

CONOSCERE INSIEME L'ACQUA

UN' INTRODUZIONE AL
MONDO DELL'ACQUA,
TRA INQUINAMENTO
E MONITORAGGI
PARTECIPATI





INDICE

Introduzione ai manuale	4
Parte prima: identikit dell'acqua	6
1. Che cos'è l'acqua?	6
2. Una (piccola) storia della vita nell'acqua	7
3. Le forme dell'acqua	11
4. Il ciclo dell'acqua	13
Parte seconda: storia della gestione delle risorse acquifere	16
1. Le prime modalità di approvvigionamento	18
2. I primi agglomerati urbani: da Roma al medioevo	19
3. L'epoca moderna	20
4. La contemporaneità: la situazione attuale dell'accesso all'acqua	22
Parte terza: la crisi idrica tra inquinamento e cambiamenti climatici	24
1. Acqua ed inquinamento	24
2. Acqua e cambiamenti climatici	30
Parte quarta: l'acqua tra esperimenti e pratiche di monitoraggio partecipato	33
Pratiche di monitoraggio partecipato	37

INTRODUZIONE AL MANUALE

Ciao! State per iniziare la lettura del manuale sull' "acqua" di A Sud.

A Sud è un'organizzazione ecologista indipendente, radicale, orizzontale, femminista, da vent'anni impegnata per la giustizia ambientale e climatica. Indaga le cause delle crisi ambientali, denuncia i responsabili, difende i diritti umani, costruisce strumenti per le comunità locali, forma e informa.

Giustizia climatica, educazione ecologista, economia circolare e riconversione energetica: sono i temi comunicati e condivisi con l'obiettivo di ripensare gli attuali modelli produttivi e promuovere piccoli e grandi cambiamenti nell'economia, la società e l'ambiente.

In questo manuale troverete alcune informazioni per comprendere meglio l'acqua, una delle tre matrici ambientali (insieme ad aria e suolo) che compongono il nostro ambiente, e che possono essere analizzate per comprendere il suo stato di salute.

Si tratta quindi di un composto chimico semplice ma al contempo davvero speciale ed importante: l'acqua infatti, al suo stato liquido, è indispensabile per la vita..

Conoscere quindi le cause dell'inquinamento e dello sfruttamento delle acque ci permette di essere più consapevoli delle soluzioni collettive necessarie alla loro salvaguardia.

Per far questo partiamo con l'analisi dei principali agenti inquinanti e delle pratiche estrattiviste delle acque, passando poi per gli effetti dei cambiamenti climatici sui cicli idrogeologici e sugli eventi meteorologici estremi.

La lettura di questo manuale vi permetterà di capire l'importanza e la bellezza dell'acqua, mettendovi in grado, con le esperienze pratiche descritte, di conoscere da vicino caratteristiche e stato di salute dell'acqua. Per comprendere quanto dipendiamo da essa e cosa possiamo fare per proteggerla e mantenerla viva!

NOTA SUL LINGUAGGIO

Abbiamo scelto di adottare un linguaggio inclusivo che mette la persona al centro della comunicazione, ed evita di stereotiparla e discriminarla.

Quando non ci siamo riusciti abbiamo deciso di usare lo schwa al singolare (ə) e al plurale (3).

Il linguaggio è la forma di espressione con cui ci relazioniamo con le altre persone e il linguaggio inclusivo contribuisce a una cultura rispettosa di tutte le diversità.

PARTE PRIMA

Identikit dell'acqua

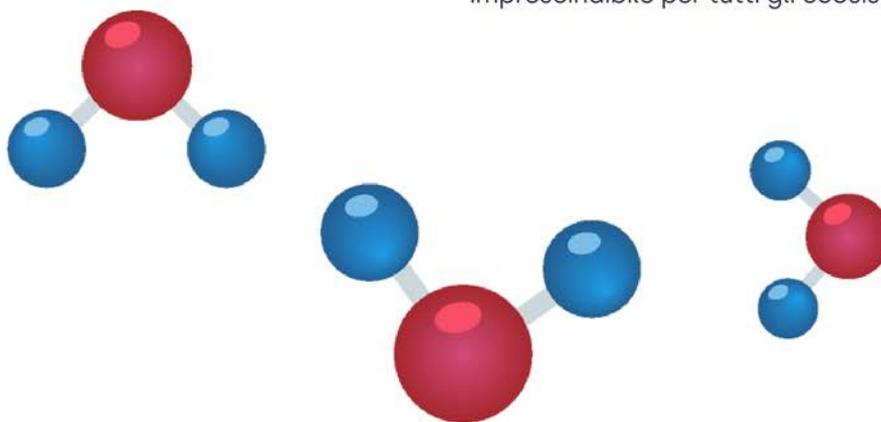
CHE COS'È L'ACQUA?

A differenza di altre matrici ambientali, come il suolo e l'aria, rispondere alla domanda che cos'è l'acqua è piuttosto semplice: non si tratta infatti di una matrice stratificata e diversificata a seconda dei territori presi come riferimento.

A prescindere da dove ci sono trovi, infatti, una singola goccia d'acqua è sempre composta da miliardi di molecole composte a loro volta da due atomi di idrogeno (H) e uno di ossigeno (O). La sua formula chimica è perciò riassunta nella dicitura H_2O .

Si tratta quindi di un composto chimico semplice ma al contempo davvero speciale ed importante: l'acqua infatti, al suo stato liquido, è indispensabile per la vita e per tutte quelle condizioni ambientali, biologiche e chimiche che rendono la sua riproduzione possibile.

Per comprendere questa importante affermazione, ripercorreremo brevemente la storia del nostro pianeta in relazione all'acqua, passando poi per le varie forme in cui l'acqua si presenta e le caratteristiche che rendono una semplice molecola imprescindibile per tutti gli ecosistemi.





PICCOLO BRAINSTORMING PRIMA DI INIZIARE:

Prima di addentrarci nella storia dell'acqua, pensiamo insieme alle persone studenti sull'importanza dell'acqua in relazione alla vita. Ragioniamo insieme su come utilizziamo l'acqua nel quotidiano (es: bere, lavarci) e qual è la sua importanza per l'ambiente che ci circonda (es: per altri esseri viventi oltre noi umani, per i fiumi/laghi), quali sono le fonti da cui proviene (es: rubinetto, acqua piovana)

Iniziate insieme a ragionare sulle connessioni tra tutte queste domande. Scopriremo insieme all'interno del kit molti dei possibili collegamenti che rendono la salvaguardia collettiva dell'acqua davvero indispensabile per la vita di tutto il pianeta!

UNA (PICCOLA) STORIA DELLA VITA NELL'ACQUA

L'acqua allo stato liquido è indispensabile per la vita. Il nostro pianeta è per la maggior parte della sua superficie ricoperto di questa preziosa risorsa e infatti, vista dallo spazio, la terra si presenta come un pianeta azzurro ricoperto da mari e da oceani per i $\frac{2}{3}$ della sua superficie.

È importante sottolineare che l'acqua non è solo indispensabile per lo sviluppo della vita,



ma è stata la matrice ambientale dove la vita si è formata, circa 3,8 miliardi di anni fa.

Precedentemente, la Terra era un pianeta caldissimo, racchiuso in dense coltri di nubi che impedivano la dispersione del vapore acqueo fuoriuscito da geysir e vulcani.

Solo successivamente, quando la temperatura iniziò ad abbassarsi, il vapore, poco per volta, si trasformò in pioggia. Un vero e proprio diluvio che durò, senza pause, per milioni di anni, e che permise la formazione degli oceani! Ed è proprio da queste immense vasche pieni di acqua che apparvero le prime forme di vita e più precisamente (seguendo l'ipotesi attualmente più avvalorata) nelle acque provenienti dai camini idrotermali sui fondali oceanici.

