umana. Scacciata dalle paludi, forzata entro condotte e variamente insudiciata. Piegata a percorsi che deviano dalla natura.

Non più città e attività che sorgono dove l'acqua è disponibile e favorevole, come è sempre avvenuto nel passato, ma anzi città e attività che creano problemi all'acqua, sporcandola e imponendole di prodursi copiosa in luoghi dove sarebbe rara: ma solo per sciupio e ornamento insieme. È il caso di città come Dubai e Las Vegas, che interrompono il deserto con un rigoglio di giardini e di piscine. Non avrebbero acqua, eppure ne consumano in maniera spropositata.



Fontamara

AA

L'**acqua deviana** è il tema centrale di **Fontamara**, forse il più celebre fra i romanzi di **Ignazio Silone**. Narra di un paesino della **Marsica** i cui poverissimi contadini tentano invano di opporsi alla **canalizzazione**, verso il terreno di un possidente, della sorgente d'acqua da sempre utilizzata per irrigare i campi della collettività. Sebbene abituati a subire con rassegnazione tutto e ad essere **schacciati** sotto il peso della ricchezza altrui, di fronte alla deviazione della **sorgente** i contadini tentano una **ribellione corale**.

«Sull'acqua comanda Iddio» disse la Limona. «Non si può togliere l'acqua alla terra che ha sempre bagnato; è un sacrilegio; è un peccato contro la Creazione; di esso dovrete rispondere davanti al trono Eterno».



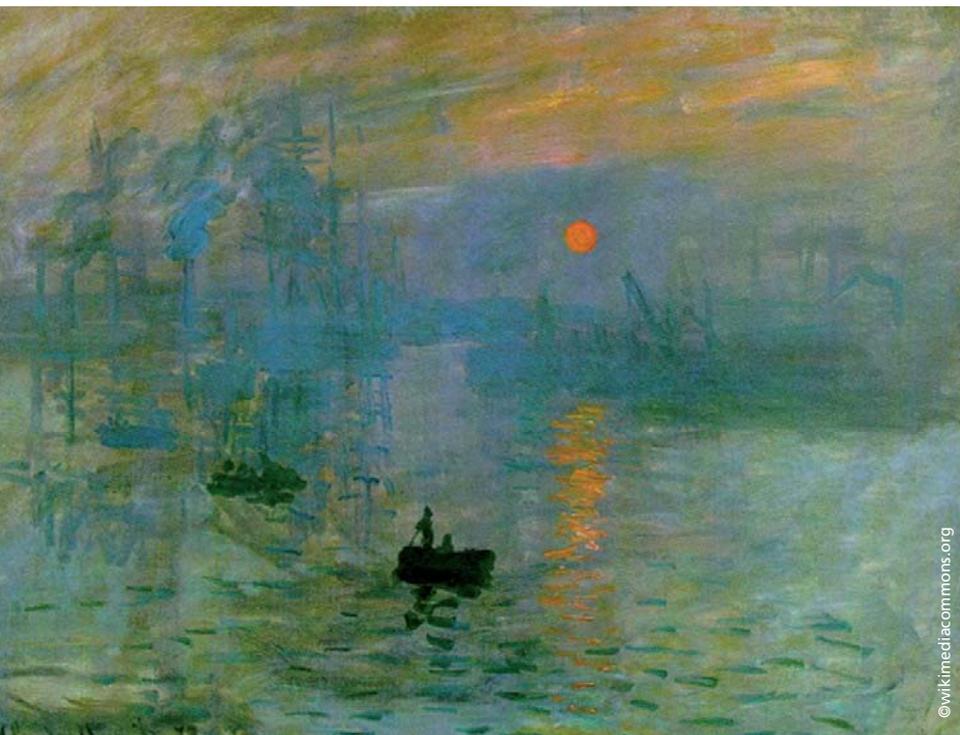
2

Scorci d'arte

Le esistenze umane come il ciclo dell'acqua si rinnovano in perpetuo senza mai ripetersi. Wolfgang Goethe, sul finire del Settecento, ha tratteggiato questa analogia da un punto di vista squisitamente spirituale nel *Canto degli spiriti sopra le acque*: «L'anima dell'uomo somiglia all'acqua: essa viene dal cielo, al cielo sale e di nuovo ritorna sulla terra, in perenne vicenda».

La musica che pochi anni dopo Franz Schubert compose attorno a queste parole è una quieta, maestosa armonia di voci e archi che si rincorrono come onde.

Tuttavia onde e acqua veicolano suggestioni che spaziano fino all'estremo opposto dell'esistenza umana. Ne *L'urlo* di Munch (1894) anche il fiume è distorto dall'angoscia del grido che, seppur muto, prorompe dai colori stesi sulla tavola. Si diffonde nel dipinto a partire dall'ovale della bocca posta al centro sia della composizione sia di un volto che di umano, in realtà, ha ben poco: una testa completamente calva, assente il naso, sinuosa e molle. Fa pensare a uno spirito più che a una persona. Il sonoro di quell'urlo si propaga nel quadro agitando sia il corpo dell'uo-



■ *Impression, soleil nascente* di Claude Monet (1840-1926) è un altro esempio di acqua protagonista nell'arte pittorica, in questo caso della nascita dell'Impressionismo. Scrive lo storico dell'arte Adolfo Venturi: «Viola e gialli sono nell'azzurro dell'acqua come del cielo, eppure il tono diverso distingue la sostanza liquida dall'eterea in modo da costruire lo specchio del fiume come base del cielo».



■ *Notte stellata sul Rodano* di Vincent van Gogh (1853-1890). In una serata di fine settembre del 1888, il pittore olandese immortalava questa scena sulla riva del Rodano, nei pressi della cittadina francese di Arles.



■ *L'urlo*, di Edvard Munch (1863-1944).

mo sia le onde che definiscono un desolato paesaggio di terra, tramonto e fiume. Restano diritti solo il ponte e le sagome dei due uomini sullo sfondo. Sordi e impassibili all'urlo che esprime senza comunicarla tutta la disperazione possibile di un'esistenza umana.

Altri fiumi variamente caratterizzati ma mai così angoscianti serpeggiano attraverso la musica e la pittura. Come il fiume dipinto da Vincent van Gogh nella sua *Notte stellata sul Rodano* (1888), opera alla quale - probabilmente di gran lunga a torto - ha sempre fatto ombra un altro lavoro dello stesso van Gogh intitolato semplicemente *Notte stellata*. Il Rodano di van Gogh riassume in sé, in un tempo come sospeso, l'impronta dell'uomo e dell'universo inanimato, i lumi urbani che si specchiano nell'acqua fanno da puntuale contrappunto alle stelle dell'Orsa Maggiore, come se il fiume fosse un ponte fra uomo e cielo, cultura e natura, posti tutti quanti sullo stesso piano.

Tra il 1874 e il 1879 Bedřich Smetana compose sei poemi sinfonici tra cui la *Moldava*, il fiume nazionale boemo. La musica accompagna tutto il suo corso, dalla sorgente alla confluenza con l'Elba, quasi fosse una metafora del nascere e del morire umano. Ma appena prima di fonder-

si in altre acque, la Moldava attraversa maestosa e trionfale Praga, e qui la melodia che l'ha accompagnata lungo tutta la sua strada consolida il mormorio delle correnti con il suono di trombe e percussioni.

L'uomo e l'acqua, la cultura e la natura: compenetrazione ed equilibri ormai spezzati nelle opere pittoriche dell'Ottocento che mettono in primo piano il lavoro umano. Come *Per ottanta centesimi!* (1893-1895) di Angelo Morbelli: il titolo corrisponde alla paga delle mondine che vengono ritratte di schiena, piegate - neanche visibili i volti - mentre faticano in risaia, rispecchiate come informi fagotti d'abiti dall'acqua.

L'equilibrio fra uomo e natura appare violato anche in *Pioggia, vapore e velocità* (1844), dipinto ad olio di William Turner che raffigura una tempesta e in primo piano un treno lanciato su un ponte, quasi una ferita d'acciaio fra le brume.

All'opposto si situa *La tempesta* di Giorgione (1508), dove - al di là di tutte le ipotesi sull'enigmatico significato - le due figure umane, l'uomo e la donna che allatta un bambino, non sono i protagonisti del dipinto: protagonista è la natura in cui si sfumano l'acqua del fiume e quella che si accinge a cadere dal cielo, con il fulmine che saetta fra le nubi.



La natura domina anche nella tempesta trasformata in musica da Antonio Vivaldi nell'*Estate* (1720 circa). È seguita passo passo nel suo manifestarsi al pastore, dall'annuncio del tuono ancora lontano al prorompere virulento del vento e dell'acquazzone.

Non più tempestosa. È spesso acqua placida quella degli impressionisti, resa in tocchi di luce

Ville tra acqua e natura



Giocano con l'acqua le **ville venete** costruite nell'entroterra dalla borghesia e dalla nobiltà veneziana a partire dalla metà del **Cinquecento**. Sorgono spesso lungo **vie d'acqua**, come se fossero una diramazione della Venezia abituata a spostarsi - tuttora ma ancor più in passato - lungo rii e canali, e non su strade. E l'acqua, **trionfo** della **ricchezza** e dell'**orgoglio** nazionale della Serenissima, riveste un ruolo importantissimo nell'assetto dei loro giardini. Emblematico il caso di **Villa Barbarigo** costruita nel Seicento a Valsanzibio (Galzignano Terme, Padova). Su un'area di 15 ettari, il giardino conta 16 **fontane, laghetti, peschiere** e **giochi d'acqua**.



● Opera del Palladio, la Villa Foscari detta la Malcontenta deve il suo nome alla leggendaria dama di casa Foscari, relegata tra le sue mura a scontare la pena per la sua condotta.



©wikimediacommons.org

■ *Pioggia, vapore e velocità*, di William Turner (1775-1851). Intensità del colore e le sfumature di luce fanno di Turner un maestro dell'Impressionismo.

■ In *Le Grenouillère* di Claude Monet (1840-1926) le rapide e decise pennellate realizzano una superficie liquida dinamica ed evidenziano i contrasti di luce e di ombra: in contrasto con la mancanza di vibrazioni dello sfondo.

da pittori come Claude Monet e Pierre-Auguste Renoir, che fianco a fianco ritrassero *en plein air* *La Grenouillère*, lo stagno delle rane (1869), uno stabilimento balneare lungo il fiume. La Senna restituisce il luccichio del sole e del colore filtrati dalle foglie: aria, acqua e bagliori impalpabili, eppure resi dalle pennellate insieme all'incresparsi dei piccoli flutti e alle ombre che si specchiano nel fiume. Il riflesso variabile dell'acqua e della luce elimina i contorni netti, fonde le forme. Non le definisce, ma ne rimanda l'impressione. Colori più freddi in Monet, più dolci e assoluti in Renoir. Ma la veduta è la medesima: acqua e barche in primo piano e, più in là, un isolotto, un albero e le silhouette dei gitanti radunati a crocchi e rispecchiate dentro il fiume.

Ancor più d'acqua - acqua quasi assoluta - nelle varie meditazioni di Monet sulle *Ninfee* (1899). È d'acqua assolutamente quieta l'intera superficie delle tele: solo tocchi di fiori e di foglie che giocano col proprio riflesso e con le ombre del paesaggio che si perdono nel fiume.

Quasi solo acqua - ma acqua di mare - anche ne *La grande onda* (1830-1832), l'opera più nota in Occidente del giapponese Katsushika Hokusai. Una manciata d'anni prima che gli impressionisti rendessero con tocchi di colore i mobili giochi di acqua e luce, egli realizzò una xilografia che, quasi solo con i toni del bianco e del blu, fis-



©wikimediacommons.org



■ Il film *Lo squalo* (*Jaws*) di Steven Spielberg è tratto dal best-seller di Peter Benchley, ispirato agli attacchi di squali nel Jersey Shore (New Jersey) del 1916.

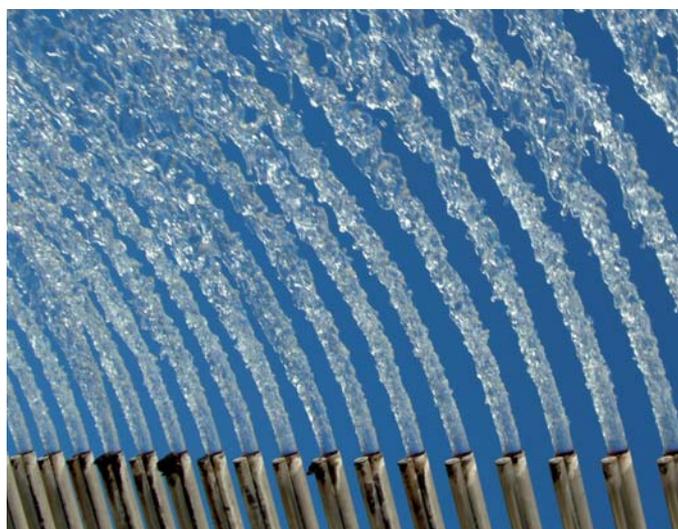
sa nell'immobilità un enorme cavallone grondante di spuma. Nella conca dell'onda due barche di pescatori, sullo sfondo il monte Fujiyama. Più che ritrarre un'onda enorme e paurosa, Hokusai quasi materializza e ferma con il colore l'idea astratta dell'onda e della forza scatenante della natura, in balia della quale l'uomo è un fuscillo sbattuto come la barchetta dei pescatori.

Un altro mare - un mare cinematografico però - dà corpo quasi agli identici concetti, quasi all'identico terrore. Ne *Lo squalo* di Steven Spielberg (1975) il vero protagonista è un mostro degli abissi, un mostro che in fondo dorme in tutti i tempi nel nocciolo delle umane paure come il Kraken, il calamaro gigante che negli antichi racconti trascinava a picco equipaggi e navi.

È abisso di fantasmi inconsci anche l'oceano pensante di *Solaris* (1972), film di fantascienza di Andrej Tarkovskij: un oceano che dà corpo ai ricordi più angosciosi dei personaggi e li costringe a riviverli di nuovo.

Ma l'acqua non è solo un abisso di terrori. Può essere spruzzi di leggerezza, scherzo e gioco come la pioggia nel film *Singing in the rain* (1952) sotto la quale Gene Kelly, protagonista e

regista, balla il tip tap, felicemente innamorato, fra marciapiedi e lampioni e intanto calpesta a ritmo di musica le pozzanghere sollevando alti schizzi, come fanno i bambini. È l'acqua gioiosamente folle della *Fontaine des automates*, un'enorme scultura mobile più che una fontana, inaugurata negli Anni 80 accanto al Centre Pompidou, nel cuore storico di Parigi. Automi in forma di grandi pupazzi, di animali e di oggetti





Sorgenti di musica



Tra musica e acqua esiste un rapporto di **similitudine** così **intimo** da parere quasi di **identità**. Sfogliando i grandi repertori musicali, non stupiamoci di trovare **melodie** ispirate a piogge, fiumi, mari, rugiade, scrosci di tempesta, rugiade, e spruzzi di schiuma marina.

