

ITALIA



Seconda Natura

L'arte e l'ingegneria dell'adattamento e della protezione
del territorio nel tempo del clima estremo



A cura di Stefano Susani, Andrea Granelli e Fabiana Peaquin

Indice

Capitolo 1 ■ Perché questo libro

Comprendere il clima per poter agire, oggi. **5**

Capitolo 2 ■ L'acqua: ricchezza e minaccia dell'umanità

Tra sacralità, ingegneria e rischio. **9**

Capitolo 3 ■ La sfida del Climate Change

Il clima sta cambiando. E con esso tutto ciò che conosciamo. **35**

Capitolo 4 ■ L'Italia. Un paese meraviglioso e fragile

L'Italia è un paese straordinario. Ma come ogni meraviglia, è anche fragile. **55**

Capitolo 5 ■ La storia di Maccaferri

L'ingegneria dell'adattamento al cambiamento climatico. **79**

Capitolo 6 ■ Tre progetti emblematici

Una traiettoria tra memoria, ascolto e futuro. **107**

A man in a light blue shirt and dark shorts is wading through deep, murky floodwaters. He is carrying two large, full sacks of grain balanced on his head, with his right hand supporting the top sack. The water is chest-deep, and his reflection is visible in the calm surface. In the background, there are trees and a distant shoreline under a hazy sky.

L'acqua ricchezza e minaccia dell'umanità

Tra sacralità, ingegneria e rischio.

L'acqua ricchezza e minaccia dell'umanità

Così, con un gesto devoto, bere l'acqua nel cavo delle mani o direttamente alla sorgente, fa sì che penetri in noi il sale più segreto della terra e la pioggia del cielo

M. YOURCENAR, *Memorie di Adriano*

«L'impatto della crisi del clima su tutte le forme di vita è mediato dall'acqua sotto forma di inondazioni, cicloni, ondate di calore e siccità». Così scriveva Vandana Shiva nell'ormai lontano 2003 nel suo *Le guerre dell'acqua*.

L'acqua non è solo uno degli elementi che caratterizzano il creato, ma è forse il più importante e sicuramente il più emblematico.

Uno dei filosofi presocratici, Talete di Mileto, ritiene che il mondo si sia originato dall'elemento acqueo e che l'aria stessa sia composta d'acqua: un vapor acqueo particolarmente sottile. Tra i primi filosofi-scienziati della storia occidentale – lo storico Erodoto gli attribuisce la capacità di prevedere le eclissi di Sole – comprende la centralità dell'acqua nel generare e mantenere la vita e ne fa il cardine del suo pensiero.

La sua dimensione emblematica dipende dal suo essere una cartina di tornasole della salute complessiva del pianeta. Nota Vito Teti: «Il fallimento della modernità nell'affrontare e risolvere le grandi calamità legate all'acqua richiede un rapporto problematico, aperto, non retorico, coi saperi e le culture dell'acqua che la tradizione storica ci consegna. Assunta criticamente, quella tradizione può costruire un elemento di ricchezza, una risorsa per il futuro.» (Introduzione a "Storia dell'acqua").

La sacralità dell'acqua

Il modo più efficace per richiamare la sacralità dell'acqua è richiamare per intero uno dei passi introduttivi della *Storia dell'acqua* curata dall'antropologo Vito Teti.

«Difficile sottrarsi, nel caso dell'acqua, alla tentazione, al piacere e al rischio di partire ab origine; quanto meno da quella civiltà greca dove tutto sembra ruotare attorno all'acqua. Nella più antica dottrina cosmogonica greca (Omero, Esiodo, Platone) l'acqua, in particolare quella del grande pelago oceanico, viene indicata come l'elemento primordiale dell'universo, analogamente a quanto suggerisce l'escatologia sumerico-accadica. [...] Queste considerazioni non preludono a una qualche esaltazione etnocentrica delle nostre tradizioni occidentali. Tutte le culture del mondo rinviavano in qualche modo al valore fondante, vivificante, generante dell'acqua. [...]

Allo stesso modo, il mito della grande sete dei defunti, diffuso in una vasta zona eurasica, attribuendo ai morti una struggente nostalgia per la vita, sembra rilevare una sorta di memoria del carattere primordiale dell'acqua.»