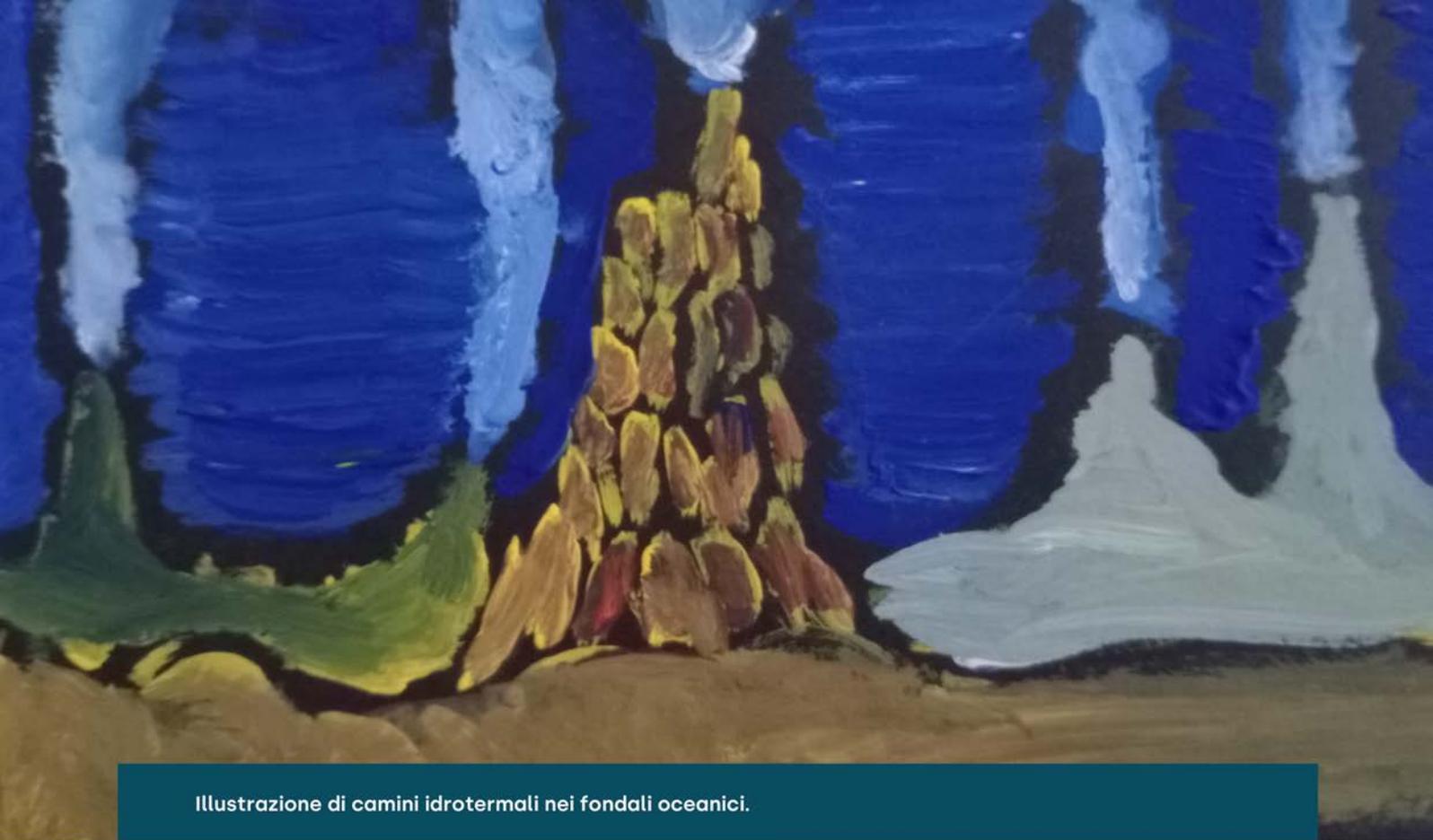


Illustrazione di camini idrotermali nei fondali oceanici.

Molto tempo dopo, circa 400 milioni di anni fa, gli organismi viventi pluricellulari eucariotici occuparono la superficie dei continenti. Anche la sopravvivenza dei primi ominidi comparsi molto tempo dopo, circa 4 milioni di anni fa, dipendeva proprio dall'approvvigionamento di acqua.

Vedremo approfonditamente nelle prossime parti l'importanza dell'acqua nelle comunità umane e non umane. Intanto, ci limitiamo a sottolineare che tra tutti gli organismi nel corso della storia della Terra sopravvissero proprio solo quelli stabiliti in luoghi ricchi di acqua: un'importante conferma storica di come la vita, in tutte le sue forme, non possa proprio mai fare a meno.

L'ACQUA È VITA

Abbiamo visto come la vita è resa sempre possibile grazie all'acqua. La conferma più evidente di questa affermazione si trova nella composizione degli esseri viventi.



APPROFONDIMENTO

Percentuale di acqua presente in alcuni organismi viventi. Esempi:

Pannocchia di granturco:

70%



Medusa:

95-98%



Pomodoro maturo:

95%



Rana:

78%



Semi:

5-15%



Pesce:

70%



Tronco d'albero:

50%



Insetto adulto:

50-60%



La specie umana è costituita da circa i 2/3 di acqua e la sua importanza risiede proprio nell'essere parte integrante del nostro organismo: costituisce il 90% del nostro sangue, è presente nelle lacrime e nella saliva ed in generale è contenuta in ognuna delle nostre cellule. Per questo motivo abbiamo ogni giorno bisogno di bere molta acqua (circa due litri al giorno, anche se la quantità giusta dipende da persona a persona)!

In particolare, grazie all'acqua il nostro corpo è in grado di sciogliere le sostanze nutritive portandole in circolo, eliminare sostanze residue nonché permettere tutte quelle condizioni grazie alle quali le reazioni chimiche e fisiche necessarie al nostro organismo si realizzano.

È importante sottolineare però che non sempre l'acqua può essere utilizzata per nutrire i nostri organismi! L'acqua del mare è un buon esempio pratico: provandola a bere probabilmente la prima reazione spontanea sarebbe quella di espellerla e rigettarla.

L'acqua che possiamo (e dobbiamo!) bere senza che questo implichi conseguenze negative sul nostro corpo viene definita potabile. L'acqua è potabile quindi proprio quando è possibile berla tutti i giorni e per tutta la vita senza che questo implichi rischi per la nostra salute, per questo è necessario che non contenga, oltre a certi livelli, sostanze nocive o batteri portatori di malattie.

L'acqua potabile inoltre non viene utilizzata solo per bere, ma anche per lavarsi, un gesto altrettanto importante per la nostra salute in quanto impedisce o almeno attenua la trasmissione e lo sviluppo di malattie.

In buona parte del mondo occidentale le persone sono abituate a far scorrere l'acqua potabile dai rubinetti, una possibilità che viene data molto spesso per scontata.

Ma non c'è nulla di meno scontato di ricevere comodamente acqua potabile! Questo per almeno due importanti motivi:

- il primo riguarda il numero di persone al mondo che hanno effettivamente accesso all'acqua. L'Unicef stima infatti che sono circa 2 i miliardi di persone che non hanno acqua sicura da bere e 3,6 miliardi di persone - quasi la metà della popolazione mondiale - utilizza servizi igienici che lasciano i rifiuti umani non trattati¹. Questo riguarda in particolare territori appartenenti a zone del sud del mondo, ma anche all'interno degli stati del nord del mondo esistono differenze significative che variano dall'area geografica e dall'appartenenza ad una determinata classe sociale ed economica. Come tratteremo approfonditamente nella terza parte del kit, molti sono i territori che non hanno accesso a acqua potabile a causa dell'inquinamento, così come sono molte le persone che vivono in luoghi dove l'accesso all'acqua non è garantito.