«Voce de caelo tamquam voce aquarum multarum» è detto il suono dei citaredi nell'**Apocalisse**.

Petrus Frater nel Trecento definisce la musica «Scientia aquatica».

«Scientia quasi iuxta aquam inventa», cita il trattato medievale *Quatuor principalia musicae*.

«La musique souvent me prend comme une mer!» scriveva ancora **Baudelaire** ne *Les fleurs du mal*...

■ Lo staccato o il pizzicato degli archi è mimesi di gocce di pioggia; ad esempio, è ampiamente utilizzato nell'*Inverno* di Antonio Vivaldi.



■ Antiche o moderne, le fontane sono usate come elemento architettonico e urbanistico, ornamentale, artistico e anche di tipo monumentale.

colorati si muovono sull'acqua bassa e lanciano spruzzi sullo sfondo della chiesa gotica di Saint Merri. Eppure non disturbano né profanano tutti quei secoli di storia: li completano lietamente.

Detta anche *Fontaine Stravinski*, dal nome della piazza su cui sorge, la *Fontaine des automates* è composta da 16 forme semoventi di alluminio e acciaio create dallo scultore svizzero Jean Tinguely e dalla moglie Niki de Saint Phalle. Lo zampillante e variopinto *Uccello di fuoco*, la *Chiave di violino* spruzzante e girevole, *L'amore*, ossia due esagerate e rosse labbra femminili che sputano un'allegria cascata, perfino una *Morte* che non ha assolutamente nulla di spettrale; anch'essa nella *Fontaine des automates* danza sull'acqua, come l'intero ciclo della vita.



3

Scrosci di parole

Nell'acqua si sono specchiate la storia dell'uomo e le sue parole, a partire dal tempo mitologico e remoto in cui Narciso vide la propria immagine riflessa in un fiume: se ne innamorò e per abbracciare il suo riflesso morì annegato.

Dal terzo libro delle *Metamorfosi* di Ovidio, il mito di Narciso ha attraversato i secoli fino a Freud, passando fra l'altro per il *Novellino* medievale. L'anonimo autore tratteggia Narciso che scorge la sua ombra nell'acqua e la scambia per un'altra persona: «E cominciò a riguardarla, e rallegravasi sopra alla fonte, e l'ombra sua faceva lo simigliante. E così credeva che quella ombra avesse vita, che istesse nell'acqua». Ancora nelle *Metamorfosi* di Ovidio compare un'altra acqua

mitologica. È quella del diluvio universale: un castigo mandato dalla divinità per annientare gli uomini malvagi, dal quale furono salvati solo Deucalione e Pirra. E acqua di mito è quella su cui si affannò Ulisse, percorrendo tutto il mare, fino a che «... bello di fama e di sventura baciò la sua petrosa Itaca Ulisse», come scrisse Foscolo.

Anche l'Enea virgiliano, nel mito delle origini di Roma, vagò a lungo per il mare ricercando l'Antica Madre, la terra dove erano nati i suoi avi: fino ad approdare sulle rive del Tevere. Lo stesso Tevere nel quale furono ritrovati, secondo la leggenda, due bambini discendenti di Enea, i gemelli Romolo e Remo, che erano stati messi in una cesta e buttati nel fiume per farli morire.



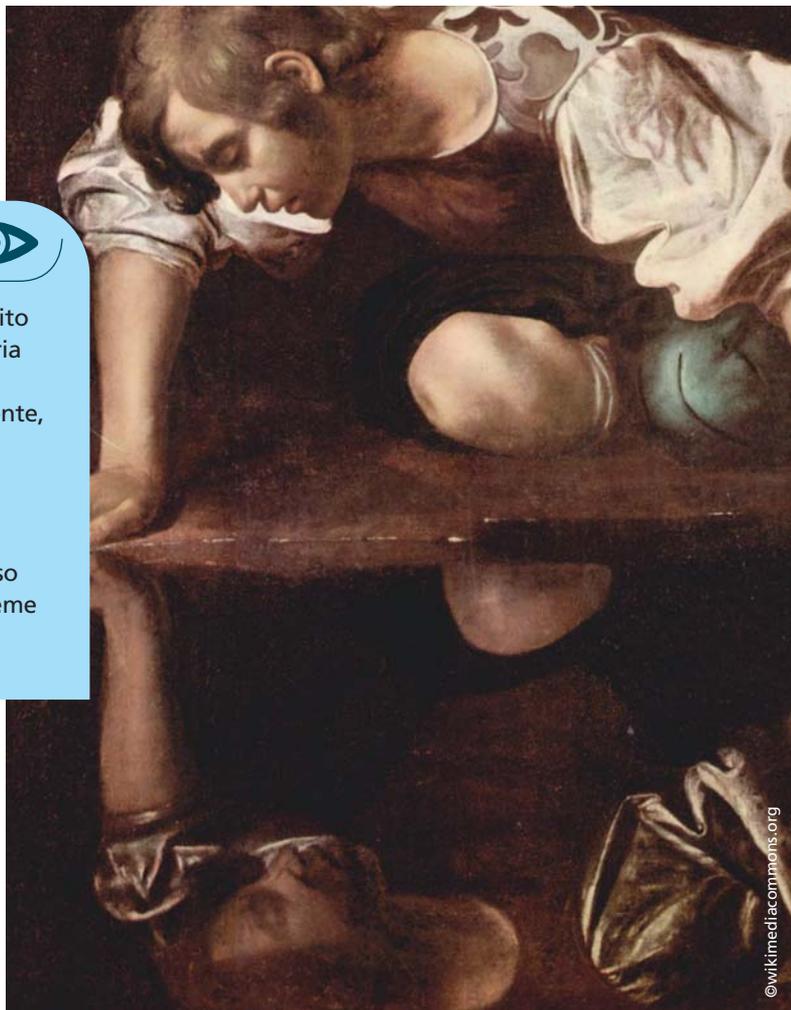
■ *Romolo e Remo* di Pieter Paul Rubens, (1577-1640).

■ Riproduzione del dipinto *Narciso*, di Michelangelo Merisi da Caravaggio, realizzata all'interno del Yorck Project, Directmedia Publishing GmbH, 2002.

Il bel Narciso



Un famoso *Narciso* è il dipinto attribuito a **Caravaggio** e conservato alla Galleria Nazionale di Arte Antica di Roma. L'ambientazione è completamente assente, così da sottolineare l'azione di Narciso che si **specchia nell'acqua** e che è raffigurato **a carta da gioco** insieme al suo doppio. Il fulcro della scena è il ginocchio sul quale Narciso si piega verso l'acqua, e che appare in piena luce insieme al volto e alle spalle.



Acqua di mito - per spiegare i nomi dei torrenti che bagnano Fiesole - ma anche acqua di erotismo e di morte è quella del *Ninfale fiesolano* in cui Boccaccio descrive l'amore infelice fra il pastore Africo e la ninfa Mensola, sedotta proprio dentro il letto di un fiume. Africo la avvicina vestito da donna, mescolandosi alle ninfe. Esse a un certo punto decidono di spogliarsi e di bagnarsi nell'«acqua tanto chiara e netta e pura» che finisce per diventare talamo dei due amanti. Tuttavia il rimorso tormenta Mensola, che non si presenta all'appuntamento convenuto con Africo. Il pastore disperato si suicida in un fiume, «morto nell'acqua cascando»; e in un fiume viene trasformata la ninfa, punita da Diana per il suo peccato.

L'acqua è morte anche nel romanzo *Piccolo mondo antico* di Antonio Fogazzaro: sullo sfon-

do della lotta risorgimentale condotta dai patrioti del Lombardo-Veneto contro l'Austria, la piccola Maria, per tutti Ombretta, muore per disgrazia nel lago di Lugano, giocando con una barchetta. È intessuto d'acqua tutto l'episodio: i vani tentativi di rianimazione «nel lamento monotono che la pioggia minuta e fitta metteva a tutte le finestre aperte»; il rinvenimento del corpo nella darsena ad opera di un vicino di casa andato a controllare se la barca era rimasta all'ormeggio durante la furia del temporale; la madre della piccola Maria che lascia la bambina per andare ad affrontare la suocera sotto un'incipiente tempesta, col vento che le rovescia l'ombrello.

Vento sul lago, ma vento lieve, come una promessa d'amore, quello che invece soffia sull'io narrante de *Le ultime lettere di Jacopo Ortis* di Ugo Foscolo: «o Lorenzo! sto spesso sdraiato

su la riva del lago de' cinque fonti: mi sento vezzeggiare la faccia e le chiome dai venticelli che alitando sommovono l'erba, e allegrano i fiori, e increspano le limpide acque del lago».

Uno stato d'animo che si rispecchia nella natura: ne *La pioggia nel pineto* di Gabriele D'Annunzio è l'autore stesso - l'io narrante - che si fonde insieme alla sua amata con la natura. Un uomo e una donna sono sorpresi da un temporale mentre si trovano in una pineta che diventa un'orchestra di suoni. Sparisce ogni voce umana e si odono invece «parole più nuove che parlano goccioline e foglie lontane». L'acqua cade «sulla solitaria verdura con un crepitio che dura e che varia nell'aria secondo le fronde più rade, men rade»; bagnati dalla pioggia i due esseri umani si trasformano: un cuore di pesca, di mandorle i denti, gli occhi come sorgenti.

Come *La pioggia nel pineto* anche *La fontana malata* di Aldo Palazzeschi è dominata dal suono dell'acqua. Ma qui sono suoni futuristi - «Clop, clop, cloch, cloffete, cloppete, clocchete, chchch...» - che traducono in poesia i rumori dell'acqua.

Forse il bersaglio di Palazzeschi erano anche le fontane letterarie un po' arzigogolate, come quella dell'amore e dell'odio che regola avventure, inseguimenti e duelli dell'*Orlando innamorato* di Matteo Maria Boiardo. La fontana «tutta è lavorata de un alabastro candido e polito, e



d'or si riccamente era adornata che rendea lume nel prato fiorito». Ne escono due getti d'acqua di opposti effetti. Bevendo dall'uno, ci si innamora perdutamente della prima persona che si vede. Bevendo dall'altro, si prende in avversione la persona che prima si amava. Angelica e Rinaldo si dissetano ripetutamente, ma con totale mancanza di sincronia.

Acqua e amore, un legame ben saldo anche altrove nella letteratura. A cominciare dalle acque descritte da Petrarca nel *Canzoniere*. «Chiare, fresche et dolci acque» è il famoso verso iniziale: Francesco Petrarca dialoga con loro perché vi

■ Ne *La pioggia nel pineto* D'Annunzio crea una sinfonia musicale, le parole sono scelte non tanto per il significato, quanto per il loro suono, per creare la suggestione di una musica della natura.

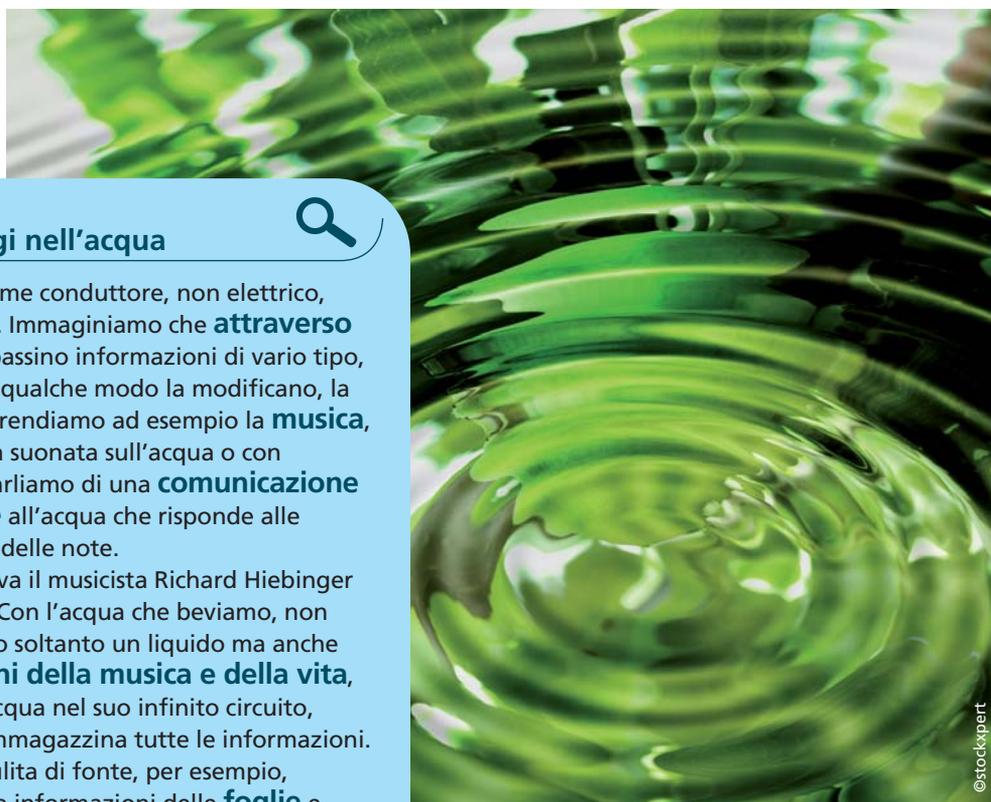




Verona, Fontana di Piazza delle Erbe, particolare.

si bagnò Laura, di cui egli era innamorato, ispirandosi al paesaggio di Fontane-de-Vaucluse in Provenza. Il poeta, non riamato, desidererebbe almeno avere una tomba fra le onde.

Tomba d'acqua anche quella, leggendaria, che il re visigoto Alarico ebbe nel fiume Busento. Morì pochi mesi dopo aver saccheggiato Roma: era la prima volta dai tempi di Brenno. Fu sepolto insieme al bottino, si narra, in un sepolcro scavato sotto il letto del fiume affinché mai nessuno potesse profanare il suo riposo. Il tedesco August von Platen-Hallermunde rese in versi la leggenda e Giosuè Carducci la tradusse in italiano col titolo *La tomba nel Busento*. Nel fiume si specchiano i visigoti rimasti senza sovrano; il fiume «dal suo gorgo sonnolento» rimormora i loro



Messaggi nell'acqua

L'acqua come conduttore, non elettrico, né sonoro. Immaginiamo che **attraverso l'acqua** passino informazioni di vario tipo, le quali in qualche modo la modificano, la mutano. Prendiamo ad esempio la **musica**, non quella suonata sull'acqua o con l'acqua. Parliamo di una **comunicazione musicale** all'acqua che risponde alle vibrazioni delle note.

Così scriveva il musicista Richard Hiebinger Sayama: «Con l'acqua che beviamo, non assumiamo soltanto un liquido ma anche **vibrazioni della musica e della vita**, perché l'acqua nel suo infinito circuito, viaggio, immagazzina tutte le informazioni. L'acqua pulita di fonte, per esempio, contiene le informazioni delle **foglie** e dei **fiori** su cui è caduta sotto forma di pioggia, e anche dei **minerali** e delle **pietre** attraverso cui è passata; cela in sé le **vibrazioni del vento**, del **mare**, del **sole**, dell'intero ecosistema Terra, e in questo modo ci circonda la nostra **origine** e il nostro **cammino evolutivo** da protozoo a essere umano».