Inoltre, l'acqua rappresenta un elemento ricorrente nell'attività onirica, una presenza simbolica universale. Osserva Carl Gustav Jung nel lontano 1935 (*Gli archetipi dell'inconscio collettivo*): «L'acqua è il simbolo più corrente dell'inconscio. Il lago della valle è l'inconscio che giace, per così dire, al di sotto della coscienza [...]. L'acqua è lo "spirito della valle", il drago acquatico del Tao, la cui natura assomiglia all'acqua, uno yang accolto nello yin. Psicologicamente, quindi, l'acqua significa: spirito divenuto inconscio».

Al sogno viene spesso legato il tema della memoria: la piscina è un luogo che spesso frequentiamo da bambini, e in un certo senso tutti abbiamo

frequentato la stessa piscina. Le piastrelle blu, il bordo bianco, l'umidità, l'odore di cloro: la piscina è un ecosistema con un'identità visiva e sensoriale molto precisa, che tende a replicarsi uguale a se stessa. Questi meccanismi di evocazione – nota Valentina Tanni in *Exit Reality* – sono spesso utilizzati nelle estetiche dell'arte digitale soprattutto quella realizzata come ambienti immersivi sulla Rete, che fanno spesso uso di acqua, piscine, fontane, laghi calmi.

Freud collegava infatti l'acqua con i ricordi del grembo materno anche per spiegare il senso di comfort e pace che spesso alcune di queste immagini sembrano facilitare, probabilmente collegate alle memorie più antiche in assoluto, quelle dell'immersione nel liquido amniotico.

Un'ultima considerazione. Edgar Morin parla dell'acqua e di come l'essere vivente sia una macchina termica che funziona alla temperatura di 37 gradi. La materia di questa macchina è essa stessa paradossale, poiché non è né veramente solida né totalmente liquida. La cellula non è né solida, né liquida, essa vive in uno stato vischioso colloidale intermediario, che comporta una grande quantità d'acqua. L'organismo vivente è costituito per la maggioranza di liquido, ma comporta dell'apparentemente solido: corazza, cartilagine, ossa, vertebre. Tuttavia non è veramente solido. L'esperto di termodinamica austriaco Karl Trinchler sottolineava che se il vivente fosse veramente solido, avrebbe la rigidità del cristallo e non potrebbe vivere; se fosse liquido sgocciolerebbe e si dissolverebbe. L'acqua quindi non solo come cuore del problema degli oceani, della polluzione, dell'agricoltura intelligente, dell'aria irrespirabile, della salute. L'acqua quindi con l'aria, il fuoco, la terra una sola cosa con la vita.

Le molteplici forme dell'acqua

La potenza, ricchezza e centralità dell'acqua dipende dai suoi numerosi contributi al pianeta. Ne possiamo identificare almeno nove.

L'acqua (ci) **difende**: mare e fossati a difesa di castelli, eremi e città.

L'acqua **orna**: ninfei, fontane e coste antropizzate.

L'acqua **ci trasporta**: porti, fari, canali e navigli, ponti, chiuse, cavane.

L'acqua **ci disseta**: sorgenti, qanat, pozzi, acquedotti, cisterne, abbeveratoi.

L'acqua **ci nutre**: agricoltura e irrigazione, delta dei fiumi, risaie, peschiere, tonnare, casoni da pesca, trabucchi.

L'acqua **dà sapore**: saline.

L'acqua ci **dà energia**: mulini, orologi, dighe e centrali elettriche, miniere.

L'acqua **ci purifica**: sorgenti, fonti battesimali, lavatoi, idrovore, cloache.

L'acqua **ci rilassa e ci cura**: terme, acque curative, fonti miracolose.

Ci vorrebbe un libro intero per dare esempi e descrivere il ruolo dell'acqua in ciascuna di queste dimensioni. Per lo scopo e il taglio di questo libro, preferiamo una selezione di alcune immagini che colgono l'acqua in azione, richiamando nel contempo la bellezza dei luoghi in cui l'acqua agisce per sottolinearne l'assoluta mutualità e simbiosi. La perdita del controllo dell'acqua si trasforma immediatamente in degrado dei luoghi in cui essa si manifesta.