- il secondo riguarda la complessità che ruota attorno al prelievo di acqua potabile, per il quale sono necessarie grandi infrastrutture (come gli acquedotti) e un'articolata rete idrica capace di portare l'acqua direttamente nei rubinetti degli edifici.

Anche la provenienza del prelievo d'acqua non deve essere data per scontata! Per semplificare, due sono le principali fonti: la prima sono le sorgenti di montagna, in cui l'acqua "nasce" dallo scioglimento degli accumuli di neve e dei ghiacciai, le seconde invece sono le falde acquifere, grandi bacini di acqua sotterranea formate dall'infiltrazione e dalla circolazione dell'acqua nelle porosità e nelle fenditure delle rocce.

Esistono poi altre fonti, che sono tuttavia minoritarie. Alcune città, si riforniscono con acqua di fiume resa potabile con impianti appositi, e la stessa cosa è possibile realizzarla attraverso l'acqua del mare con i relativi impianti di desalinizzazione e potabilizzazione.

In ogni caso, è importante sottolineare come sia le sorgenti sia le falde acquifere sono elementi essenziali per garantire la vita sulla Terra. Proprio per questo motivo è necessaria la loro salvaguardia.

Nonostante questa sia una fonte rinnovabile, non significa che sia inesauribile! L'eccessivo prelievo delle falde acquifere e delle sorgenti o il loro inquinamento, rischia di esaurire la quantità di acqua disponibile per il consumo umano e non umano, lasciandoci letteralmente "a secco".

¹ www.unicef.it/media/unicef-oms-nel-mondo-due-miliardi-di-persone-non-hanno-acqua-potabile-sicura/

LE FORME DELL'ACQUA

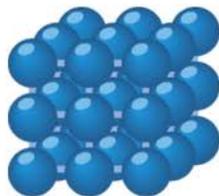
L'acqua è un composto che gode di numerose proprietà e che assume, a seconda del contesto in cui si trova (geografico e climatico), diverse "forme". Tutte a loro modo, nelle giuste proporzioni, sono necessarie a mantenere stabili gli equilibri biogeochimici dell'intero pianeta nonché a garantire la sopravvivenza delle specie viventi.

GLI STATI FISICI DELL'ACQUA

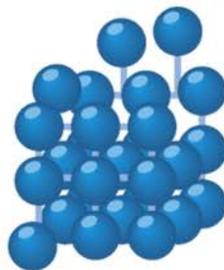
Ogni molecola cambia forma e proprietà in funzione di 2 condizioni, la temperatura e la pressione e questo ne definisce lo stato fisico della materia.

L'acqua si può presentare in tre diversi stati fisici: liquido, solido e gassoso. Nell'immagine sottostante possiamo osservare lo spazio tra le varie molecole di acqua e la distribuzione tra queste.

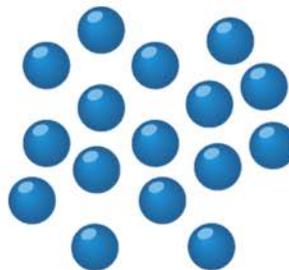
SOLIDO



LIQUIDO



GASSOSO



TEMPERATURA



Tra lo 0 e i 100 °C l'acqua si troverà allo stato liquido, proprio come l'acqua che beviamo.

Se inseriamo quella stessa acqua all'interno di un recipiente e lo riscaldiamo, ecco allora che l'acqua passerà dallo stato liquido a quello gassoso non appena raggiungerà la temperatura di ebollizione, ovvero i 100°C in un processo che viene definito evaporazione. Quest'ultima può avvenire anche a temperature inferiori ma con minor rapidità e senza comportare il fenomeno dell'ebollizione. Ne è un chiaro esempio l'acqua che evapora dai panni bagnati stesi all'aria: è proprio grazie a questo fenomeno che è possibile asciugare i nostri vestiti!

Se attraverso l'evaporazione l'acqua si trasforma da stato liquido a gassoso, attraverso il fenomeno della condensazione avverrà l'opposto: la diminuzione della temperatura, una volta scesa sotto i 100°,

trasformerà il vapore acqueo in acqua liquida. È proprio grazie a questo processo che avviene la formazione di agenti atmosferici a noi molto familiari, quali nuvole, nebbia, rugiada ecc..

Proviamo ora ad inserire l'acqua che beviamo in un freezer: dopo un paio di ore osserveremo che scendendo sotto gli 0° l'acqua gela attraverso un fenomeno definito solidificazione e si trasformerà in ghiaccio solido. L'esempio principale che si può trovare in natura sono i ghiacciai: formazioni di ghiaccio solido che ricoprono vaste zone della Terra, in particolare il Polo nord e la Groenlandia nonché le cime che superano determinate altitudini. Nelle regioni fredde infatti la neve che cade si accumula trasformandosi, a seguito della pressione sugli strati sottostanti, in ghiaccio compatto.



ESERCIZIO IMMAGINIFICO

Immaginiamo le sensazioni associate ai vari stati dell'acqua: cosa proviamo quando facciamo scorrere un cubetto di ghiaccio sulla nostra pelle? Quale emozione proviamo nell'immaginare il nostro corpo immerso in una vasca piena d'acqua tiepida? Quale sensazione ci suscita mettere la nostra testa davanti ad una tazza di tè caldo?

IL CICLO DELL'ACQUA

Abbiamo concluso il precedente paragrafo spiegando come l'acqua sia una matrice ambientale rinnovabile. Le condizioni che rendono possibile questo rinnovamento sono parte di quello che viene definito ciclo dell'acqua, uno dei più importanti cicli biogeochimici del nostro pianeta.

Semplificando, possiamo definire cicli biogeochimici quella serie di processi concatenati in cui ogni passo spinge verso il successivo, senza interruzione, garantendo il rinnovamento costante di una determinata sostanza.

Nello specifico il ciclo dell'acqua può essere descritto attraverso 4 passaggi fondamentali: evaporazione, condensazione, precipitazione, infiltrazione.



Nella prima fase, quella dell'evaporazione, sotto l'azione del calore del sole, l'acqua evapora dalla superficie dei mari e degli oceani e sale verso il cielo come vapore acqueo.

Nella seconda fase, quella della condensazione, il vapore acqueo accumulato si condensa formando le nuvole, aggregati di minuscole gocce d'acqua che possono assumere forme diverse principalmente a seconda della temperatura dell'aria e della quantità di vapore acqueo contenuto in esse. Una volta formate, le nuvole, come si può ben osservare, non sono statiche, ma si muovono nella direzione in cui i venti soffiano.

Inoltre all'interno delle nuvole le goccioline d'acqua sospese possono andare incontro a collisione, unendosi a formare gocce sempre più grandi. Quando le nuvole sono troppo cariche e non riescono più a contenere il peso delle singole gocce, ha inizio la terza fase, quella della precipitazione, in cui l'acqua precipita dal cielo alla terra formando pioggia, grandine, neve o nevischio.

Infine, grazie alla precipitazione ha inizio la quarta fase, quella dell'infiltrazione, nella quale parte dell'acqua caduta e che non finisce nelle acque di scorrimento, si infiltra nel suolo, formando o incrementando le falde acquifere.

L'insieme delle acque di scorrimento, di quelle sorgive e sotterranee che sgorgano in superficie danno origine a fiumi, torrenti e ruscelli che finiscono in mare una volta finito il loro percorso, permettendo così che il ciclo dell'acqua possa continuamente svolgersi.