Dagli anni Ottanta, Richard Hiebinger, conosciuto come Sayama, compone musica di ambientazione per meditazione, relax o uso terapeutico.

canti tristi; ancora al fiume è affidato il compito di recare «da mare a mare» il canto funebre con cui viene resa gloria per l'ultima volta al sovrano.

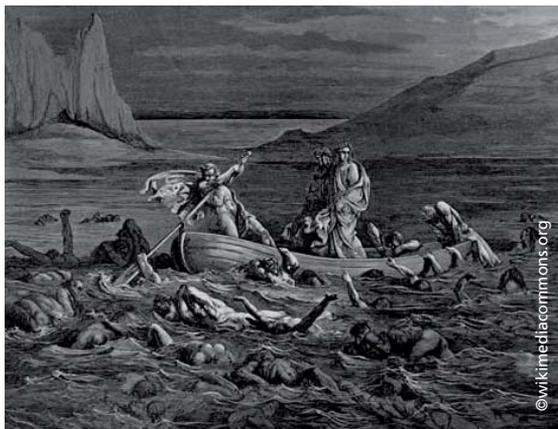
È acqua quasi esistenziale quella che Giuseppe Ungaretti canta ne *I fiumi*: «Questo è l'Isonzo e qui meglio mi sono riconosciuto una docile fibra dell'universo». Il poeta vi si immerge mentre è soldato durante la Prima Guerra Mondiale e l'acqua lo «levigava come un sasso», gli fa perdere la sua specificità umana e lo fonde con l'universo, verso il quale si espande la sua coscienza. Ma nell'Isonzo in cui si bagna, Ungaretti ritrova anche tutte le acque delle sue radici: le acque del Nilo e della Senna, i fiumi lungo i quali nacque e visse, e le acque del Serchio, «al quale hanno attinto duemil'anni forse di gente campagnola e mio padre e mia madre».

Radici d'acqua emergono anche nel famoso addio di Lucia ai suoi monti de *I promessi sposi*:



■ Il fiume Busento, secondo la leggenda, deviato dal suo corso tramite un grande lavoro di ingegneria idraulica per permettere la sepoltura di Alarico, secondo l'usanza visigota.

■ *La traversata dello Stige*, illustrazione di Gustave Doré, (1832-1883).



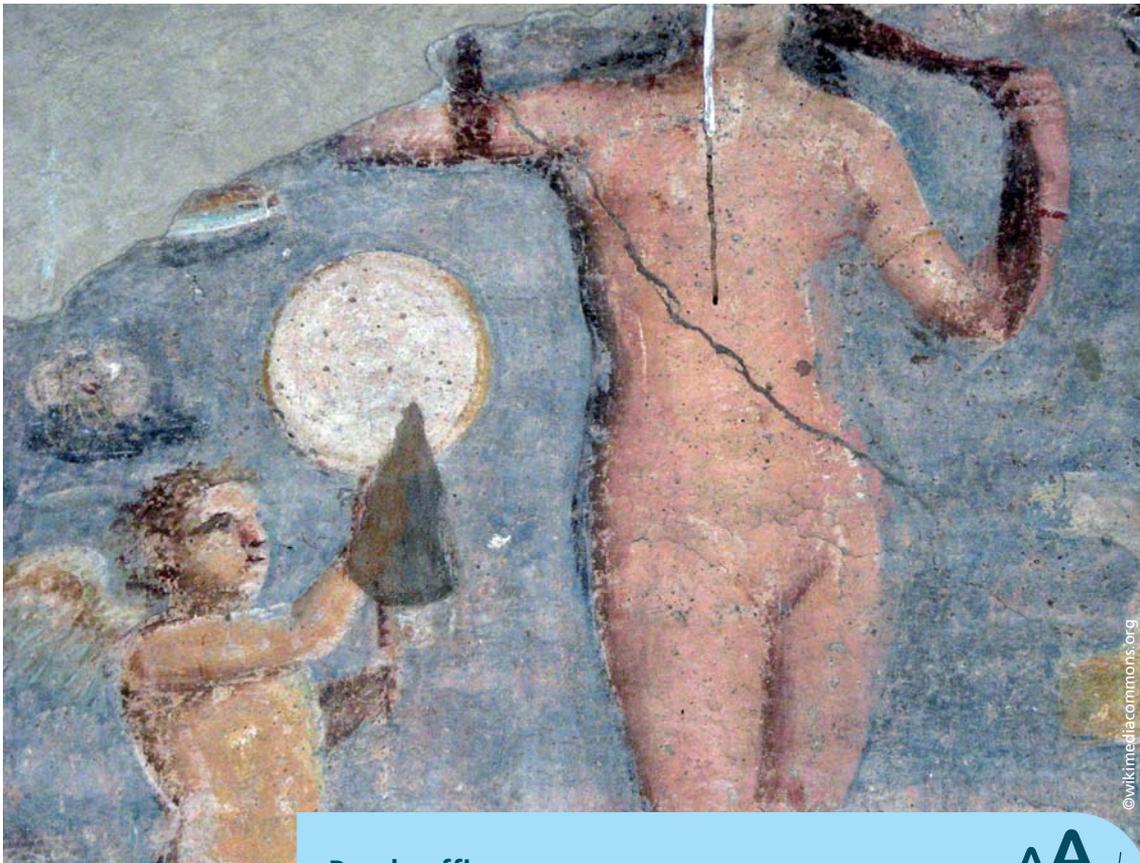
■ Francesco Petrarca, Andrea del Castagno (ca. 1419-1457), *Ciclo degli uomini e donne illustri*, Firenze, Galleria degli Uffizi.

Le acque di Dante

AA

Acqua scura, acqua di **peccato** e di **morte** è quella dei fiumi dell'*Inferno* di Dante.

«La trista riviera d'Acheronte» segna il confine dell'inferno stesso e le anime dei dannati vengono traghettate «su per l'onda bruna»; nella «morta gora» dello Stige sono immersi gli iracondi e sommersi gli accidiosi. E poi il Flegetonte di sangue infuocato e l'immenso lago ghiacciato del Cocito. Finché, finalmente, nel Purgatorio le anime possono lavarsi nell'Eunoè e nel Lete, l'antico fiume dell'oblio, «quando la colpa pentuta è rimossa».



© wikimediacommons.org

■ *Eros regge uno specchio in cui si ammira la dea Afrodite. Ostia Antica (Terme dei Sette Sapienti), Roma.*

Parole effimere



Parole d'amore effimere come se fossero scritte sull'acqua. Il poeta latino **Catullo** usa questa immagine nel **Carne LXX**, lamentandosi dell'incostanza della donna amata che diceva di non preferirgli nessun altro, neppure Giove, ma «mulier cupido quod dicit amanti, in vento et rapida scribere oportet aqua»: ciò che una donna dice all'amante appassionato è opportuno scriverlo nel **vento** e nell'**acqua** che scorre.

«Addio, monti sorgenti dall'acque, ed elevati al cielo; cime ineguali, note a chi è cresciuto fra voi (...); torrenti, de' quali distingue lo scroscio, come il suono delle voci domestiche».

Non solo Lucia, ma tutti noi abbiamo per certi versi radici d'acqua. Le vite umane scorrono sempre diverse e sempre uguali come l'acqua nel letto del fiume e come le vicende plurigenerazionali degli Scacerni ne *Il mulino del Po* di Riccardo Bacchelli. E quando l'ultimo rappresentante di quella dinastia di mugnai muore durante la Prima Guerra Mondiale, anche il suo nome diventa come scritto sull'acqua.



© wikimediacommons.org

■ Il colore dell'Isonzo in una forra in Val Trenta.



Sorgenti di civiltà



©wikimediacommons.org

■ La città di San Giovanni d'Acri, in Israele. I fenici, popolo semita originario della costa attuale del Libano, costruirono un grande impero nel Mediterraneo orientale che si chiuse nel 333 a.C., data della conquista dell'Oriente da parte di Alessandro Magno.

Dall'alba della storia umana allo sviluppo delle reti ferroviarie durante l'Ottocento, le vie d'acqua sono state fondamentali per il commercio: moltissime città - comprese quelle saldamente abbarbicate all'entroterra come Milano - avevano un cuore d'acqua che ormai si è quasi sempre disseccato.

Lungo i grandi fiumi sono sorte le grandi città del più remoto passato: in Egitto Menfi, Tebe e successivamente Alessandria lungo il Nilo; in Mesopotamia Ninive sul Tigri e Babilonia lungo l'Eufrate. Tutte chiedevano al fiume l'acqua, un dono prezioso e una via cui affidare i commerci, l'arrivo delle derrate alimentari e dei materiali da costruzione.

Anche nell'Italia settentrionale, e più precisamente in Romagna, gli insediamenti della Civiltà delle Terre Mare, in secoli quasi altrettanto lontani (1300-1200 a.C.), erano strutturati su palafitte in prossimità di un corso d'acqua: attraverso quei villaggi passò gran parte delle merci scambiate fra il Nord e il Sud dell'Europa durante l'Età del Bronzo, a cominciare dall'ambra proveniente dal Mar Baltico.

Veloci e dirette, le vie d'acqua. Molto più efficienti ed economiche rispetto al lento, faticoso arrancare con carri e some.

Il mare, nell'antichità, era la via d'acqua in grado di condurre più lontano. Infatti le antiche

civiltà votate al commercio, come quelle dei Fenici sulla sponda meridionale del Mediterraneo, preferivano città aggrappate a un porto di mare anziché a un corso d'acqua. Però la combinazione ideale era quella formata dal mare e dalla foce di un fiume, che costituiva la via di penetrazione delle merci verso l'entroterra.

Questa combinazione fece la fortuna della Roma antica e non solo: ad esempio anche quella di Pisa, una delle quattro repubbliche marinare del Medioevo italiano. Repubblica marinara, eppure situata nell'immediato entroterra.

Le città d'acqua ebbero un ruolo decisivo nel rilancio dei commerci in grande scala che si verificò nell'Europa medievale nei secoli immediatamente successivi all'anno Mille.

Le coste mediterranee e atlantiche del continente erano avviluppate dalla rete di rotte che si diramava a partire dalle Repubbliche Marinare italiane: Pisa, Genova, Amalfi, Venezia.

Sul Baltico e sul Mare del Nord si sviluppava un'analoga trama dominata però dalle città della Lega Anseatica, fra cui Lubecca situata vicino alla foce del Trave, Amburgo sull'Elba, Colonia sul Reno. Città per certi versi un po' come Pisa: sospese fra mare e fiume.



■ Nella battaglia di Lepanto del 1571, qui in un dipinto di Paolo Veronese (1528-1588). Genova e Venezia, antiche rivali, si unirono contro il comune nemico turco, ottenendo una grande vittoria.

Tenochtitlán, la città del lago



La Città di Mexico-Tenochtitlán fu la capitale dell'**Impero azteco**, fondata nel 1325 su un gruppo di isolette nel centro del lago **Texcoco**. Collegata con la terraferma da quattro grandi ponti in legno che potevano essere rapidamente smontati, era dotata di ampi viali e grandi canali attraversavano la città permettendo un continuo rifornimento. L'acqua in questo caso serviva da naturale **difesa** della capitale e diede parecchie difficoltà anche agli spagnoli.

Nel 1519 **Bernal Diaz del Castillo**, uno dei conquistadores guidati da Cortés, descrisse così nelle sue cronache la città di Tenochtitlán: «La grande città è costruita sulla laguna salata e dista, in qualunque punto, due leghe dalla riva. Vi si può accedere da quattro parti attraverso strade ben costruite, della larghezza di due lance. È grande come Siviglia o Córdoba. La piazza più grande è due volte quella della città di Salamanca, interamente circondata di portici. Dove, ogni giorno, tra compratori e venditori, ci saranno più di sessantamila persone». Dopo secoli di **drenaggi** e **bonifiche**, oggi il grande lago è scomparso ma il suo fondale accoglie **Città del Messico**, una delle metropoli più grandi del pianeta.



■ Veduta di Città del Messico, antica Tenochtitlán.

Le rotte commerciali dal mare proseguivano verso le città dell'entroterra lungo fiumi piccoli e grandi, spesso deviati e canalizzati negli ultimi secoli del Medioevo per spingere oltre il punto d'arrivo delle navi. Anche Milano e Bologna, ad esempio, sentirono la necessità di dotarsi di canali artificiali lungo i quali spedire e fare arrivare le merci. Milano a partire dal dodicesimo secolo costruì i Navigli che la mettevano in comunicazione con i fiumi Adda e Ticino e dunque con il Po (navigabile all'epoca fino a Pavia) e con il mare.

Oggi restano scoperti due tratti dei Navigli, che delimitano semplicemente la zona più ricca di locali notturni. Bologna costruì il canale Navile per collegarsi al Reno a partire da un'imponente chiusa edificata forse già prima del decimo secolo. Il sistema si perfezionò nel quattordicesimo secolo, quando attraverso il cosiddetto «Taglio Benedettino» (un canale artificiale voluto da

papa Benedetto XIV) fu possibile mettere in comunicazione Bologna anche con un ramo oggi scomparso del Po. Il relitto di quell'antico cuore d'acqua? Brevissimi tratti rimasti in superficie e il nome di due vie, intitolate rispettivamente al Porto e al Navile.

Agli occhi contemporanei il Tevere tutto può sembrare, ma non un vitale collettore di flussi commerciali. Eppure il rapporto fra la Roma antica e il Tevere è emblematico dell'importanza che i fiumi hanno avuto per le città in tempi remoti. In età augustea, Strabone, nella sua *Geografia*, presenta il Tevere come l'asse portante di una fitta trama d'acqua che consentiva a Roma di ricevere merci da tutto il mondo allora conosciuto.