Necessità e pericolo: la doppia faccia dell'acqua

La stessa acqua, la stessa fonte,
Può essere contemporaneamente
Benefica e malefica,
Salvifica e nociva,
Vivificante o mortifera
V. TETI, *Storia dell'acqua*

La cultura greca possedeva nel suo corredo linguistico alcune parole potenti, polisemiche, che definivano con maggiore profondità concetti complessi. Una di queste è *pharmakon*, che in greco significa sia farmaco che veleno. Ed è proprio questa sua duplicità, questa sua apparente contraddizione, che ci illumina sul significato profondo di alcuni concetti.

L'essere *pharmakon* dell'acqua è ben descritto da Stefano Cascavilla nel suo *Il dio degli incroci*: «l'acqua è “sorgente di vita, mezzo di purificazione, centro di rigenerazione”. È la realtà primaria, fons et origo, dalla quale tutto proviene e a cui tutto torna. Fonte di ricchezze o rovina, a seconda del rapporto che si instaura con essa»

Il suo essere *pharmakon* non solo ci ricorda che quanto più l'acqua è presente e utile tanto più è potenzialmente problematica. La sua presenza e utilizzo richiede armonia e moderazione. La scarsità diventa carestia, l'eccesso alluvione.

Il concetto di *pharmakon* ci ricorda, inoltre, che l'acqua in sé non è causa dei danni, ma che gli effetti dipendono dalle modalità con cui viene gestita, regolata e utilizzata. Se ben usata, infatti, porta grandissimi benefici. Altrimenti può causare molti danni

L'alluvione come distruzione del mondo è presente in moltissimi miti antichi, anzi è un vero e proprio mito fondativo. D'altra parte, la sua attività

purificatrice fa sì che, quando l'acqua si ritira, rinasce la vita. Potremmo considerare questo mito una sorta di preconizzazione del concetto di creative *destruction* – gli shock positivi – il cui studio ha consentito a Joel Mokyr, Philippe Aghion e Peter Howitt di ottenere il premio Nobel per l'economia 2025. Come noto, l'idea di fondo è che la crescita si origina da un processo turbolento e in parte violento: senza distruzione non vi può essere creazione.

Questa dimensione duplice – quasi contraddittoria dell'acqua – va compresa in profondità e può darci indicazioni sul come conviverci. Ad esempio, gestendo la complementarità fra alcuni dei suoi fenomeni estremi come i nubifragi o la siccità. Creare sistemi di raccolta che riducano i danni delle precipitazioni violente e improvvise canalizzando e raccogliendo l'acqua in eccesso e conservandole per utilizzarla in periodi di scarsità.

Questa duplicità, solo in apparenza contraddittoria, richiama una figura centrale della tradizione mitologica italiana: Giano bifronte. La sua immagine suggerisce che la sapienza mediterranea possa ancora offrire una chiave di lettura utile per affrontare la complessità e il disorientamento generati dai cambiamenti climatici. In *Il sapere mitico. Un'antropologia del mondo antico*, curato da Maurizio Bettini, emergono alcune caratteristiche di questa divinità che aiutano a comprendere le “ricette” culturali attraverso cui l'uomo ha cercato di governare l'ingovernabile. *Giano* è infatti il dio più antico dell'Olimpo romano, una divinità originaria legata agli inizi e ai primordi, spesso assimilata al *Caos* greco. La sua natura bifronte conserva la memoria di un tempo arcaico, precedente all'ordinamento degli elementi, quando il mondo non aveva ancora trovato la sua collocazione e il suo equilibrio attuale.

Il tema interessante è che si tratta di una divinità liminare: presiede ai passaggi, agli attraversamenti e ai cambiamenti di stato, tutte azioni nelle quali, secondo la mentalità romana, si annida un certo grado di rischio. È il nume tutelare del cambiamento e della trasformazione, capace di aprire una comunicazione tra mondi diversi.

La sua morfologia lo aiuta a esercitare questo potere: potendo infatti estendere lo sguardo su due fronti contemporaneamente, *Giano* sorveglia infatti sia il davanti che il dietro, e dunque favorisce la comunicazione tra i due mondi, il vecchio che ci si lascia alle spalle e il nuovo in cui si entra. È grazie a lui che la tradizione si trasforma in innovazione.