Naturalmente, anche se viene descritto per fasi, non c'è una vero inizio e una vera fine del ciclo idrogeologico, anche perché non è detto che l'acqua segua il ciclo nell'ordine esposto: prima di raggiungere gli oceani l'acqua può evaporare, condensare, precipitare e scorrere molte volte.

Analizzare il ciclo idrogeologico è molto interessante perché ci permette di capire l'elevata dinamicità dell'acqua e la forte interconnessione che quest'ultima permette tra tutti gli esseri viventi. Una connessione che dura da molto molto tempo!

Se infatti è vero che l'acqua si rinnova continuamente attraverso un ciclo continuo, quella che beviamo è sempre la stessa da milioni di anni. Non è quindi azzardato affermare, come hanno fatto gli studiosi Steve Maxwell e Scott Yates², che stiamo bevendo la stessa acqua che bevevano i dinosauri nell'era Mesozoica!

² www.unicef.it/media/unicef-oms-nel-mondo-due-miliardi-di-persone-non-hanno-acqua-potabile-sicura/



PICCOLO ESPERIMENTO:

il ciclo dell'acqua in un sacchetto!

È possibile capire le caratteristiche essenziali del ciclo dell'acqua con un piccolo esperimento. Per realizzarlo saranno necessari solo tre materiali:

- un sacchetto di plastica per alimenti,
- dei pennarelli
- dell'acqua.

Per prima cosa sul sacchetto faremo disegnare all'3 bambin'3 un paesaggio che rappresenti in basso elementi legati a paesaggi acquatici e terrestri (come laghi, fiumi, alberi, colline ecc) mentre in alto le nuvole e il sole. Questo permetterà di concretizzare a livello visivo il ciclo dell'acqua attraverso le immagini create dalle stesse bambin'3.

Dopodiché introdurremo dell'acqua sul fondo della busta e la appenderemo alla finestra in una giornata di sole. L'azione di quest'ultimo sarà necessaria a far evaporare l'acqua che a contatto con le pareti della busta condenserà formando delle goccioline.

Toccando le gocce queste cadranno sul paesaggio disegnato dall'3 bambin'3, esattamente come se stesse piovendo!



Foto di Praveen kumar Mathivanan

PARTE SECONDA

La storia delle risorse idriche

Abbiamo visto nella sezione precedente come l'acqua sia essenziale per l'esistenza di tutti gli esseri viventi e per tutti i processi biogeochimici del pianeta Terra.

Il fatto che la nostra stessa vita è interconnessa all'acqua ci porta subito a due considerazioni:

1. le comunità umane hanno bisogno di strutturare la loro vita intorno al prelievo, distribuzione ed utilizzo dell'acqua, che deve essere sufficiente per garantire la sopravvivenza
2. quest'acqua deve essere potabile e non inquinata.

Per quanto queste considerazioni ci possano apparire scontate, le condizioni che le rendono possibili lo stanno diventando sempre meno. Siamo infatti ormai, da almeno alcuni decenni, immersi in una vera e propria crisi idrica globale, la cui intensità varia a seconda dei singoli territori e delle aree geografiche.

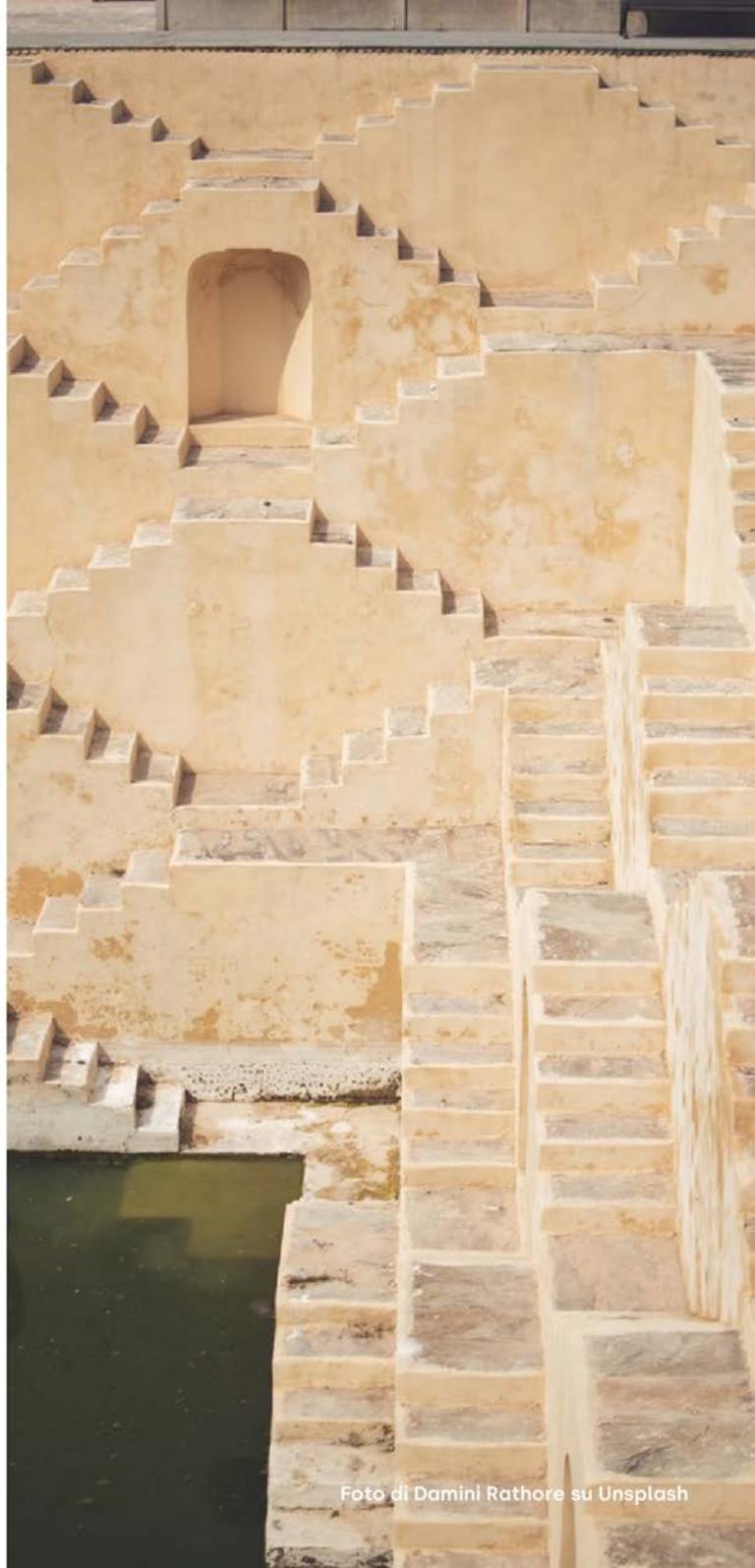


Foto di Damini Rathore su Unsplash

Come ci ricorda un famoso libro di Vandana Shiva, significativamente chiamato "le guerre dell'acqua", la dimensione della crisi idrica riguarda sempre un numero maggiore di persone: "La crisi dell'acqua è la dimensione più pervasiva, più grave e meno visibile della devastazione ecologica della Terra. Nel 1998, 28 paesi erano afflitti da problemi idrici o da scarsità d'acqua ; secondo le previsioni, entro il 2025 questa cifra dovrebbe crescere a 56. Il numero di persone che vivono in paesi privi di una quantità adeguata di acqua salirà, tra il 1990 e il 2025, da 131 milioni a 817 milioni".

Non si tratta naturalmente solo di comunità umane. Tutti gli ecosistemi sono ormai immersi in una crisi ormai entrata anche nella nostra quotidianità, in particolare in estate, con interi territori a rischio desertificazione, interi fiumi prosciugati e con periodi sempre più lunghi in mancanza di precipitazioni.