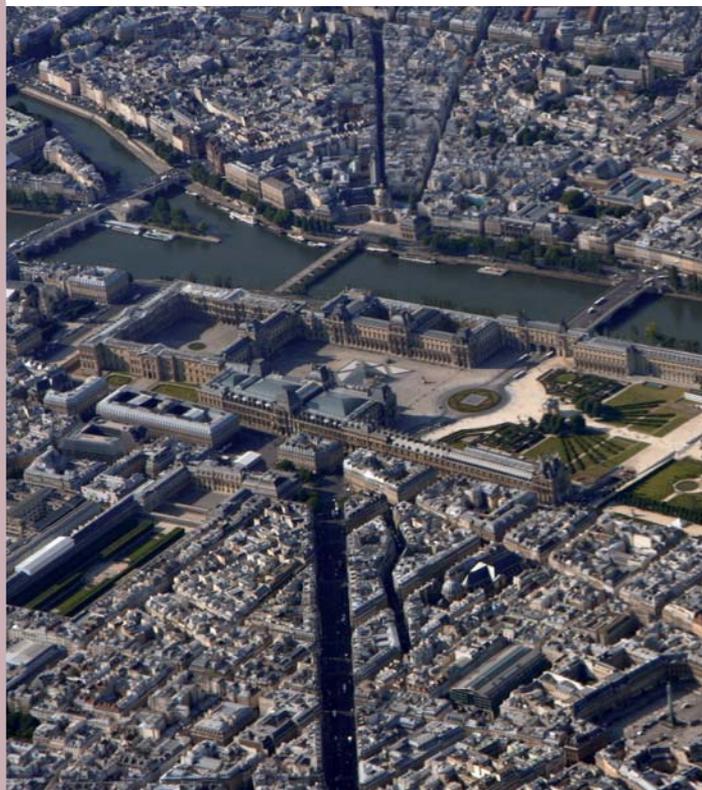
La Roma antica, con le sue conquiste, attuò una sorta di unificazione commerciale e politica del bacino del Mediterraneo. Da tutte le province affluivano in città bottini di guerra, schiavi, tributi. E poi grano, metalli preziosi, oggetti di lusso... Perfino animali esotici per le famose *venationes*, durante le quali i gladiatori lottavano contro ele-

La città e il suo fiume



Città e fiume costituiscono un **binomio inscindibile**; del resto la fondazione delle città è stata storicamente legata alla presenza di un fiume che fornisce acqua per i vari usi, è fonte di energia motrice, costituisce una via di comunicazione per gli scambi commerciali. Un legame forte, certamente di tipo utilitaristico, che tuttavia nell'ultimo secolo si è venuto attenuando. Sembra invece essersi rafforzato un altro tipo di legame connesso al valore **paesaggistico** e **ambientale** di cui il fiume è portatore.

Ecco allora che la città che vuole valorizzare appieno il paesaggio del fiume, vi si affaccia con un **fronte nobile** il quale può essere di due tipi: l'architettura monumentale o il parco urbano. Il **Louvre** con le **Jardin des Tuileries** lungo la Senna a Parigi e il **Parco del Valentino** lungo il Po a Torino ne rappresentano due straordinari esempi. La città si riappropria del suo fiume e scopre così nuovi modi per viverlo e valorizzarlo. Questo modo di incorporare il fiume nella città dà vita a uno dei paesaggi più importanti dell'**architettura urbana**.



● Le Jardin des Tuileries e il Louvre lungo la Senna a Parigi (veduta aerea).

fanti, tigri, ippopotami. Dal mare, questo enorme flusso di merci si riversava nel Tevere come in un imbuto. Dionigi di Alicarnasso testimonia, sempre in età augustea, che grandi imbarcazioni marittime risalivano il fiume fino a Roma, semmai era necessario ripartire il carico delle navi commerciali di maggiori dimensioni fra più barche che potessero essere spinte controcorrente a forza di remi e di funi. All'incirca nello stesso periodo Plinio il Vecchio, nella sua *Naturalis historia*, descrive il Tevere come un «mercato tranquillissimo dei prodotti di tutto il mondo», aggiungendo che poteva essere risalito in nave fino alla confluenza del Nera e dell'Aniene, anche quest'ultimo ulteriormente navigabile. Infatti l'Aniene attraversa la zona delle cave di pietra tiburtina, pietra di Gabii e della pietra detta rossa, i materiali con cui è stata edificata buona parte della Roma antica.

Una convivenza così stretta con i fiumi ha esposto - e in parte tuttora espone - le città alle alluvioni, più frequenti fino a quando, a partire dalla fine del diciannovesimo secolo, non si è



■ Le sorgenti del fiume Arno a Monte Falterona, Capo d'Arno.



presa l'abitudine di imbrigliare i corsi d'acqua fra poderosi muraglioni. A Roma, gli argini del Tevere furono costruiti solo negli anni immediatamente successivi all'Unità d'Italia. Fino a quel momento, la plurimillennaria storia della città è stata segnata da esondazioni, testimoniate già da autori antichi come Tito Livio (primo secolo a.C.) e ancora Plinio il Vecchio, secondo il quale tuttavia il lievitare del fiume era vissuto con timor sacro più che con terrore. A partire dal Medioevo le lapidi dette «manine» - un dito indice inciso nella pietra - si sono assunte il compito di eternare sui muri il livello raggiunto dalle acque di piena.

Gli argini in pietra o in cemento però non hanno completamente cancellato le alluvioni dalle città che hanno un cuore d'acqua. Famosa la piena dell'Arno che travolse Firenze nella notte fra il 3 e il 4 novembre 1966 e che invase case ed edifici storici con metri e metri di acqua, sporca di nafta proveniente dai serbatoi degli impianti di riscaldamento. Oltre che per le vittime, l'alluvione



■ *Il Canale Grande a Rialto*, Canaletto (1697-1768).

■ Un'insolita veduta di Venezia dall'alto mette subito in evidenza il suo stretto connubio con l'acqua che la rendono unica nel mondo.



Il Burchiello di Padova

AA

«Musa, cantiam del padovan Burchiello
La deliziosa, comoda vettura,
In cui per Brenta viaggiasi bel bello,
Dal gel difesi e dall'estiva arsura.»
«Parlo di quel vaghissimo naviglio
Di specchi, e intagli, e di pitture ornato,
Che ogni venti minuti avanza un miglio,
Da buon rimurchio e da' cavai tirato;
In cui senza timor, senza periglio,
A sedere o a dormir può starsi agiato».

Carlo Goldoni,
Il Burchiello di Padova, 1760.

di Firenze è ricordata per i danni al patrimonio culturale ed artistico: sommersi da una mota oleosa i magazzini della Biblioteca Nazionale Centrale e degli Uffizi, sfregi di nafta sui muri dei monumenti.

È Venezia la più famosa fra le città in cui tuttora pulsa un cuore d'acqua. Sorta in mezzo a una laguna, fu raggiungibile esclusivamente dal mare fino alla metà dell'Ottocento, quando l'Impero asburgico decise la costruzione del ponte ferroviario translagunare.

Lo spostamento di merci lungo i canali si è ormai ridotto a poca cosa: i traslochi, la raccolta dei rifiuti, i rifornimenti dei negozi. Sono incombenze che tuttora non si possono sbrigare via terra, dal momento che Venezia, un tempo regina delle rotte commerciali nel Mediterraneo, è stata costruita per far viaggiare gli uomini e le cose esclusivamente sull'acqua. Per la Venezia dei secoli d'oro, le strade nelle quali ora si accalcano i turisti erano poco più che un accessorio quasi inutile: infatti, in un tempo neanche troppo lontano, erano decisamente meno numerose

rispetto a ora. Lo dimostra anche la presenza, nella toponomastica cittadina, di numerosi «rio terà», un'espressione che indica i canali trasformati in percorsi pedonali soprattutto nell'Ottocento, quando si volle sovrapporre una rete di vie di terra alle precedenti vie d'acqua urbane.

Nonostante questa trasformazione, la città è tuttora rivolta all'acqua e dall'acqua va guardata. Lo dice bene Thomas Mann in *La morte a Venezia*, dal quale nel 1971 il regista Luchino Visconti ha tratto l'omonimo film. Il protagonista del libro, l'anziano scrittore Gustav von Aschenbach, arriva in città dal mare, anche se avrebbe voluto prendere il treno come già gli era accaduto in passato, e contempla «quell'abbagliante composizione di fantastici edifici che la Serenissima Repubblica presentava agli sguardi riverenti dei navigatori (...) e contemplando si disse che arrivare a Venezia dalla terraferma era come entrare in un palazzo dalla porta di servizio e che solo per mare, dall'alto del mare (...) bisognava giungere alla città più inverosimile del mondo» (traduzione italiana di Enrico Filippini).

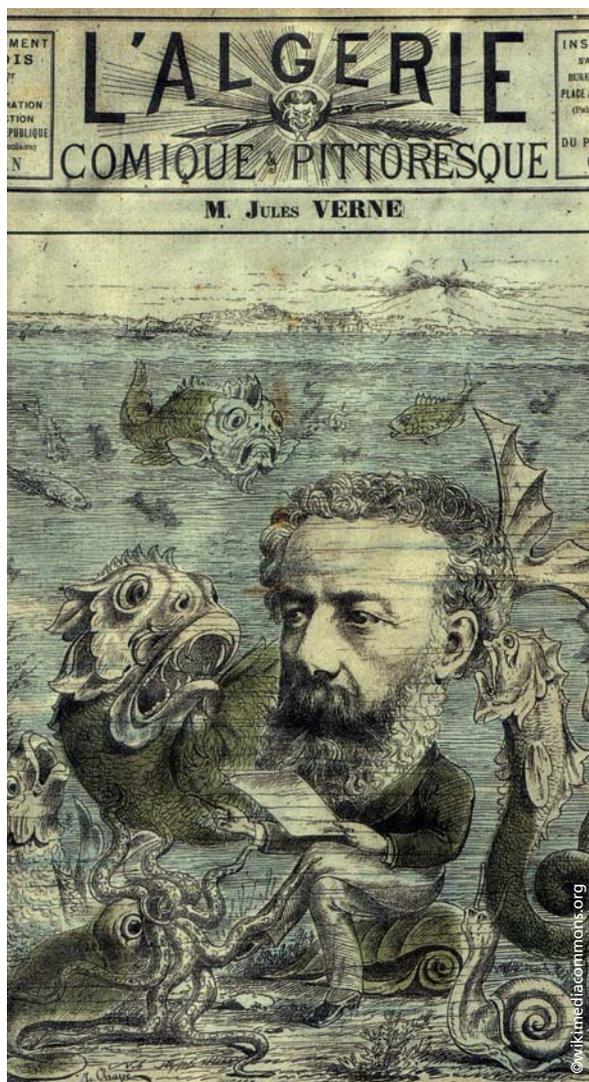
Con l'Ottocento e con il trasferimento del traffico commerciale sulle reti ferroviarie, le città hanno voltato decisamente le spalle alle vie d'acqua, ai porti e soprattutto ai fiumi.

Contemporaneamente le macchine a vapore e l'energia elettrica hanno sostituito i mulini nel compito di fornire energia meccanica alle attività artigianali. I fiumi hanno perso il ruolo di cuore pulsante dei centri urbani.

Molti corsi d'acqua minori sono stati deviati a scorrere nel sottosuolo, come gran parte dei Navigli di Milano e dei canali di Bologna. Altri sono diventati una sorta di cornice decorativa dei cen-

tri storici, un tocco paesaggistico soprattutto a beneficio dei cittadini.

Argini estesi ormai all'intero tratto urbano e suburbano isolano i fiumi, impedendo l'interazione fra i corsi d'acqua e gli abitanti delle città. Un'interazione che invece balza nettamente agli occhi nelle tele del Vedutismo settecentesco. Lo testimonia ad esempio l'olio di Gaspar van Wittel (detto anche Gaspare Vanvitelli) intitolato *Il Tevere a Castel Sant'Angelo*: sullo sfondo si notano barche che percorrono il fiume, cavalli che scendono da una chiatta, persone radunate a gruppi lungo gli argini erbosi.



■ Jules Verne e mostri marini, copertina del magazine «L'Algerie» del 15 giugno 1884.



Le città del mare

Nel suo romanzo *L'île à hélices* del 1895 **Jules Verne** racconta la vita di un quartetto di musicisti francesi su un'isola galleggiante a elica. Anche questo scritto, tra i meno conosciuti, è profetico. La grande città tradizionale è malata di sovrappopolazione, di traffico e d'inquinamento. Isole galleggianti, hotel sottomarini, isole artificiali a impatto zero, architetture marine possono essere l'ultimo rifugio? Forse sì. L'architetto parigino **Jacques Rougerie**, che trova la sua ispirazione nella bionica, lo studio delle forme della natura, progetta da più di trent'anni acquari avveniristici, strutture abitative e vascelli, sottomarini e non, come ad esempio il futuro museo archeologico sommerso d'Alessandria d'Egitto. «Il mare e lo spazio sono le due grandi avventure della nostra epoca, le uniche che ci permettono ancora di sognare» spiega Jacques Rougerie, autore della futura City in the Ocean, una città eretta nella laguna d'Abu Dabi, un parco marino da vivere sopra e sotto il mare.

L'architetto russo **Alexander Asadov** ha progettato il Floating Aerotel, una futurista struttura alberghiera sospesa sopra il livello del mare, mentre l'architetto francese **Jean-Philippe Zoppini** ha progettato Z Island, un'enorme struttura galleggiante, come l'aveva immaginato Jules Verne, in grado di navigare e di ospitare più di 13 mila persone.



5

Il lavacro degli dei

Per certi versi, in principio era l'acqua. Le acque precedono ogni creazione, notava Mircea Eliade nel suo *Trattato di storia delle religioni*: sono un qualcosa di indefinito e di amniotico, legato al caos primordiale, vanno in qualche modo divise o confinate perché possa aver luogo l'ordine del cosmo.

Così anche nel racconto biblico della *Genesi*, quando la Terra era ancora informe e deserta, lo spirito di Dio aleggiava sulle acque. Poi Dio creò il firmamento «in mezzo alle acque per separare le acque dalle acque», e poi ancora raccolse in un unico luogo «le acque sotto il cielo», affinché prendesse forma il mare, e di conseguenza la terraferma.

L'acqua dell'Antico Testamento si presenta nella sua dualità simbolica di vita e di morte. L'acqua dolce dei fiumi e delle sorgenti è certo un vivificante segno dell'attenzione di Dio per il suo popolo (il famoso *Salmo 23*: «Il Signore è il mio pastore: nulla mi può mancare, mi fa riposare in pascoli verdeggianti, mi conduce a placide acque»), ma il mare e più in generale l'enorme massa indistinta dell'acqua mantiene una sorta di rapporto con le acque informi primordiali. Dunque, sebbene signoreggiata da Dio, essa è un elemento ambiguo, potenzialmente distruttore: come le acque del diluvio universale, scaturite dalle cateratte del cielo e dalle fonti dell'abisso.



■ *Deucalione e Pirra*, Giovanni Maria Bottalla, detto Raffaellino (1613-1644), Museu Nacional de Belas Artes, Rio de Janeiro, Brasile. La variante greca del diluvio universale è il mito di Deucalione e Pirra, unici superstiti di un diluvio universale voluto da Zeus per punire la malvagità degli uomini.

L'Acqua Sacra



Nelle antiche mitologie e credenze, **fiumi** e **pioggia** sono associati alla fertilità della terra, all'abbondanza alimentare e alla prosperità. Così in **Cina** la potenza delle acque del cielo era rappresentata dal **drago**, simbolo della pioggia e della tempesta che costituiva anche l'insegna esclusiva dell'**imperatore**. Le acque limpide e pure che sgorgavano dalle rocce, a volte calde e ricche di sali minerali, dalle benefiche **proprietà curative**: erano le più misteriose e venivano venerate perché messe in rapporto con potenze **sotterranee**.

Un'acqua che purificava e guariva miracolosamente, come ancora oggi testimoniano i **riti** delle principali **religioni** del mondo: il bagno purificatore e la dispersione delle ceneri dei morti nei fiumi sacri agli indù, il Gange in India e il Bagmati in Nepal.