Il suo aspetto, quello di un dio che è egli stesso passaggio, transito, porta, rappresenta perfettamente l'ufficio al quale è preposto. Del resto, il suo nome è collegato a *ianus*, l'arco della porta cittadina, che mette in comunicazione l'interno e l'esterno, e a *ianua*, la porta di casa.

Un proto-ingegnere e narratore delle acque: Leonardo Da Vinci

L'acqua disfa li monti e riempie le valli
e vorrebbe ridurre la Terra
in perfetta sfericità, s'ella potesse
L. DA VINCI

Nessuno prima di Leonardo aveva tentato di descrivere con un grado di dettaglio paragonabile gli infiniti moti dell'acqua, le sue interazioni con gli altri elementi e le continue modificazioni che produce sulla superficie e nel ventre della Terra. Nutriva la convinzione che la scienza delle acque gli avrebbe consentito di svelare l'organizzazione e il funzionamento dell'intera natura.

Leonardo è affascinato dai moti vorticosi non solo dell'acqua, ma anche da quelli, governati dalle medesime leggi, dell'aria e del sangue nei ventricoli e negli atri del cuore.

Nel Codice Leicester fornisce raffigurazioni dei vortici e della loro infinita variabilità che non hanno precedenti e non avranno a lungo seguito. Con le sue devastanti dinamiche spiraliformi, il vortice è espressione della forza incontenibile della natura.

Niente può resistere alla sua azione demolitrice che muta continuamente la superficie e il ventre della Terra.

Inoltre, a contatto con la realtà lombarda e la complessa gestione milanese delle acque, con i fossi e i navigli per l'irrigazione e la navigazione sottoposti a una regolamentazione rigorosissima, dai primi anni Novanta del XV secolo Leonardo sviluppa un grande interesse per i sistemi di chiuse e canali, più occupato a imparare dagli abili ingegneri locali che a inventare e a insegnare.

Si tratta di un interesse manifestato in modo chiaro da una lista raccolta

sempre nel Codice Atlantico (f. 611a r, 1487-1489 circa) in cui Leonardo annota «misura di navilio, conche e sostegni, e banche maggiori, e spesa [...] truova uno maestro d'acqua e fatti dare i ripari d'essa, e quello che costa», insieme ai nomi di “maestri d'acque” e di possessori di libri di idraulica. Vi è inoltre un disegno che connette questo studio alla collaborazione di Leonardo con Charles d'Amboise (1473-1511), governatore francese di Milano. Tra il 1507 e il 1511, Da Vinci si trova infatti a operare con il luogotenente di Luigi XII, per questioni di acque, a varie scale di grandezza, dalla sistemazione di fontane e giardini del palazzo milanese (ora Litta in corso Magenta), alla canalizzazione del torrente Nirone che lo fronteggia per fare spazio a feste e giostre, fino a una sorta di complessivo ripensamento delle vie d'acqua che circondano la città e lo collegano al Ticino e all'Adda. A quest'ultimo tipo di interventi si può riferire il disegno del naviglio di San Cristoforo.

Leonardo non è solo una figura storica isolata: è il prototipo e ispiratore del genio italiano. Le sue gesta e i suoi pensieri si sono sedimentati e propagati. Le sue invenzioni hanno avuto seguito, il suo gusto artistico ha creato una scuola numerosa di imitatori – i leonardeschi – che hanno diffuso il suo stile, la sua sensibilità e le sue tecniche in giro per l'Europa.

A pieno titolo continua a ispirare. Ad esempio ancora oggi si possono ammirare – perfettamente funzionanti – le sue chiuse con la porta a forma di V: potenti ma a loro modo semplicissime.

Una sintesi di questo genio rinascimentale ci viene da Paul Valéry: Leonardo «è il maestro dei volti, delle anatomie, delle macchine. Sa come nasce un sorriso; e può inserirlo sulla facciata di una casa, o nei meandri di un giardino. Scapiglia e arriccia i filamenti delle acque, le lingue del fuoco. Fa un Cristo, un angelo, un mostro, prendendo ciò che è noto e si trova dappertutto, e inserendolo in un ordine nuovo» (*Introduzione al metodo di Leonardo da Vinci*).