A una sempre più scarsa disponibilità si associano livelli sempre più alti di inquinamento: solo in Italia, come afferma il dossier di Legambiente (<https://www.legambiente.it/rapporti-e-osservatori/h%E2%82%82o-la-chimica-che-inquina-lacqua/>) , "circa il 60% delle acque di fiumi e laghi non è in buono stato e molti di quelli che lo sono non vengono protetti adeguatamente: dai pesticidi agli antibiotici, dalle microplastiche fino alle creme solari, molte sostanze e composti chimici usati ogni giorno inquinano anche il mare lungo le coste e le falde sotterranee".

Diventa quindi necessario elaborare pratiche per contrastare una crisi tanto cruciale per la vita

del pianeta e conoscere le cause di quest'ultima e i principali fattori che la determinano.

Per capire la storia dell'acqua, del suo inquinamento e dei fenomeni di siccità che colpiscono ormai sempre più aree del mondo è possibile partire da una domanda: come è possibile che un bene così prezioso e abbondante per tutte le fonti di vita presenti sulla terra si trovi in una condizione di sempre più diffusa scarsità? Per rispondere ripercorreremo brevemente la storia del suo utilizzo da parte delle comunità umane, concentrandoci sulla storia occidentale, rintracciando in alcuni periodi storici e in specifiche modalità di impiego l'origine e la causa della crisi idrica.



Foto di Markus Spiske su Unsplash

LE PRIME MODALITÀ DI APPROVVIGIONAMENTO

Come abbiamo visto nella prima parte del manuale, l'acqua è sempre stata utilizzata dalle comunità umane come fonte primaria necessaria alla loro sopravvivenza contribuendo direttamente all'elaborazione dei sistemi sociali: dalle comunità di cacciatori-raccoglitori che vivevano vicino ai corsi d'acqua necessari all'approvvigionamento diretto e alla crescita della fauna e della vegetazione, alle prime opere di canalizzazione e pozzi, presenti sia nelle comunità dell'antico Messico così come nell'antico Egitto e Cina per fini agricoli.

Nel corso del tempo il ricorso alle tecniche idrauliche diviene sempre più importante e stratificato. L'esempio più conosciuto di questa crescente complessità è sicuramente quello della Mesopotamia (letteralmente "terra tra i fiumi") e del popolo dei Sumeri, insediati nel territorio intorno al 4000-3500 A.C: i loro agglomerati possono infatti essere descritti come «civiltà fluviali» perché si svilupparono sulle rive del Tigri e dell'Eufrate, proprio come il regno d'Egitto sarebbe poi sorto lungo il Nilo, gli Stati di Xia e Shang lungo il Fiume Giallo e la civiltà dell'Indo.

Se non è possibile affermare che la causa della nascita di società con un'organizzazione sociale stratificata sia proprio la gestione delle acque, sicuramente la gestione dell'acqua e le forme di organizzazione sociale sono in un rapporto di correlazione.

Come afferma Giulio Boccaletti nel suo libro sulla storia dell'acqua "le persone dovevano infatti lavorare insieme per contenere la forza dell'acqua.

In un mondo intriso d'acqua, la sedentarietà incoraggiava la collaborazione; e gli stati, comunque fossero nati, dovettero adattarsi. In questo senso, la Mesopotamia fu davvero il luogo in cui si formarono i primi stati idraulici. Nella storia del Tigri e dell'Eufrate c'è uno stretto rapporto tra la natura delle città-Stato e l'evoluzione del paesaggio idrico. L'acqua obbediva ai confini imposti dal sistema climatico. Le persone, d'altro canto, si organizzarono in stati per esercitare un potere collettivo e modificare l'ambiente a proprio vantaggio. Certo, non furono le condizioni ambientali a causare l'ascesa degli stati. Ma contribuirono a dar loro una forma. Dalla prima città-stato a una moltitudine di stati in competizione, fino al primo impero, la storia della Mesopotamia è la storia di questa interazione"³.



³ <https://www.mondadori.it/libri/acqua-giulio-boccaletti/>

I PRIMI AGGLOMERATI URBANI: DA ROMA AL MEDIO EVO

È sicuramente all'interno degli agglomerati urbani che l'utilizzo dell'acqua è diventato e diviene sempre più articolato, permettendo la costruzione e l'ampliamento di intere città.

Tra i principali usi possiamo ricordare:

1. trasporto, attraverso la navigazione nei grandi fiumi per le operazioni di carico e scarico;
2. difesa, per proteggersi dalle incursioni nemiche attraverso la costruzione di canali interni alle città;
3. fonte energetica, ovvero l'utilizzo di corsi d'acqua per il funzionamento dei mulini per macinare cereali, oppure a scopi domestici e artigianali, quali l'ammorbidimento del cuoio;
4. alimentazione, offrendo alle persone cibo;
5. igiene del proprio corpo, includendo lavaggio dei vestiti e degli spazi domestici.

Queste costanti si ritroveranno per secoli, in maniera più o meno evidente, all'origine della crescita delle città, e in primo luogo di quelle occidentali.

In particolare fu in epoca romana che la gestione delle acque raggiunse per molti studiosi e molte studiose livelli elevati di sviluppo. In particolare, la costruzione di acquedotti molto complessi e con lunghezze che raggiungevano anche decine di chilometri, si basava proprio sulla necessità di portare nell'urbe acqua proveniente da zone anche molto lontane, da utilizzare per terme, teatri, fontane monumentali e cittadini privati nobili.



Foto di Shelby Smith su Unsplash

In Europa, con l'epoca medioevale le cose cambiarono: essa segnò infatti la fine delle grandi opere idrauliche romane, senza per questo mettere in secondo piano il rapporto con l'acqua e le sue strutture di approvvigionamento. La prima urbanizzazione Medioevale occupa infatti innanzitutto le rive dei corsi d'acqua per poi penetrare nelle paludi. Il grande e strutturale approvvigionamento dell'acqua del periodo venne identificato dagli storici medievali come il centro di quella che si può definire come urbanizzazione preindustriale: senza di essa non si sarebbero potuti sviluppare tutti quei soggetti fondamentali nell'economia medievale, quali mugnai e tessitori, tintori e conciatori ed in generale, non sarebbero potuti sorgere i comuni.

Ecco allora che la sistemazione e il deviamiento dei corsi d'acqua si accompagnano alla costruzione dei castelli, i mulini idraulici diventano parte essenziale dell'economia locale, i fiumi e i pozzi garantiscono il trattamento e pulizia di materiali, quali lana, canapa e cuoio, necessari all'economia artigianale e domestica.

Le opere furono talmente tanto capillari ed importanti che nel giro di due secoli, tra i primi anni del XI e la fine del XII secolo, venne costruita la rete idrografica le cui infrastrutture rimarranno invariate per almeno sette secoli!

L'EPOCA MODERNA

Come abbiamo visto, se nei secoli l'acqua è sempre stata al centro della progettazione delle comunità dell'essere umano, è dall'epoca moderna ed in particolare a partire dalle prime rivoluzioni industriali che si iniziano a prefigurare metodi di gestione che comportano un utilizzo sempre più massiccio di acqua a fini industriali e domestici, nonché le prime forme di inquinamento sistematico delle acque.

In Europa l'inizio del XIX secolo segna una gestione comunale delle acque. Ciò che cambia non è quindi l'utilizzo dell'acqua, da sempre utilizzata per uso domestico, quanto le modalità di distribuzione, nonché il drastico aumento della richiesta di acqua dovuto alla popolazione urbana crescente e dei conseguenti consumi. Pertanto ciò ha comportato una nuova ricerca di riserve idriche da cui attingere il prelievo.