Oppure il **battesimo** cristiano che lava il peccato originale o le abluzioni dei fedeli musulmani prima della preghiera.

E l'**acqua sacra**, questa volta del mare, entra come stupefacente fondale nelle rappresentazioni teatrali durante le grandi feste religiose del mondo greco.



■ Una raffigurazione di un drago in Cina, Scuola cinese, diciannovesimo secolo, Biblioteca delle Arti decorative di Parigi.

Il *Diluvio universale* forse più famoso e drammatico è quello dipinto da Michelangelo Buonarroti sulla parte centrale della volta della Cappella Sistina, insieme ad altri episodi tratti dal libro della Genesi. In primo piano alcuni personaggi cercano di arrampicarsi su un'altura, incalzati dalle acque, portando con sé i propri beni, o recando sulle spalle un familiare malato: una donna ha un bambino aggrappato ad una gamba, e stringe al petto convulsamente uno più piccolo. Un uomo è aggrappato ad un tronco, i rami e la veste piegati dal vento sferzante. Altra umanità dolente è assiepata poco distante su un isolotto, nell'atto di offrire aiuto a chi si affanna a raggiungerlo. Al centro, sulla distesa d'acqua, una barca è in procinto di affondare, scossa dalla forza di chi cerca di issarsi a bordo. Sullo sfondo, in navigazione placida, l'arca dove troveranno salvezza Noè, i

suoi familiari e le coppie di animali destinati a ripopolare la Terra.

La Terra dopo il diluvio è raffigurata ne *Le storie di Noè* dipinte da Paolo Uccello nel Chiostro Verde di Santa Maria Novella, a Firenze. La drammatica scena del diluvio - alberi piegati dalla tempesta, uomini e cavalli e cadaveri sulle acque - è seguita da quella, purtroppo molto rovinata, del sacrificio reso a Dio da Noè al momento del ritiro delle acque. Sullo sfondo l'arca rovesciata dalla quale escono gli animali, in cielo l'arcobaleno: il ponte di pace - anch'esso formato da microscopiche goccioline d'acqua - posto da Dio sulle nubi in segno della sua alleanza con gli uomini e con la natura.

A metà fra la rappresentazione figurativa e la descrizione attraverso le parole si situa un altro famoso diluvio universale, quello che Leonardo

■ Affresco de *Il diluvio universale* di Michelangelo (1475-1564), Cappella Sistina, Città del Vaticano.



da Vinci avrebbe voluto dipingere. Nei suoi *Scritti letterari* c'è l'abbozzo della scena: leggere il frammento è quasi come assistere alla proiezione di una serie di diapositive, ciascuna introdotta dal verbo «vedeasi». In una sintassi spettinata come da un nembo temporalesco, ecco dunque «la oscura e nebulosa aria (...) combattuta dal corso di diversi venti e avviluppati dalla continua pioggia e misti colla gragnuola, i quali or qua or là portavano infinita ramificazione delle stracciate piante, miste con infinite foglie dell'autunno». Possiamo porre questa rappresentazione come sullo sfondo. L'immagine successiva offerta da Leonardo è quella delle «antiche piante diradicate e strascinate dal furor de' venti». E poi, ecco «le ruine de' monti, già scalzati dal corso de' lor fiumi, ruinare sopra e medesimi fiumi e chiudere le loro valli; li quali fiumi, ringorgati, allaga-

vano e sommergevano le moltissime terre colli lor popoli».

Acqua di tragedia e di morte, quella del diluvio universale. Eppure con dentro di sé il seme della rinascita: Noè, la sua famiglia e gli animali in salvo sull'arca, pronti a ripopolare la Terra. Muore il mondo vecchio, nasce un mondo nuovo, così come nel battesimo cristiano viene lavato il peccato originale e nasce l'uomo nuovo. Lo scrittore statunitense Ambrose Bierce nella raccolta di aforismi *Dizionario del diavolo* l'ha detto in modo piuttosto scanzonato, ma con un indubbio fondo di verità: il diluvio universale fu «il primo tentativo di battesimo. Lavò i peccati e purificò i peccatori del mondo».

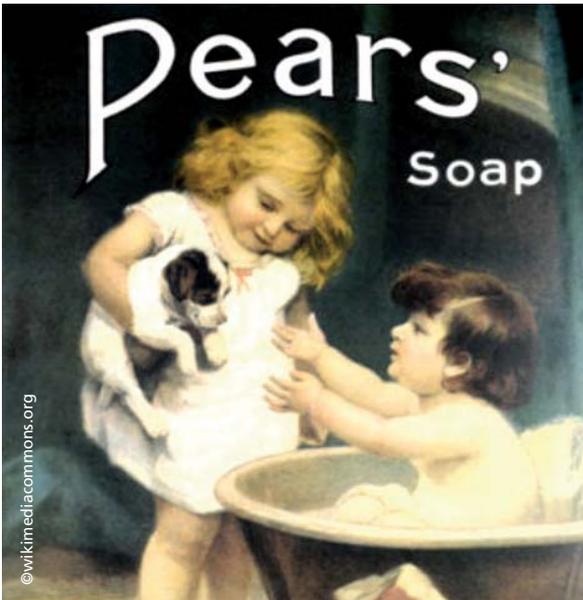
Il santo dell'acqua



Sono pochi i santi cattolici che hanno l'acqua come elemento identificativo che ricorre nelle raffigurazioni. Un esempio è rappresentato da **San Bruno di Colonia**, fondatore dell'ordine dei **Certosini** e morto a Serra San Bruno, in Calabria, nel 1101. Soprattutto in Calabria, alcuni dipinti lo ritraggono con i piedi immersi in un fiume (a ricordo delle sue continue penitenze nell'Ancinale) o accanto a una fontana, dal momento che, secondo le leggende **miracolose sorgenti** sgorgarono al suo arrivo a Chartreuse e a Serra San Bruno. Un ulteriore legame con l'acqua è dato dal racconto secondo il quale dal suo sepolcro scaturiva un **liquido miracoloso** in grado di guarire gli infermi.



■ *La Madonna col Bambino appare a San Bruno* Giovanni Francesco Barbieri, soprannominato il Guercino (1591-1666).



■ Poster Pears' soap del 1915 di Frederick Morgan (1856-1927). Il sapone entra negli usi comuni solo a partire dal ventesimo secolo.

L'acqua lava via. Ripulisce l'anima e il corpo. Abluzioni, lavaggi rituali che mondano dai peccati, sono praticati da ebrei e musulmani. Questi ultimi compiono le abluzioni prima della preghiera - uno dei cinque pilastri dell'Islam - per riportare l'animo in condizioni di purezza. Lo stesso significato ha il rito ebraico del mikvè che prevede un'immersione completa in acqua naturale. Ed è

La pulizia del corpo



Pur condannando l'abitudine che uomini e donne frequentassero insieme i bagni pubblici, la Chiesa antica era tutt'altro che contraria alla **pulizia del corpo** e dunque al bagno, che veniva inteso anche come immagine della purezza dell'anima. Offrire un bagno era anzi considerato un'**opera di carità** e molte chiese dell'alto Medioevo erano collegate a un bagno.

Nell'antichità ci si lavava senza **sapone** e si usavano piscine di acqua fredda, tiepida, calda e vapore.

Il sapone è stato introdotto dagli **arabi**, che inizialmente lo ricavano dall'**olio di oliva**, profumato poi con timo e alloro. Successivamente furono i primi a utilizzare la **soda** caustica e, in pratica, a inventarne la versione moderna.

un'abluzione anche l'aspersione con acqua benedetta propria delle benedizioni cattoliche: un modo per chiedere protezione a Dio ed esortare i fedeli alla santità di vita.

Con la cristianizzazione del mondo tardo antico è diventato d'uso comune imporre il battesimo ai neonati - e non più agli adulti, come in origine - e il rito è diventato in qualche modo an-



■ Uomini e ragazzi in riva a un fiume.

Ceramica decorata, Iran, diciottesimo secolo. Dipartimento di Arte islamica, Richelieu.

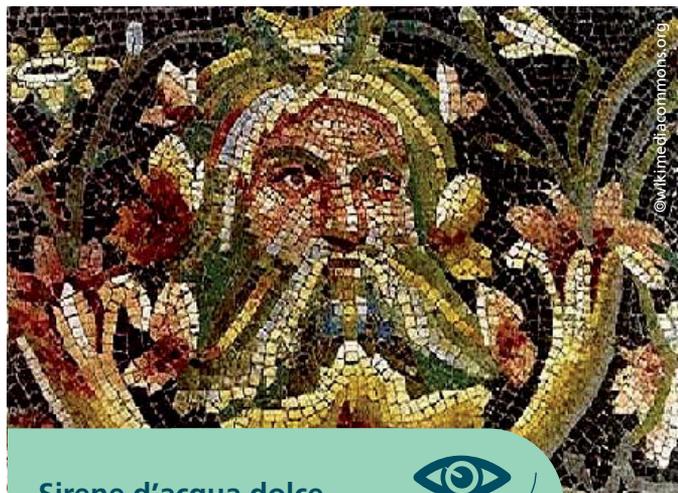
che la presentazione del bambino alla collettività di cui egli entra a far parte. È questo l'elemento dominante nel capitolo de *I Buddenbrook* di Thomas Mann dedicato al battesimo del piccolo Johann detto Hanno, ultimo e sfortunato erede di una ricca e plurisecolare dinastia di mercanti. Il gesto del battesimo in sé scivola in poche righe, annegato nel fasto del ricevimento che gli fa da sfondo: «Mentre la balia toglie la cuffia al bambino, il pastore spruzza due o tre gocce dal bacile d'argento internamente dorato che ha davanti sui radi capelli del piccolo Buddenbrook e pronuncia con lentezza solenne i nomi coi quali lo battezza: Justus Johann Kaspar. Segue una breve preghiera e i parenti sfilano a uno a uno per imprimere il bacio d'augurio sulla fronte di quell'essere silenzioso e indifferente» (traduzione italiana di Ervino Pocar).

Nonostante il rigore geometrico della composizione e la staticità quasi metafisica dei perso-



■ *Il battesimo di Cristo*, Piero della Francesca (1415 ca. -1492), National Gallery di Londra.

■ Maschera di Acheloo in un mosaico romano a Zeugma città fondata intorno all'anno 300 a.C. da Seleuco Nicatore, generale di Alessandro Magno, sulla riva destra dell'Eufrate nell'attuale Turchia.



Sirene d'acqua dolce



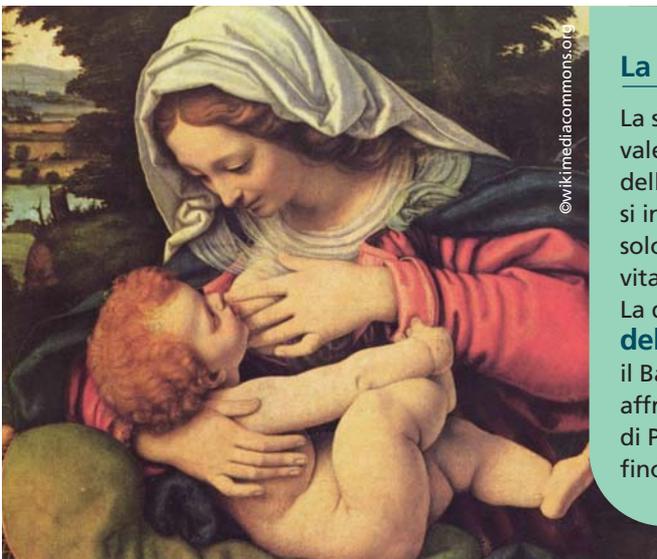
Fanciulle alate, vergini figlie della Terra. Così il poeta **Euripide** nella tragedia ***Elena*** definisce le sirene d'acqua dolce, figlie di **Acheloo**, il più importante fiume della Grecia, venerato come un Dio.

Libano, retore romano della tarda età imperiale, racconta che Acheloo un giorno sfidò **Eracle** per la mano di **Deianira**, figlia di Eneo, re dell'Etolia. Durante la lotta, Acheloo si trasformò prima in toro, come del resto narra anche Sofocle, poi in un drago viscido e iridescente e infine in un uomo dalla testa di bue.

Ma Eracle alla fine vinse, ferì Acheloo strappandogli un corno e il **sangue sgorgato** dalla ferita cadde sulla Terra, fecondandola. Da questa mescolanza di acqua (Acheloo) e Terra (Gea) nacquero le **sirene**. Perennemente in bilico tra i due elementi, sono a loro agio proprio dove **acqua e terra** si incontrano e si mescolano come nei litorali, bracci di mari tra terra e terra, nelle paludi e sorgenti.

naggi, il *Battesimo di Cristo* dipinto da Piero della Francesca trasmette al contrario un'intensa spiritualità, accentuata dalla limpidezza della luce.

In primo piano appare il Cristo in piedi; il peso del corpo è appoggiato sulla gamba destra così da richiamare con il bacino il motivo tracciato da



La Madonna del latte



La sacralità dell'acqua può avere anche valenze specificamente femminili. Sul filone dell'**acqua purificatrice** e fonte di vita si innesta l'attenzione della religiosità, non solo popolare, per un'altra liquida fonte di vita: il **latte materno**.

La devozione nei confronti della **Madonna del Latte** - ritratta appunto mentre allatta il Bambino - si è manifestata a partire da un affresco del secondo secolo nelle catacombe di Priscilla e ha goduto di particolare fortuna fino a tutto il rinascimento.

■ *Madonna del cuscino verde*, Andrea Solario (1470-1524), Museo del Louvre.

un'ansa del Giordano mentre, più indietro, una seconda ansa del fiume è ripresa dalla postura di un giovane battezzando. Il Cristo è sormontato da una colomba bianca e affiancato dal Battista; sulla sinistra un albero e tre angeli che si tengono per mano.

Alcuni fra i primi battisteri raccolsero, sebbene in scala ridotta, la tradizione di ingegneria idraulica propria della Roma antica. Le medesime cognizioni, che avevano consentito di catturare l'acqua alle sorgenti, di portarla in città e di farla zampillare da fontane, servirono per edificare battisteri con grandi vasche fornite di acqua. Un esempio è il battistero della chiesa episcopale romana di San Salvatore in Laterano, la cui architettura costituì una sorta di modello per le edificazioni successive. Risale al quinto secolo o forse addirittura è di epoca costantiniana.

I fedeli ricevevano il battesimo immergendosi in una vasca attorno alla quale erano collocate otto statue: sette cervi d'argento e un agnello d'oro dalle quali zampillava l'acqua che riempiva la vasca e defluiva da un foro praticato nel fondo. Sono riferite nel sesto secolo tracce di un sistema analogo nel battistero di Santo Stefano, a Milano: l'acqua battesimale sgorgava da colonne d'argento, zampillando sulla vasca e sui battezzati.



■ Battistero di Nocera Superiore, Salerno. Il battistero ha per lo più otto lati così da rappresentare l'ottavo giorno della settimana, cioè il nuovo giorno, in cui inizia l'era del Cristo.