Timori antichi e moderni suscitati dall'acqua

Acqua, acqua dovunque e neppure una goccia da bere
S. T. DA COLERIDGE, *La ballata del vecchio marinaio*

Nel 1995 Ismail Serageldin, vicepresidente della Banca mondiale, condivide una previsione sulle cause delle guerre del futuro che ha avuto grande risonanza: «Se le guerre del XX secolo sono state combattute per il petrolio, quelle del XXI secolo avranno come oggetto del contendere l'acqua». Guerre che diventeranno paradigmatiche in quanto metteranno in luce come percepiamo e viviamo l'esperienza dell'acqua anche se saranno guerre tradizionali, combattute con le armi.

Dal già ricordato mito fondativo del diluvio universale – forma *ante litteram* di distruzione creatrice – l'acqua continua a popolare i nostri timori e preoccupazioni.

Monocolture, coltivazioni intensive, deviazione dei fiumi e dighe... e ora anche la dimensione non solo energivora ma anche idrovora delle catene del digitale – i grandi data centre che archiviano ed elaborano i dati, connettono i computer e allenano le intelligenze artificiali – aggiungono all'imprevedibilità e violenza dei cambiamenti climatici un ulteriore elemento di attenzione.

Nel caso dell'India, Vandana Shiva rileva che l'espansione dei progetti idrici e l'adozione di nuove tecnologie di prelievo hanno evidenziato come l'efficienza tecnica, se non accompagnata da un'adeguata pianificazione e gestione, possa non tradursi automaticamente in una maggiore sostenibilità delle risorse idriche.

Il risultato è stato una carestia di acqua del sottosuolo.»

Inoltre, «l'ipersfruttamento dell'acqua e la distruzione del suo ciclo creano una scarsità assoluta cui i mercati non sono in grado di rimediare con altre merci.»

L'attualità di questi temi è dimostrata anche da una recente iniziativa editoriale – *True Blue* – concepita e guidata da una giornalista: Cristina Sivieri Tagliabue.

Ascoltiamo direttamente le sue parole: «L'acqua riguarda tutto ciò che siamo e facciamo: la nostra salute, ciò che mangiamo, come ci laviamo, come coltiviamo, come produciamo bellezza o spreco. Le nostre vacanze, i panorami che osserviamo, le tragedie che viviamo.

E se l'acqua, non sapevamo bene di cosa fosse fatta prima, oggi men che mai. È da questa esigenza nasce *True Blue*, la newsletter che racconta tutto quello che vorresti sapere sull'acqua. Prima di tutto per te, per la tua famiglia, per la tua vita perché e nel cibo, nei cosmetici, nei vestiti, nell'energia che consumiamo.

Ci dicono che manca. Ma la verità è che ancora ce n'è a iosa. Solo, viene - oltre che sprecata - consumata male.

Parlare d'acqua non è (solo) un esercizio ecologista. È parlare di potere, salute e responsabilità collettiva»

L'acqua è quindi l'attore principale con cui interagire nel necessario processo di adattamento intelligente e consapevole alle variazioni climatiche sempre più rilevanti.

E, come vedremo a breve, l'acqua è il punto di origine della storia di Officine Maccaferri e la sua compagna di viaggio. L'azienda è infatti specializzata in ingegneria ambientale e opera a livello internazionale con particolare attenzione alla protezione del territorio e delle comunità dagli impatti del cambiamento climatico e opera fornendo soluzioni e know-how in tutti gli ambiti – potremmo dire a 360°.

Il tratto distintivo dell'azienda è però l'interazione con l'acqua – valorizzandone la preziosità ma, nel contempo, proteggendo il territorio (e le soluzioni ingegneristiche) dai suoi ab-usi. Potremmo dire «esperti nella “terra che sa tenera a bada” l'acqua».

Questo elemento caratteristico di Officine Maccaferri nasce anche dalla sua italianità. L'Italia può essere infatti considerato il regno dell'acqua. È una penisola – quindi una quasi isola – lunga e stretta potendo vantare

quasi 8.000 km di coste. Ha inoltre prodotto, come abbiamo visto, figure come Leonardo da Vinci – che hanno generato importanti innovazioni nella sua gestione e valorizzazione.



