All'aumento dei consumi domestici si accompagna l'aumento dei consumi necessari all'industria nascente che richiede enormi quantità di acqua potabile.

Per dare un'idea di questi esponenziali aumenti, le città inglesi, tra le prime a sviluppare un forte ampliamento urbano (ad esempio Londra passa da avere una popolazione di 670.000 abitanti nel 1750 a 6,4 milioni nel 1900), nonché un grande utilizzo industriale dell'acqua, passano in media da 20 litri di acqua al giorno per abitante nel 1800 ai 120 litri nel 1900.

È importante sottolineare come il prelievo dell'acqua e la sua distribuzione in epoca moderna riflettono perfettamente le disuguaglianze sociali e la concezione delle risorse di quel periodo storico. Mentre le industrie nascenti, come le fabbriche tessili, le miniere di carbone, gli stabilimenti chimici e le fonderie di ferro e di acciaio, consumavano quotidianamente diversi milioni di litri di acqua versandola, dopo l'uso, direttamente nei corsi d'acqua locali; nei quartieri poveri delle più grandi città la disponibilità di acqua potabile era talmente insufficiente che la popolazione era costretta ad elemosinare l'acqua o rubarla.

Le crescenti iniquità di accesso all'acqua, che si riflettono nella diversa distribuzione per classi sociali, si accompagna alle devastazioni ambientali che l'inquinamento industriale provoca.





Foto di Scott Rodgerson su Unsplash

In particolare nel Regno Unito, culla della rivoluzione industriale, l'acqua dei fiumi nel corso del XIX secolo diventò talmente inquinata da non poter risultare più utilizzabile non solo per l'uso umano, ma anche per quello industriale. Questo comportò la creazione di ambienti urbani dove il sovraffollamento dovuto alla crescita della popolazione si accompagnava all'inquinamento ambientale creando le condizioni per il diffondersi di malattie epidemiche.

Le soluzioni per contrastare i problemi idrici e di salute sempre più rilevanti non comportavano la messa in discussione generale delle modalità di produzione ed inquinamento delle fabbriche nonché delle diseguaglianze sociali ad esso connesse.

Fu anche per queste ragioni che le grandi città europee iniziarono la costruzione di complesse ed estese opere ingegneristiche che garantivano il prelievo da fonti idriche anche molto lontane dalle città per l'approvvigionamento di acqua potabile, accompagnate dal miglioramento ed implementazione dei sistemi di filtraggio.

Negli anni venti del XX secolo questi miglioramenti permisero alla maggior parte delle grandi città del mondo industrializzato di offrire ai propri residenti acqua potabile, nonché un sistema fognario che allontanasse quelle acque reflue che prima venivano scaricate sempre nei corsi d'acqua locali.

Tutto ciò avvenne fin troppo spesso a scapito delle risorse idriche di quei territori dove avveniva il prelievo, nonché dove venivano buttati gli scarichi di tipo umano o industriale che sempre più legislazioni impedivano di riversare nei pressi delle città.

LA CONTEMPORANEITÀ: LA SITUAZIONE ATTUALE DELL'ACCESSO ALL'ACQUA

Se è vero che dalla seconda metà del '900 furono migliorati i servizi di distribuzione delle acque nelle principali città e migliorate le norme per ridurre l'inquinamento idrico, è pur vero che a livello globale l'accesso e la gestione dell'acqua continuerà a riflettere le relazioni inique tra stati e gruppi sociali diversi, relazioni che continueranno a comportare un grande inquinamento e una sovra-estrazione delle risorse idriche, nonché a generare vere e proprie guerre per garantire alle aziende e ai governi l'approvvigionamento.

Per capire le differenze e le ineguaglianze che si possono riscontrare basta analizzare i dati che mostrano l'accesso all'acqua tra i paesi del Nord e del Sud globale: mentre nel nord ogni famiglia consuma in media quotidianamente più di 1 m³ d'acqua, nel sud meno del 60% dei cittadini ha l'allacciamento individuale e la popolazione urbana non servita è oggi tre volte superiore a quella del 1975. Lo scarto è ancora superiore per quanto concerne la depurazione. Più dell'80% della popolazione dei paesi sviluppati ha i mezzi per trattare le acque usate individualmente o collettivamente mentre 1,2 miliardi di persone nel resto del mondo non hanno accesso ad acqua potabile.

Tali differenze non risiedono però solamente nelle relazioni tra Stati: solo in Europa infatti la scarsità d'acqua colpisce l'11% della popolazione. Sono soprattutto le famiglie più povere a non riuscire ad accedere all'acqua potabile, a causa delle difficoltà economiche.

Inoltre, come vedremo approfonditamente nella terza parte di questo manuale, a causa dell'inquinamento le risorse di acqua potabile di interi territori, anche all'interno dei paesi del Nord globale, sono irrimediabilmente compromesse.

Alla base della crescita di queste ingiustizie sociali legate all'acqua vi è sicuramente uno dei grandi processi che trasforma radicalmente la sua gestione, ovvero la privatizzazione delle risorse idriche.

Semplificando, quest'ultima consiste nel passaggio da una gestione comunitaria o statale dell'acqua ad una gestione privata, ovvero in mano ad aziende che hanno come obiettivo quella di realizzare profitti.

Non si tratta solo di una trasformazione materiale della gestione delle risorse, ma di una vera e propria trasformazione culturale del modo in cui pensiamo l'acqua. Se infatti prima era scontato considerare l'acqua un bene pubblico e comune, che almeno in linea teorica deve essere accessibile a tutti i componenti delle comunità, la privatizzazione trasforma l'acqua in un bene privato, al pari di qualsiasi merce che viene scambiata sul mercato.

Questo fenomeno è in continuo aumento ed evoluzione, generando tensioni intorno all'approvvigionamento dell'acqua. Infatti, "negli ultimi anni una nuova causa di tensione per il controllo dell'acqua è rappresentata dal passaggio della gestione delle risorse idriche da parte di autorità pubbliche a società private multinazionali: nel 1980 soltanto 12 milioni di persone erano fornite da imprese private, nel 2000 si era già arrivati a 300 milioni e si prevede che tale cifra crescerà fino a 1,6 miliardi entro il 2025⁴".

⁴ https://www.treccani.it/enciclopedia/l-oro-blu-la-battaglia-per-l-acqua_%28XXI-Secolo%29/

Le tensioni di cui parla Giorgio Cancellieri sono spesso il frutto di determinate scelte volte a creare appositamente scarsità d'acqua per assicurare che le aziende che la gestiscono possano continuare a fare profitto⁵.

È il caso della Coca-Cola, una delle aziende più famose al mondo, che oltre al grande consumo di acqua e alla produzione nociva e massiva di materiale plastico per il confezionamento dei suoi prodotti (un vero e proprio danno per l'ambiente), mette in atto vere e proprie strategie basate sulla scarsità di acqua per aumentare i suoi profitti.

È bene sottolineare però come le tensioni possono essere causate anche da una gestione statale che esclude in maniera premeditata e strumentale l'accesso all'acqua a comunità, nazioni o altri Stati con cui è in conflitto.

Tra i tanti casi è quello di Israele, che l'associazione Amnesty international accusa "di negare un adeguato accesso all'acqua alla popolazione palestinese nei Territori occupati. Mentre negli insediamenti israeliani i prati sono irrigati con sistemi "sprinkler" automatizzati, e abbondano giardini lussureggianti e piscine, circa 200'000 palestinesi non hanno accesso all'acqua corrente. Acqua di dubbia qualità è venduta a carissimo prezzo. Nei villaggi palestinesi, l'esercito israeliano ha distrutto in più occasioni cisterne e sistemi di irrigazione, vietando perfino alla popolazione di raccogliere l'acqua piovana"⁶.