TERZA PARTE

Acqua eterna

*L'acqua assomiglia all'anima
dell'uomo. È irrequieta, non ha posa.
Si spande per le vie che scendono
verso l'origine di ogni cosa.*

*E poi si muta l'acqua,
è dolce sino agli estuari viola nelle nubi in cielo
dorme nelle stalattiti
specchia il sole nel velo
che fa sulle corolle
di crochi e margherite
ogni mattino.
L'acqua è eterna
non ha Destino.*

Da *Le stagioni*, Giuseppe Conte



Veneto, terra d'acqua



1

Passaggio in Veneto

Il Veneto è una terra d'acqua come poche altre e sulle acque delle pianure l'impronta umana si è impressa e stratificata nel corso dei secoli con imponenti opere di bonifica e canalizzazione che hanno considerevolmente mutato l'aspetto dei luoghi: acquitrini trasformati in terreno agricolo, fiumi deviati, argini costruiti per contenerne le piene, vie d'acqua create nell'entroterra, continua attenzione a scavare e preservare canali navigabili entro le lagune. Con il ventesimo secolo l'uomo ha modificato il regime delle acque anche sulle montagne: dighe, laghi artificiali, condotte forzate per la produzione di energia idroelettrica. La storia della regione è stata scritta attraverso

il continuo intervento umano sul paesaggio: l'esempio più eclatante è Venezia, la città anfibia che per molti secoli ha dominato il commercio del Mediterraneo e che deve la sua stessa esistenza a continue opere idrauliche sulla laguna.

Il Veneto ha più volte ricevuto gravi ferite dalle acque che hanno rotto la disciplina loro imposta dall'uomo. Tra le più recenti e disastrose si ricordano l'alluvione del Polesine e il disastro del Vajont.

Il 14 novembre 1951 il Po, ingrossato da due settimane di piogge incessanti, ruppe gli argini in più punti in provincia di Rovigo, sommergendo le case fino ai tetti in gran parte del Polesine. Acqua

■ Verona, il ponte scaligero sul fiume Adige che scorre tra possenti argini costruiti dopo la terribile alluvione del 1882.

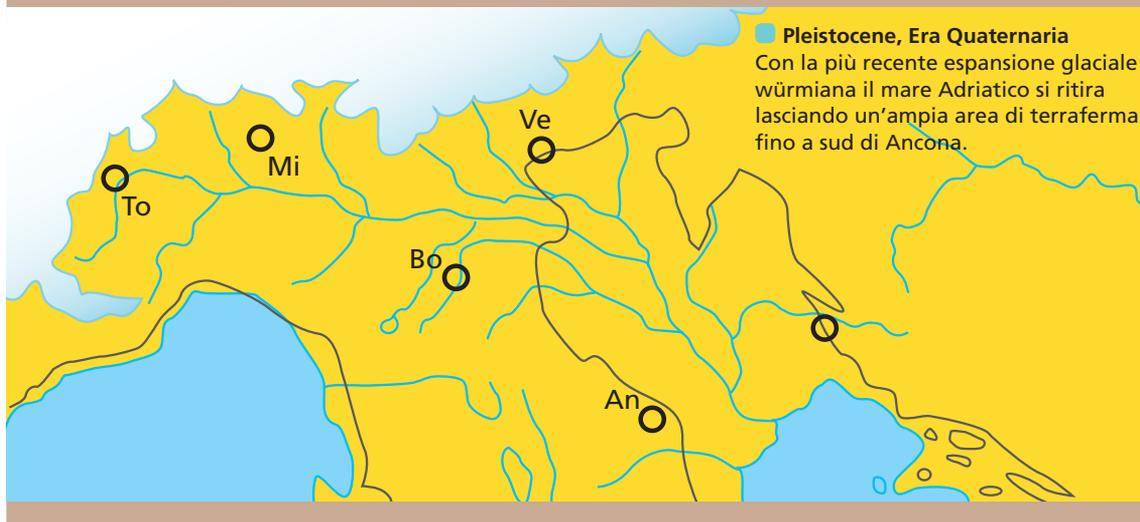
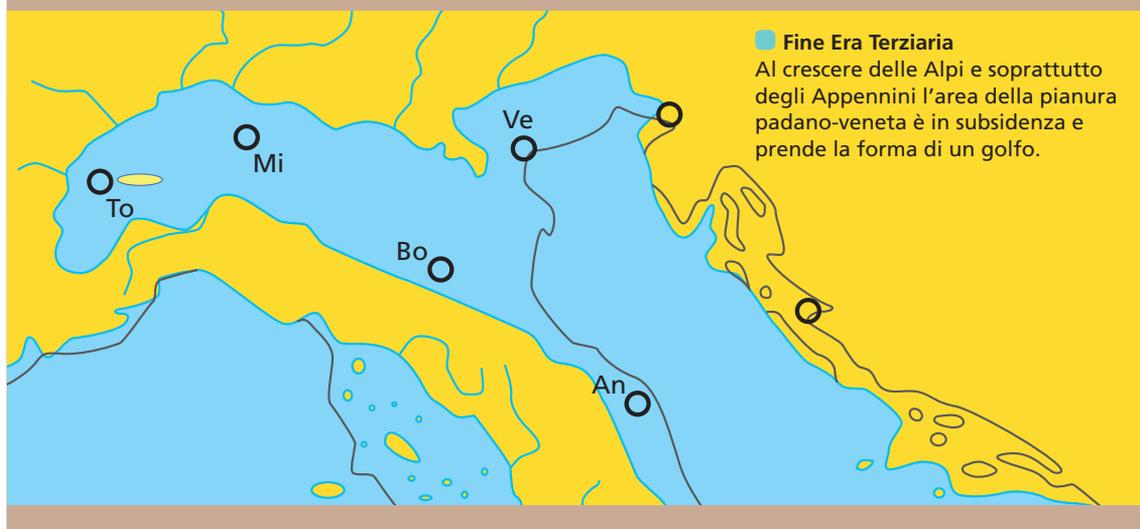


Il principio fu nell'acqua



Nonostante il sollevamento di **Alpi e Appennini** abbia caratterizzato l'intera **Era Terziaria** (o Cenozoico, da 65 m.a. a 1.8 m.a.) ci è voluto molto tempo alla pianura padano-veneta per diventare terra emersa. Infatti fin oltre la fine dell'Era Terziaria gli Appennini, con il loro peso, mantenevano in subsidenza l'intera area e contrastavano l'**emersione** favorita dal forte apporto e accumulo di sedimenti provenienti dalle due catene montuose.

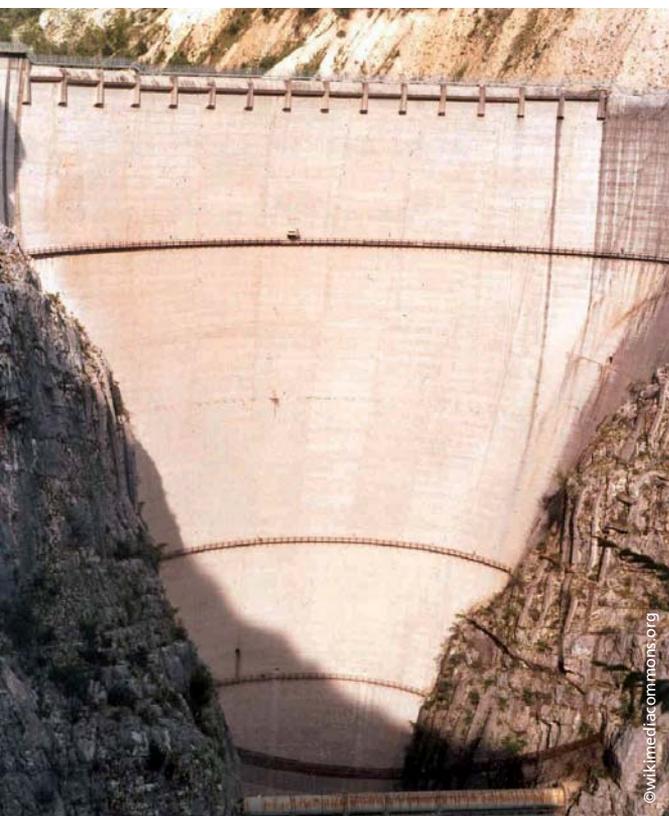
Pian piano dal clima tropicale dell'Era Terziaria si passa nell'**Era Quaternaria** a una serie di **glaciazioni** che causano l'arretramento del Mare Adriatico fino alle latitudini delle Marche. Durante questi periodi freddi i ghiacciai, arrivati fino all'area pedemontana scavano **profonde valli** nelle Alpi e creano depressioni dove andranno a formarsi i principali **laghi glaciali** (Maggiore, Lugano, di Como, d'Isèo, di Garda, di Revine, di Lago). Nel contempo i ghiacciai hanno portato fino all'alta pianura enormi **quantità di detriti** che poi fiumi e torrenti di scioglimento glaciale hanno ridepositato con il loro divagare nella pianura che si va formando e in enormi apparati deltizi anche grazie alla risalita del mare che ne ha frenato l'espansione verso sud. Dall'**equilibrio profondo** della subsidenza, della stabilità climatica, dell'apporto di sedimenti e di erosione marina si è così raggiunta l'attuale estensione della pianura padano-veneta.



ovunque, per circa mille chilometri quadrati. Decine di morti, oltre 180 mila profughi. Crollate o lesionate migliaia di abitazioni, decimato il patrimonio zootecnico. Si disperava perfino di poter mai recuperare quelle terre all'agricoltura: buona parte degli abitanti preferì abbandonare campi e case. Si originò così la prima grande ondata immigratoria verso le città dell'allora «triangolo industriale»: Torino, Milano, Genova.

La catastrofe del Vajont prende il nome dall'affluente del Piave che scorre nella valle di Erto e Casso, in provincia di Pordenone. Sul torrente fra il 1957 e il 1960 fu costruita una diga per lo sfruttamento dell'energia idroelettrica. La sera del 9 ottobre 1963 dal monte Toc si staccò una frana di 270 milioni di metri cubi, lunga due chilometri (dal 1960 era nota l'instabilità del pendio), che si riversò nel bacino artificiale causando tre gigantesche ondate, una delle quali scavalcò la diga e si riversò a valle fino al Piave, causando la quasi completa distruzione di Longarone. I morti furono poco meno di 2.000.

■ La diga del Vajont, Longarone (BN).



©wikimedia commons.org

■ Prato della Valle, Padova. Vista del canale che racchiude l'isola Memmia.



©stockxpert



L'acqua si fa arte

L'acqua entra come elemento architettonico fondamentale nella progettazione urbana in tempi recenti. Se **architetture d'acqua** e con l'acqua compaiono durante tutta l'architettura del Rinascimento e del Barocco, è solo con l'**illuminismo**, tra la metà del Settecento e i primi anni dell'Ottocento, che progetti architettonici più avanzati pongono l'acqua come parte integrante o elemento centrale.

L'acqua non è più espressione di fasto privato o regale, ma materiale di una nuova architettura pubblica. Ne sono un esempio stupefacente le **fontane romane** dell'Acqua Paola e dell'Acqua Felice o la fontana di Trevi.

La moderna borghesia apre i propri luoghi verso l'esterno e l'acqua diventa simbolo anche del **progresso**, della comunicazione e del nuovo mondo nascente. Ma l'illuminismo non si limita a questo e pone l'acqua al centro della progettazione urbana. Uno dei progetti simbolo di questa nuova tendenza è il **Prato della Valle a Padova**, costruita nel 1775 da **Andrea Memmo** intorno a una sorta di moderno foro in forma di isola ovale (l'«isola Memmia») circondata da un canale e collegata alla città da quattro ponti.

Eridano, il fiume di Fetonte

Al fiume Eridano, l'antico nome del Po, è legato il mito di **Fetonte**, il figlio di Apollo che ottenne dal padre di guidare per un giorno al suo posto il carro del sole. I cavalli che trainavano il carro, dice la **leggenda**, si accorsero subito che le redini non erano tenute dal loro padrone e si imbizzarrirono. Fetonte perse il controllo del **carro del sole** che cominciò a correre in cielo all'impazzata e si avvicinò troppo a terra incendiando montagne e foreste. **Zeus**, per fermare la catastrofe, uccise con un fulmine Fetonte mandandolo a inabissarsi insieme al carro nel grande fiume **Eridano**.



■ *La caduta di Fetonte* di Johann Liss (1595-1630).

La laguna veneta

Da centinaia di anni è governata dall'uomo l'amalgama di acqua dolce, acqua salata e terra che caratterizza quasi per intero il litorale veneto, per buona parte orlato di lagune e delimitato a sud dal Po e dal suo delta, un'altra zona in cui la fusione fra fiume, mare e suolo è accuratamente pilotata dall'uomo. La laguna di Venezia, situata fra le foci dell'Adige e del Piave, è il luogo in cui forse più di ogni altro natura e impronta umana si combinano in modo inestricabile. Natura sono le acque salmastre basse e il respiro delle maree; prodotto della cultura umana sono invece i cana-

li navigabili e le opere idrauliche che cercano di creare e mantenere l'equilibrio ideale tra acqua e terra. Un equilibrio che in passato è stato minacciato dall'avanzare della terra verso il mare, a causa dei sedimenti portati dai fiumi, e che, in tempi recenti, è incrinato dall'avanzare del mare verso la terra dovuto alla subsidenza del suolo e all'innalzamento del livello delle acque legato al riscaldamento del clima.

A partire dal tredicesimo secolo Venezia ha dovuto lottare contro la progressiva diminuzione della profondità dell'acqua all'interno della laguna causata dai detriti riversati dai fiumi: il cosiddetto insabbiamento. Si venivano a creare zone di acque morte e di miasmi, rischiava di venir meno la navigabilità di porti e canali: una questione di vitale importanza per una città che grazie alle sue imbarcazioni era il cuore commerciale del Mediterraneo. La Repubblica di Venezia cercò di difendersi a partire dal diciassettesimo secolo deviando quattro fiumi: le foci di Adige e Brenta furono portate fuori della laguna di Chioggia; nella zona nord della laguna il Piave fu spostato verso Lignano e il Sile fu immesso sul precedente alveo del Piave. Inoltre più a sud la Serenissima modificò lo sbocco in mare del Po, che minacciava di impaludare con i suoi detriti l'intera laguna.



■ *Alba a Venezia* di Oscar Claude Monet (1840-1926).



©stockxpert

■ Per agevolare la navigazione i canali lagunari sono segnalati attraverso file di doppi pali detti bricole.

Sull'altro fronte Venezia e la laguna devono fronteggiare il fenomeno della subsidenza, cioè il progressivo, lento sprofondamento del suolo. Alle cause naturali (l'assestamento dei sedimenti fini) in tempi recenti si sono aggiunte quelle antropiche: il prelievo di grandi quantità di acqua dolce dalle falde profonde. La subsidenza ha raggiunto l'apice fra il 1930 e il 1970, periodo in cui il suolo si è abbassato di circa 12 centimetri; una più attenta gestione del territorio ha successivamente portato al recupero di una sostanziale stabilità altimetrica.