Foto di Datingscout su Unsplash

Per approfondire:
<https://economiecircolare.com/storia-guerra-acqua/>

⁵ In uno dei rapporti annuali dell'azienda si legge infatti che "Noi tutti della famiglia della Coca-Cola ci svegliamo ogni mattina sapendo che ognuno dei 5,6 miliardi di abitanti della terra quel giorno avrà sete. Se riusciremo a rendere impossibile a quei 5,6 miliardi di persone di sfuggire alla Coca-Cola, avremo assicurato il nostro successo futuro per molti anni. Qualsiasi altra opzione non è da prendere neppure in considerazione".

⁶ <https://www.amnesty.ch/it/news/2009/israele-discrimina-i-palestinesi-nella-fornitura-d2019acqua-piscine-per-i-coloni-cisterne-distrutte-nei-villaggi>

PARTE TERZA

La crisi idrica tra inquinamento e cambiamenti climatici

Nella seconda parte del manuale abbiamo provato a far emergere l'indissolubile legame che esiste tra l'acqua e le comunità umane e anche il modo in cui diverse organizzazioni politiche strutturano tale relazione arrivando a generare un inquinamento sistematico delle acque, nonché l'esaurimento di acqua potabile.

Conoscere quindi le cause dell'inquinamento e dello sfruttamento delle acque ci permette di essere più consapevoli delle soluzioni collettive necessarie alla loro salvaguardia.

Per far questo partiamo con l'analisi dei principali agenti inquinanti e delle pratiche estrattiviste delle acque, passando poi per gli effetti dei cambiamenti climatici sui cicli idrogeologici e sugli eventi meteorologici estremi.

ACQUA ED INQUINAMENTO

ACQUA E AGRO-ZOOTECNIA INTENSIVA

Coltivare i terreni necessari al sostentamento delle comunità umane ha da sempre richiesto l'impiego di acqua. D'altronde l'acqua ha da sempre giocato un ruolo fondamentale nelle società sedentarie che basavano la loro sopravvivenza sull'agricoltura e per questo motivo hanno sviluppato diversi sistemi capaci di canalizzare o prelevare l'acqua, da corsi d'acqua, laghi o falde acquifere per garantire un rifornimento costante alle coltivazioni.

In questo quadro è importante sottolineare che non tutte le tecniche agricole sono uguali e richiedono lo stesso consumo di acqua. I metodi di



agricoltura intensiva sviluppati dopo la rivoluzione industriale, ed in particolare nella seconda metà del '900, hanno nella maggior parte dei casi bisogno di grandi quantità di acqua irrigua.

Oltre al grande consumo di acqua tali metodi comportano anche una grande produzione di prodotti, quali pesticidi e fertilizzanti, per aumentare la resa agricola. Tali prodotti in parte vengono assorbiti dalle piante, in parte si uniscono all'acqua piovana che si infiltra nel suolo contaminando in questo modo le falde sotterranee, oppure attraverso i canali di scorrimento finiscono direttamente nei corsi d'acqua adiacenti.

Queste azioni sono molto dannose per le forme di vita che utilizzano l'acqua contaminata o vivono al suo interno. Ormai la maggior parte degli studi sono concordi che l'esposizione diretta di pesticidi così come la loro assunzione indiretta (attraverso l'ingerimento di acqua, per esempio) provoca un aumento delle malattie tumorali, neurodegenerative come Alzheimer e Parkinson e la trasmissione di problematiche di salute per via genetica alle generazioni successive.

In Italia, uno studio condotto da Ispra rivela come più di $\frac{3}{4}$ delle acque superficiali e $\frac{1}{4}$ di quelle sotterranee sono soggette ad inquinamento da pesticidi, con gravi effetti sulla salute umana e non umana che la utilizza per vivere⁷.

L'altra grande problematica legata alla produzione di cibo destinata al consumo umano riguarda gli allevamenti di animali non umani, in particolare quelli intensivi. Si tratta di metodi di produzione di carne e derivati altamente tecnologizzata all'interno di catene di montaggio dalla nascita fino alla destinazione richiesta. Senza considerare lo sfruttamento e la sofferenza degli animali, tali attività industriali comportano un grande utilizzo e il conseguente inquinamento dell'acqua.

I numeri sono davvero impressionanti: il 70% di acqua totale a livello globale è destinato a questo tipo di attività. Questo grande consumo deriva dal consumo diretto di animali di grossa taglia e dalla produzione di mangimi che rappresentano circa il 70% della produzione agricola totale⁸. Abbiamo infine delle serie problematiche derivanti dall'inquinamento che gli allevamenti comportano.

Secondo la FAO infatti "l'evidenza suggerisce che il settore dell'allevamento è la più importante fonte di inquinanti delle acque, principalmente deiezioni animali, antibiotici, ormoni, sostanze chimiche delle concerie, fertilizzanti e fitofarmaci usati per le colture foraggere e sedimenti dai pascoli erosi"⁹.

⁷ https://www.isprambiente.gov.it/files2022/pubblicazioni/rapporti/rapporto_371_2022.pdf

⁸ www.greenpeace.org/italy/storia/4722/il-70-della-superficie-agricola-destinata-ad-alimentare-allevamenti-sempre-piu-intensivi/

⁹ FAO, Livestock impacts on the environment Archiviato il 28 agosto 2015 in Internet Archive

ACQUA E PRODUZIONE INDUSTRIALE

Il rapporto tra acqua e industria è sempre stato molto forte e imprescindibile. Per garantire la produzione di merci e prodotti industriali è necessaria infatti una grande quantità di acqua pulita da immettere nel processo produttivo e garantire il suo funzionamento. Ogni industria necessita di acqua, nonostante i livelli di consumo siano molto diversi a seconda dei beni prodotti.

Ad esempio il settore dell'industria tessile e quello relativo alla tintoria e alla lavanderia è sicuramente tra quelli che utilizzano più acqua, necessaria per i lavaggi, i candeggi e la tintura delle fibre; il settore delle cartiere la utilizza invece per legare le fibre necessarie a produrre la carta; quello farmaceutico la utilizza spesso come solvente necessario ad ottenere determinate reazioni chimiche. In generale l'acqua viene sempre utilizzata per riscaldare e raffreddare i macchinari, per questo molto spesso ne servono grandi quantità. Questo avviene anche nei settori produttivi che spesso percepiamo come slegati da una vera e propria produzione materiale di beni e risorse ambientali: l'esempio principale è sicuramente quello dell'industria digitale e dei relativi server dove vengono immagazzinate tutte le informazioni che possiamo trovare online, per i quali servono grandi quantità di acqua quotidiana per evitare che il surriscaldamento provochi la loro fusione. Visto questa importante funzione, non stupisce che solo in Italia ad oggi il 27% dei consumi idrici totali sia destinato al funzionamento delle industrie. Spesso sono consumi talmente grandi che possono provocare l'esaurimento delle risorse idriche nelle fonti da cui vengono estratte, molto spesso i fiumi limitrofi.

La mentalità industriale infatti si basa molto spesso su una concezione delle risorse come semplici merci, da utilizzare a fini di profitto, non badando agli equilibri ambientali e idrici che dovrebbero sempre essere conosciuti e rispettati.