Contemporaneamente ha cominciato a manifestarsi un altro fenomeno, l'eustatismo, cioè l'innalzamento del livello del mare dovuto ai cambiamenti climatici: vi contribuiscono lo scioglimento dei ghiacci e soprattutto l'aumento del volume dell'acqua dovuto all'aumento della sua stessa temperatura. Si calcola che dall'inizio del ventesimo secolo il livello del mare sia aumentato a Venezia di circa 14 centimetri.

L'azione combinata di subsidenza ed eustatismo fa sì che in città e nella laguna il livello del mare sia di circa 25 centimetri più alto rispetto all'inizio del ventesimo secolo.

Tutte le acque venete



ARPAV, Agenzia Regionale per la Protezione e Prevenzione Ambientale del Veneto, è l'ente deputato al **monitoraggio** delle acque. Esegue controlli ispettivi e analitici su acque superficiali (fiumi, laghi, lagune e mare) sotterranee (di sorgente e di falda) e di scarico in base ai dettami del **decreto legislativo 152/2006**, attuativo della **direttiva europea 2000/60**. Per quanto concerne il controllo delle acque distribuite dalle reti acquedottistiche venete, ARPAV collabora con le Aziende ULSS eseguendo le analisi chimiche, fisiche e microbiologiche dei parametri fissati dal **decreto legislativo 31/2001**.

■ Ghiacciaio de La Marmolada, detta anche la Regina delle Dolomiti. Un importante riserva di acqua dolce per il Veneto.



L'ultimo capitolo di questa plurisecolare interazione dinamica tra uomo e acque della laguna è ancora da scrivere: riguarderà gli effetti della costruzione, ora avviata, del Mose, con paratie mobili a scomparsa in grado di isolare la laguna dal mare in occasione di alte maree eccezionali.

Dalla laguna di Venezia antiche vie d'acqua si dipartivano - e in parte tuttora si dipartono - come dita protese verso l'entroterra. Tutte le città venete erano collegate fra loro e con Venezia da una rete di canali e tratti fluviali navigabili bordati da alzaie, gli argini rialzati lungo i quali barcaioi o cavalli trainavano le imbarcazioni controcorrente. Il sistema era completato dalle conche di navigazione, una sorta di ascensori d'acqua che consentivano alle imbarcazioni di superare gli eventuali dislivelli fra corsi d'acqua. Si tratta di bacini artificiali delimitati da pareti mobili: dopo l'ingresso dell'imbarcazione, le pareti venivano chiuse e l'acqua fatta fluire (o defluire) fino a raggiungere la quota necessaria per imboccare il successivo tratto di navigazione.



Risorgiva o fontanile

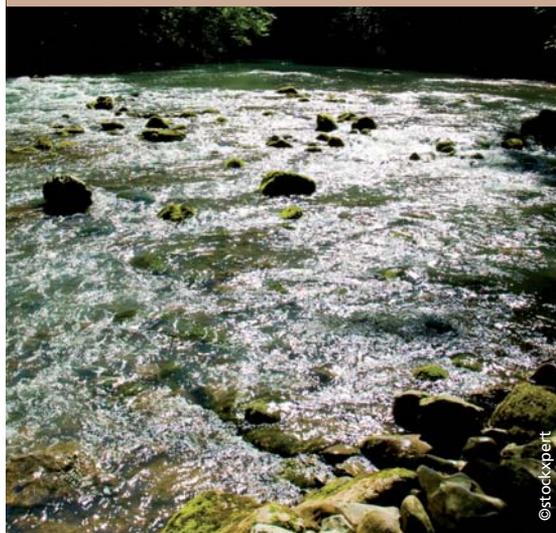


Le acque pluviali provenienti da montagne e rami sotterranei del fiume **Piave** scorrono nel sottosuolo permeabile fino a **Casacorba** nel comune di Vedelago, in Provincia di Treviso. In questa località, caratterizzata da una superficie di torba, le **acque risorgono** dal sottosuolo spontaneamente, dando così vita al percorso fluviale del **Sile**.

Con i suoi 95 chilometri, è il corso d'acqua di risorgiva più lungo d'Europa, che si snoda sinuoso nella **marca trevigiana** per sfociare nella laguna veneta.

Questa vasta area di risorgive resta ricca di caratteri naturali tipici: **fontanili**, o fontanassi, laghetti e aree paludose, torbiere e una fitta **rete di corsi d'acqua**.

Una risorgiva può apparire come una larga pozza d'acqua. Osservandola meglio però si può intravedere, sul fondo o sulle rive laterali, delle bollicine che salgono verso la superficie. Generalmente il nome risorgiva si usa quando l'affioramento è naturale, mentre si parla di fontanile quando la sorgente è di origine antropica, cioè creata dall'uomo. Ma i termini ormai si sovrappongono, forse per il fatto che spesso i fontanili venivano scavati in aree già interessate da risorgive.



■ Il Sile è sicuramente il principale simbolo della Marca trevigiana; condiziona l'urbanistica, il paesaggio, l'economia e la cultura contadina dell'intera provincia.



©stockxpert

■ Il ponte di Bassano del Grappa sul Brenta, detto Ponte Vecchio, noto anche come Ponte degli Alpini.

Perlopiù cadute in disuso a partire dagli anni Cinquanta, le antiche vie d'acqua sono generalmente ben riconoscibili sul territorio. La più significativa è la Litoranea Veneta, che unisce la laguna di Venezia a Trieste. Canali artificiali legano fra loro i fiumi Sile e Piave, la laguna di Carole, il fiume Tagliamento, la laguna di Marano e Grado, il fiume Isonzo e quindi Trieste e il mare. Questo percorso è ora spezzato da ponti girevoli bloccati o da altri costruiti così bassi da non permettere il passaggio alle navigazioni da diporto. Considerando anche le diramazioni formate da ulteriori canali e/o tratti navigabili degli affluenti, il sistema della Litoranea Veneta comprende oltre 500 chilometri di vie d'acqua.

Il delta del Po è un altro luogo di acqua e di terra in cui, come nella laguna di Venezia, il paesaggio è stato modellato non solo dalla natura ma anche dall'opera dell'uomo. Pur essendo un parco naturale, l'aspetto del delta è frutto di una pluriscolare attività volta a contenere, irregimentare, deviare le acque. E le azioni umane, interagendo con la natura, a volte hanno messo in moto delle reazioni a catena che l'uomo si è trovato a dover governare. È il caso della bonifica di una parte del delta voluta nella seconda metà del sedice-

simo secolo da Alfonso II d'Este: furono scavati canali e deviati alcuni rami del fiume. In conseguenza a queste opere idrauliche i detriti trasportati in mare dal ramo principale del Po presero ad accumularsi in direzione nord-nordest, cioè in direzione della laguna di Venezia: che rischiava, col tempo, di rimanere impaludata e soffocata.

La Serenissima reagì ottenendo di effettuare il «taglio di Porto Viro», un imponente scavo di 7 mila metri che fece prendere allo sbocco in mare del ramo principale del Po l'assetto attuale, piegando verso est l'apporto dei sedimenti e il progredire della terra verso il mare.

Oltre che con le bonifiche e il «governo» dello sbocco, l'uomo ha impresso la sua impronta nella geografia del delta anche costruendo immensi terrapieni paralleli ai rami del fiume per contenerne le piene. Essi però hanno anche l'effetto di concentrare i depositi sabbiosi nelle bocche più attive del fiume.

La conseguenza è che ora i detriti portati dal Po verso il mare avanzano formando una punta, mentre anticamente il profilo del delta era arrotondato.



©stockxpert

■ Tramonto sul Delta del Po, vicino a Chioggia.

La Bot: storia di un acquedotto

Dopo una prima alleanza tra Veneti e Romani in funzione antigallica, il processo di romanizzazione delle terre venete incontra due accelerazioni. Nell'89 a.C. il diritto latino, attraverso la Lex Pompeia, viene esteso a tutta la Gallia Cisalpina e intorno al 49 a.C., sotto il patronato di Cesare, alla stessa viene attribuita la piena cittadinanza romana.

Inizia quindi un'intensa attività di sorprendenti opere edilizie, in particolare strade, ponti, opere idrauliche, rete fognarie, terme e teatri.

Per non dimenticare gli acquedotti, tra cui ricordiamo quello che attraversava il *municipium di Vicetia*, che distribuivano acqua dalla zona delle risorgive verso le zone di pianura. Oggi, di quel percorso restano alcuni pilastri quadrangolari e arcate in località Lobia, a Nord di Vicenza.

Sempre a questo periodo risale la «Bot», struttura sotterranea tecnicamente molto avan-

zata, ancora oggi uno dei più significativi acquedotti a cunicolo scavati nella roccia.

Ha un'esistenza ormai bimillenaria la «Bot», il tratto sotterraneo dell'acquedotto romano che serviva Asolo e le sue terme. Scavato a forza di braccia nel Montericco, è rimasto sostanzialmente integro ed è tuttora percorribile nei suoi appena 170 metri circa. Il nome affonda le radici nel passato più remoto della nostra lingua: ha numerosi esempi di confronto in Italia e significa «condotto d'acqua sotterraneo».

L'acquedotto romano di Asolo captava l'acqua della «Fonte Tintina», tuttora ben conosciuta, cui si aggiungeva quella della sorgente oggi chiamata «Francia» o «della Vasca» e si snodava in superficie, entro condutture di piombo, per il tratto iniziale di circa 450 metri. Poi si inabissava nella «Bot» seguendo un tracciato in dolce pendenza le cui sinuosità evitano i tratti di suolo più instabili.

Il sistema formato da condutture e cunicolo cadde in disuso con il crollo dell'Impero Ro-



■ Fiume Brenta
in piena visto da Carpanè
Valstagna, Provincia
di Vicenza.

mano, ma la «Bot» fu ripresa e rimaneggiata ai tempi della dominazione veneziana, fra la fine del quattordicesimo e l'inizio del quindicesimo secolo. Fu adibita a cisterna e integrata nel nuovo sistema di approvvigionamento idrico basato su una tubazione di terracotta, il «Grattolo», tuttora esistente, che seguendo un percorso più occidentale rispetto al tracciato romano alimenta ancora oggi la fontana della piazza. Per assicurare la manutenzione della «Bot» fu scavato un percorso lungo un'ottantina di metri al di sopra del tratto settentrionale della galleria: è la cosiddetta «Cava delle Monache», dalla quale si dipartono numerosi pozzetti di collegamento con l'antico acquedotto sotterraneo.

Nell'Ottocento addirittura si tentò, ma con scarsa fortuna, di riattivare la «Bot» per miglio-

rare l'approvvigionamento idrico della città. Alla fine del diciannovesimo secolo, l'ingegnere, incaricato di redigere il progetto per sostituire l'acquedotto tardo medievale in terracotta, scelse un percorso che ricalcava sostanzialmente lo sviluppo dell'acquedotto romano, a sottolineare il fatto che in età antica si era individuata la via migliore per condurre ad Asolo l'acqua delle vicine sorgenti. Mentre si posavano le tubature ottocentesche in ghisa vennero rinvenute le *fistulae*, i tratti delle condutture in piombo che dalle sorgenti conducevano l'acqua nella «Bot».

Acque del Brenta

Il territorio come una foglia. I corsi d'acqua come le venature. L'immagine può rendere l'idea della struttura economica su cui si è modellato per secoli il Canale del Brenta, il tratto meridionale della Valsugana da Primolano allo sbocco presso Bassano del Grappa dove - come sottolinea il nome stesso - il fiume è incassato fra versanti aspri e scoscesi.

Il legname era la ricchezza che scorreva verso la pianura, trasportata dal Brenta e dai suoi affluenti. Per secoli tronchi di abete bianco, abete rosso, faggio, larice sono stati tagliati sui monti

■ *Capriccio veneto* di Bernardo Bellotto (1721-1780) ritrae un antico e prezioso paesaggio del Veneto.

Turismo responsabile

I più preziosi fra i paesaggi d'acqua, quelli che più attirano i turisti, rischiano di essere sciupati proprio da un turismo dissennato. Per questo l'ARPAV ha prodotto il filmato **Viaggiatori! E Viaggiatori?** di **Bruno Bozzetto** per il turismo sostenibile. Offre simpatiche provocazioni sui più critici atteggiamenti dei turisti, contrapponendoli ai **comportamenti attenti e responsabili**. La scelta dell'abbigliamento da portare con sé e delle mete da visitare, i contatti umani, il cibo, gli spostamenti... Ogni dettaglio, in una vacanza, può danneggiare o al contrario **preservare** aree naturali, città e complessi monumentali.





■ Val Montina,
Provincia di Belluno:
vista dalla località
Duranno.

© Lucio D'Alberto

ricchi di boschi e poi affidati alla corrente. Venivano guidati a galleggiare sull'acqua fino alla laguna veneta: dipendevano dal legname i cantieri della Serenissima, l'Arsenale da cui uscivano le navi, le vetrerie di Murano, le fornaci, le fucine e ogni manifattura che necessitava di combustibile.

Fino alla Rivoluzione industriale il legname è stato l'unico combustibile (tutt'al più affiancato dal carbone dolce, ricavato dal legname e anch'esso prodotto nel Canale del Brenta) ed è stato anche un materiale indispensabile in tutti i settori produttivi. Venezia ne era letteralmente affamata: al punto che fra gli anni Quaranta del quindicesimo secolo e la metà del sedicesimo secolo la Repubblica adottò una serie di rigide misure amministrative per assicurarsi gli approvvigionamenti di legname dall'entroterra.

Il Canale del Brenta aveva boschi sul Massiccio del Grappa e sull'Altipiano di Asiago. E altri tronchi affluivano tramite i torrenti alpini tributari, a cominciare dal Cismon che a sua volta raccoglieva le acque (e i tronchi) del Canali, della Loana, del Lozen, del Vanoi e della Senaiga.

Solo con l'Ottocento e con l'uso sempre più generalizzato del carbone si è esaurita l'economia del legno e dell'acqua che trasportava in pianura i tronchi tagliati sulle montagne. Un'economia in cui si sono inserite le grandi fortune delle famiglie di mercanti e le piccole fortune delle comunità locali che riuscivano a sfamarsi, e in qualche caso anche a raggiungere accenni di prosperità, solo grazie al legname tagliato a monte e condotto sull'acqua fino al mare.

Tronchi affidati alla corrente

Per secoli l'economia della Val Montina e di molte valli del Bellunese si è retta sul commercio di legname via acqua: soltanto una tecnica molto raffinata permetteva di affidare alla corrente dei torrenti i tronchi tagliati sui monti e farli arrivare fluitando fino alle città di pianura e alla laguna di Venezia. La produzione e il trasporto di legname superarono praticamente indenni perfino la caduta della Repubblica Veneta; declinarono solo negli ultimi decenni dell'Ottocento, in seguito alla concorrenza di carbone, elettricità e linee ferroviarie. La pratica della fluitazione fu definitivamente interrotta, alla metà del Novecento, dagli sbarramenti idroelettrici costruiti sulle vie d'acqua principali, quelle del Piave e del Boite.

Tuttora il «Museo del cidolo e del legname» di Perarolo di Cadore conserva memoria delle tecniche impiegate per far galleggiare fino a valle i tronchi. I «cidoli» erano una struttura tipica del Cadore: una sorta di bacini dove chiuse artificiali, pur lasciando defluire l'acqua, impedivano ai tronchi che erano stati affidati alla corrente a monte di continuare la discesa verso valle.

Sui monti del Cadore i boschi erano sfruttati con un sistema poco diffuso altrove: quello del «taglio selettivo». Venivano cioè abbattuti esclusivamente gli alberi giunti a maturità commerciale. Privati di rami e cortecce, i tronchi venivano immessi nel Piave e nei suoi affluenti affinché giungessero al «cidolo». L'operazione avveniva perlopiù in primavera, in corrispondenza della



La cultura dell'acqua da sempre fa parte della storia del Veneto, oltre a **Venezia** città d'acqua per eccellenza, non si possono tralasciare **Padova**, **Treviso** e **Verona**.

Padova, situata tra il fiume Brenta a nord e il Bacchiglione a sud collegati attraverso i corsi d'acqua artificiali Piovego e Brentella, con la sua rete fluviale costituiva un punto di collegamento fra Venezia e l'entroterra. All'interno delle sue antiche mura, Padova era percorsa dal Naviglio Interno; tutto il traffico commerciale e fluviale proveniente dalla Bassa Padovana, da Vicenza e dai Colli Euganei, attraversava la città, gli antichi ponti, le sinuose riviere e, tramite la Conca di Navigazione delle Porte Contarine, si immetteva nel Piovego da dove raggiungeva la Riviera del Brenta, Venezia e il mare. Risalendo il Naviglio Interno, nobili e patrizi raggiungevano le loro tenute e i Castelli lungo la Riviera Euganea.

Treviso, spesso soprannominata «città d'acque» per i numerosi corsi d'acqua che la solcano, era conosciuta ed ammirata da Dante Alighieri che nella Divina Commedia la descrive come il luogo «là dove a Sile e Cagnan s'accompagna». I corsi d'acqua che ne hanno caratterizzato il sito e la storia sono il fiume Sile, che entra a ponente nella città antica, proveniente dalle risorgive di Casacorba, l'attraversa da Ovest verso Est e ne segna il limite meridionale, e il Cagnan che alle mura di Treviso prende il nome di Botteniga e poi si riparte in tre rami detti Cagnani (nome antico di incerta etimologia, presumibilmente deformazione di "canali"). Treviso, sotto il dominio della Serenissima, oltre ad un compito strategico di difesa, era centro di traffici fluviali e commerciali che cominciarono a svilupparsi fin dal XIII secolo.

Verona, è situata lungo le rive del fiume Adige proprio nel punto in cui questo entra nella pianura Padana formando un caratteristico doppio meandro. L'Adige, che oggi scorre a Verona all'interno di possenti muraglioni costruiti dopo l'alluvione del 1882 per proteggere la città dalle piene, era anticamente un fiume importante per il trasporto acquatico dell'Italia nord-orientale e per le numerose attività commerciali e industriali che la sua notevole portata consentiva di svolgere. Esso formava alcuni rami secondari, oggi non più esistenti: presso il teatro romano si staccava il ramo dell'Acqua Morta, così detto per il lento fluire delle sue acque, che si ricongiungeva poi al ramo principale al Ponte Navi, formando il cosiddetto Isolo e poi l'Adigetto, detto anche *Rofiól*, che era invece un largo fossato che si staccava dall'Adige appena fuori Castelvecchio e costeggiava a sud le mura comunali, gettandosi quindi nuovamente nell'Adige. Grazie ad esso la città, allora quasi tutta compresa all'interno dell'ansa dell'Adige, era di fatto un'isola, difficilmente espugnabile.

■ Il fiume Adige con il Santuario di Nostra Signora di Lourdes sullo sfondo.

■ Il fiume Sile si insinua tra case e giardini di Treviso.



©Paola Gallina



©stockexpert



■ Scorcio di Padova, città nata e sviluppata all'interno di bacini idrografici dei fiumi Brenta e Bacchiglione.

maggiore abbondanza d'acqua: se del caso, si apprestavano dighe artificiali da aprire al momento della discesa del legname. Operai provvisti di un lungo arpione sorvegliavano e guidavano il cammino dei tronchi, provvedendo a disincagliarli quando incontravano spuntoni di rocce o quando erano sospinti verso le sponde.

Al «cidolo» i tronchi - centinaia di migliaia di tronchi - si ammassavano in imponenti accumuli. In agosto e in dicembre, nei momenti in cui la portata del fiume era minima, essi venivano lasciati defluire a poche centinaia per volta, così da smistarli sempre per via d'acqua fino alle segherie, o direttamente fino a Venezia.

Negli stabilimenti i tronchi erano ridotti in pezzature commerciali da macchinari azionati grazie alla ruota idraulica messa in movimento dall'acqua di una roggia, dopodiché tornavano immediatamente in acqua, galleggiando nei bacini annessi a ogni segheria.

Qui il legname era in parte legato in zattere (ulteriormente legate fra loro come i vagoni di un treno), in parte era caricato sulle zattere stesse, e la flottiglia, governata con remi e timone, proseguiva il viaggio sull'acqua fino alla laguna di Venezia.

La Roggia dei Molini

Nell'entroterra veneto l'acqua non era solo linfa che scorreva nelle vene dell'economia e che trasportava dalle montagne al mare il prezioso legname.

I corsi d'acqua deviati, incanalati, irregimentati dall'opera umana hanno fatto pulsare fino agli anni Cinquanta del Novecento il cuore produttivo del Veneto mettendo in moto magli e macine, seghe e frantoi. Un esempio di questi antichi «distretti industriali» azionati dall'energia idraulica è quello sviluppatosi attorno alla «Roggia dei Molini» di Feltre, un canale derivato in tempi remoti dal torrente Colmeda. Ora è quasi completamente inghiottito da tubature sotterranee, ma, fino a tempi non molto lontani, il suo corso era scandito a intervalli regolari da decine di opifici, ciascuno situato lungo un canale che captava l'acqua, la conduceva verso una ruota orizzontale a pale, mantenuta in perenne movimento dal flusso, ed infine la restituiva alla roggia.

Dall'acqua e dalla ruota, il movimento si trasmetteva a bielle e ingranaggi. Si trasformava all'occorrenza da orizzontale a verticale o si traduceva in poderosi colpi ritmici. Veniva usato per tritare e per tagliare, per battere e per spostare.

Gli opifici più numerosi attorno alla Roggia di Feltre erano i mulini che macinavano grano, granoturco e altri cereali: l'albero di trasmissione che partiva dalla ruota faceva girare una macina orizzontale posta sopra un'altra macina, orizzontale anch'essa, che però rimaneva ferma. Fino alla fine del Settecento erano numerosi anche mulini detti «da scorza» perché vi si macinava la corteccia delle querce così da estrarne il tannino impiegato nella concia delle pelli. Di solito erano formati da una ruota ad asse orizzontale che girava a contatto con una ad asse verticale: se affidata a mulini del tipo per cereali, con due macine orizzontali, la corteccia si riscaldava troppo durante la lavorazione e il prodotto risultava di qualità inferiore.

Nelle segherie il movimento della ruota idraulica era trasmesso a una lama che sezionava il legname scorrendo verticalmente entro un telaio. Le ruote idrauliche delle fucine che lavoravano il ferro azionavano invece i magli battenti cui era affidato il compito di modellare il metallo, e ritmici martelli - però più delicati - si muovevano su e giù nei «folli», gli opifici dove i panni di lana venivano battuti per infeltrirli e farli diventare pesanti e impermeabili, così come erano necessari alla vita in montagna.

Fonti bibliografiche

- ARPAV, *Educare nei parchi*, Padova 2004.
- ARPAV, *Acqua... riflettiamoci*, Padova 2001.
- Bevilacqua P., *Tra natura e storia. Ambiente, economie e risorse in Italia*, Donzelli editore, Roma 1996.
- Cameron R. e Neal L., *Storia economica del mondo*, volume I e II, Il Mulino, Bologna 2005.
- Cannata G., *Acqua*, Guida editori, Napoli 2006.
- Ciccarese L. e Fino A., *Le relazioni tra cambiamenti del clima ed ecosistemi vegetali*, APAT, Roma 2004.
- Cinti T. (a cura di), *I quaderni della Formazione Ambientale - Acqua*, APAT, Roma 2006.
- Comune di Padova - Ufficio Turismo - Settore Comunicazione ai Cittadini (a cura di), *Padova, città d'acque. Un modo diverso per conoscere la città*, Padova 2004.
- Damiano C. e Fontanella E. (a cura di), *Anima dell'acqua, Simboli, sogni, visioni*, L'Erma di Bretschneider, Roma 2009.
- Diehl C., *La Repubblica di Venezia*, Newton Compton, Roma 2007.
- Franzin R., *Il respiro delle acque. Racconti, articoli, saggi*, Nuova Dimensione, Portogruaro (Ve) 2006.
- Giunta Regionale del Veneto, *Quaderni di archeologia del Veneto*, Edizioni Quasar ed Edizioni Canova, Roma 1991.
- Giuliacchi A., *I protagonisti del clima*, Alpha Test, Milano 2002.
- Pacific Institute, *The World's Water 2008-2009*, The Biennial Report on Freshwater Resources, Island Press, Washington DC, USA 2008.
- Impelluso L., *Eroi e dei dell'antichità*, Mondadori Electa, Milano 2004.
- Impelluso L., *La natura e i suoi simboli*, Mondadori Electa, Milano 2004.
- Liceo Classico Panfilo Castaldi di Feltre, *L'uomo, l'acqua, il territorio. Storia minuta della gente comune nel territorio feltrino lungo l'ansa del torrente Colmeda*, Libreria Pilotto Editrice, Feltre 1988.
- Mantelli F. e Temporelli G., *L'acqua nella storia*, Franco Angeli, Roma 2008.
- Massarutto A., *L'acqua*, Il Mulino, Bologna 2008.
- OMS, *The World Health Report*, 2008.
- OMS e UNICEF, *Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000 report*, JMP - Joint Monitoring Programme for water supply and sanitation, 2000.
- OMS e UNICEF, *MDG assessment report*, JMP - Joint Monitoring Programme, 2008.
- Perco D. e Varotto M. (a cura di), *Uomini e paesaggi del Canale di Brenta*, Cierre Edizioni, Caselle di Sommacampagna (TR) 2004.
- Riera I., «La Bot»: *Sintesi di un acquedotto*, sezione IV, pag 417-420, Centro Documentazione «La Bot», Asolo 1995.
- Sorcinelli P., *Storia sociale dell'acqua. Riti e culture*, Bruno Mondadori, Torino 2000.
- Strahler A.N., Pellegrini, Sauro, Zanon (a cura di), *Geografia Fisica*, Picin, Padova 1984.
- Tabacchi R. e De Martin D., *Val Montina. Un'area wilderness intrisa di storia*, Tipolitografia Print House, Cortina d'Ampezzo 2008.
- Temporelli G. e Cassinelli N. (a cura di), *L'acqua in tavola. Caratteristiche, produzioni, consumi, controlli e legislazione*, Franco Angeli, Roma 2005.
- Teti V. (a cura di), *Storia dell'acqua*, Donzelli editore, Roma 2003.
- UNESCO, World Water Assessment Programme, *Water in a Changing World*, terza edizione 2009.
- UNESCO, World Water Assessment Programme, *Water: A Shared Responsibility*, seconda edizione 2006.
- UNESCO, World Water Assessment Programme, *Water for People, Water for Life*, 2003.
- Vallerai F., *Acque a nord. Da paesaggio moderno ai luoghi del tempo libero*, Cierre edizioni, Sommacampagna (Vr) 2004.

Referenze fotografiche

Il materiale iconografico della presente pubblicazione è stato acquisito dalle seguenti fonti:

- Stockxpert

Tutte le immagini pubblicate sono utilizzate secondo il contratto di licenza stipulato tra Edizioni Sonda e Stockxpert. Le immagini tratte da Stockxpert sono a pagina 6, 7, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 24, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 63, 64, 66, 72, 73, 77, 94, 96, 98, 99, 100.

- Wikimediacommons

Tutte le immagini pubblicate sono coperte da licenze Creative Commons. Gli originari detentori di copyright garantiscono a chiunque il diritto di utilizzare, modificare e riprodurre la propria opera, con ogni scopo o finalità e senza alcuna condizione a meno che tale utilizzo non sia in contrasto con la normativa dello stato di riferimento. Le immagini tratte da Wikimediacommons sono a pagina 13, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 29, 30, 31, 38, 44, 47, 48, 51, 53, 55, 57, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 96, 97, 102.

La foto a pagina 23 è tratta dal catalogo della mostra «I bambini del mondo illustrano la Bibbia» (MallMedia Publishing House, Tel Aviv - Israele, a cura di Amos Rolnik), Edizioni Sonda, Casale Monferrato 2006.

La foto a pagina 69 è di The Gallery Collection/Corbis.

Le foto a pagina 101 e 103 sono di Lucio D'Alberto.

Le foto a pagina 104 e 105 sono dell'archivio ARPAV.

La foto a pagina 104 del Sile è di Paola Gallina, Laboratorio IN.F.E.A. di Treviso.

L'immagine della copertina è frutto del montaggio di: Fiume Piave tra Santa Giustina e Mel, di Zavijavah, 2008 e La Nascita di Venere, di Sandro Botticelli (1445-1510), Galleria degli Uffizi, Firenze. Entrambe le immagini sono coperte da licenze Creative Commons.

Per facilitare l'immediato riconoscimento dell'origine di ogni immagine, è stato scelto di segnalarla puntualmente sulla stessa.

Copertina, grafici e tabelle, presenti nel testo, e non diversamente segnalate, sono di Sonia Lacerenza.

Settore per la Prevenzione
e la Comunicazione Ambientale
U.O. Educazione Ambientale
e Protezione della Natura
Piazzale Stazione, 1
35131 Padova
Italy
Tel. +39 049 876 76 44
Fax +39 049 876 76 82
E-mail: dsiea@arpa.veneto.it

Progetto grafico: Edizioni Sonda (Casale Monferrato, AL)
Stampa: Grafiche Brenta snc Limena (PD)
Stampato su carta Ecolabel Dalum Cyclus



Finito di stampare nel mese di dicembre 2009



La presente pubblicazione è patrocinata
dal DESS - UNESCO Commissione Nazionale Italiana



ARPAV
Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

Direzione Generale
Via Matteotti, 27
35137 Padova
Italy
Tel. +39 049 823 93 01
Fax +39 049 660 966
E-mail: urp@arpa.veneto.it
E-mail certificata: protocollo@arpav.it
www.arpa.veneto.it