È per gli stessi motivi che i rifiuti industriali, ovvero gli scarti del processo di lavorazione, sono stati storicamente gettati sempre all'interno di corsi d'acqua o sversati nei terreni, raggiungendo in questo modo le falde acquifere. Tra le sostanze più dannose rilasciate dalle industrie ci sono i metalli pesanti, in particolare cadmio, mercurio, nichel e piombo. In generale i rifiuti industriali sono spesso estremamente tossici e comportano effetti cancerogeni nonché l'aumento di malattie respiratorie e neurodegenerative per chi li assume in maniera diretta o indiretta (ad esempio bevendo acqua o ortaggi contaminati che hanno assorbito tali sostanze).



ACQUA TRA ATTIVITÀ INTENSIVE E GRANDI OPERE

Si può definire come attività estrattiva un'attività che consiste nell'ottenere risorse naturali situate nel suolo, nel sottosuolo o nelle acque marine o continentali. Nella storia l'estrazione delle risorse naturali è un'attività ricorrente in molte epoche e territori, si pensi in particolare ai metalli estratti e lavorati per costruire strumenti tecnici. E' a partire dall'epoca coloniale e capitalista però che le attività estrattive vennero implementate senza considerare minimamente le conseguenze sugli ecosistemi.

Quando compiuto in maniera intensiva, uno dei principali processi che comportano esaurimento di risorse idriche è sicuramente il disboscamento di foreste. In generale il rapporto tra acqua e foreste è un rapporto davvero sinergico. L'acqua nutre le forme di vita presenti nelle foreste mentre queste ultime immagazzinano l'acqua proveniente da pioggia e neve in particolari vasche sotterranee, rilasciando lentamente sotto forma di fiumi e ruscelli e proteggendo contemporaneamente attraverso il manto forestale il suolo dai fenomeni di erosione. In questo processo parte dell'acqua evapora, ritornando in atmosfera e contribuendo in questo modo alla suo rigeneramento attraverso il ciclo idrogeologico.

È facile intuire perciò che quando si inizia a distruggere in continuazione le foreste i fenomeni di siccità e mancanza di risorse idriche dei corsi d'acqua si accentuano. Il legame tra diminuzione delle piogge e la deforestazione è davvero molto forte: uno studio dell'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del CNR di Torino per esempio ha dimostrato come nel caso

l'intera foresta amazzonica fosse abbattuta la regione si troverebbe con una diminuzione delle piogge fino al 70%¹⁰. Purtroppo non si tratta di un'ipotesi così tanto estrema. A causa principalmente degli allevamenti intensivi e dell'industria forestale la foresta più grande al mondo si ritrova oggi ad aver perso più del 20% dei boschi, una superficie che corrisponde a più del doppio di quella del territorio Italiano!

In generale, i fenomeni di disboscamento sono ancora davvero troppo elevati: nel secondo decennio del XX secolo (2010-2019) la distruzione delle foreste ha interessato in media 7,8 milioni di ettari all'anno¹¹. Anche l'estrazione di minerali e metalli rari dall'oro al nichel, dal litio al ferro, quando compiuta in maniera intensiva, comporta un grande consumo di acqua necessaria al processo di estrazione nonché molto spesso l'inquinamento delle falde acquifere adiacenti.

Per quanto riguarda l'estrazione di minerali si può prendere come esempio la miniera di Imider, al nord del Marocco e all'interno dell'area abitata dalla popolazione Amazigh, ovvero la più grande miniera di argento del continente africano. Secondo il report del Environmental Justice Atlas la miniera "ha prosciugato le loro riserve idriche [degli abitanti della zona] per decenni e ha devastato la loro comunità agricola, usando 1.555 metri cubi di acqua al giorno, 12 volte il consumo giornaliero del villaggio. Moha Taouja, un'attivista locale ha dichiarato: "Il serbatoio dell'acqua che fornisce acqua alla compagnia di miniera d'argento richiede 24 litri ogni secondo. Questo uso eccessivo di acqua ha influenzato il tradizionale processo di irrigazione, con la conseguenza di avere una serie di pozzi secchi".

¹⁰ www.innaturale.com/la-deforestazione-causa-un-calo-delle-piogge-uno-studio-conferma-la-connessione

¹¹ www.resoilfoundation.org/ambiente/fao-foreste-globali-ancora-in-pericolo/

WATER GRABBING: IL CASO DELLE DIGHE

Si definiscono come Water Grabbing quelle modalità in cui "portatori di interessi economici e finanziari privati prendono il controllo o deviano a proprio vantaggio risorse idriche preziose, sottraendole a comunità locali o intere nazioni, la cui sussistenza si basa proprio su quelle stesse risorse"¹². Si tratta perciò di un vero e proprio furto d'acqua a danno delle comunità che vivono di quell'acqua che viene loro sottratta attraverso pratiche molto spesso violente.

Il Water Grabbing può essere fatto per diversi motivi e con diverse modalità, che possono riguardare quelle stesse attività estrattive e/o agro zootecniche che abbiamo appena approfondito, anche se gli esempi più diffusi riguardano sicuramente la costruzione di grandi dighe per la produzione di energia idroelettrica o a fini irrigui.

Molto spesso queste ultime vengono costruite spostando e sfruttando fiumi dove vivono e si approvvigionano spesso interi ecosistemi di vita. Oggi si stima che nel mondo ci siano oltre 900mila dighe, di cui 40mila di grandi dimensioni: i progetti per la loro costruzione vengono spesso approvati senza neanche la minima consultazione delle comunità interessate, costrette o ad andarsene dalla zona interessata o cercare di fare di tutto per difenderla, anche a rischio della propria vita.

È il caso di Berta Cáceres, attivista indigena della comunità Lenca (in Honduras) assassinata

¹² <https://www.watergrabbing.com/>

¹³ <https://www.dinamopress.it/news/la-storia-di-berta-caceres-militante-del-copinh-assassinata-in-honduras/>

tramite sicari mandati dall'impresa Sviluppo Energito SA (DESA) per essersi opposta ai progetti di costruzione di dighe idroelettriche sul fiume Guadaluque. Le dighe avrebbero infatti compromesso definitivamente la principale fonte di approvvigionamento della popolazione lenca, che considerano il fiume come sacro, privando loro l'accesso¹³.



Foto di Marcus Woodbridge su Unsplash



ACQUA E DISUGUAGLIANZE URBANE

Abbiamo già mostrato quanto le città abbiano bisogno di una grande quantità di risorse idriche per garantire a un grande numero di abitanti approvvigionamento di acqua potabile necessario all'alimentazione umana ma anche per la preparazione del cibo e per la pulizia del corpo, degli ambienti domestici e pubblici.

E' importante però sottolineare come i consumi urbani di risorse idriche siano distribuiti molto diversamente a seconda della classe sociale di appartenenza.

Le persone con un reddito più alto consumano di media molta più acqua di quelle a basso reddito, spesso proprio a scapito delle seconde.

Se non servono studi scientifici per dimostrare come i consumi delle classi privilegiate siano nettamente superiori, è utile riportare la ricerca dell'Università

svedese di Uppsala, che dimostra come élite ricche stanno alimentando la crisi idrica usando enormi quantità d'acqua per le piscine private, l'irrigazione di giardini e per pulire le auto. Lo studio, condotto a Città del Capo, rileva infatti come i più ricchi siano responsabili di oltre la metà del consumo idrico della città, nonostante rappresentassero meno del 15% della popolazione¹⁴.

¹⁴ <https://www.futuroprossimo.it/2023/04/consumo-di-acqua-quello-dei-ricchi-e-una-minaccia-globale/>

ACQUA E CAMBIAMENTO CLIMATICO

Non va dimenticato, inoltre, che l'acqua non è soltanto una risorsa base per la vita, ma diventa anche una minaccia per la vita stessa, sotto forma di alluvioni, inondazioni, innalzamento del livello marino.

Tutti questi fattori generano inevitabilmente inaccessibilità per molte regioni geografiche, territori e classi sociali nonché forti tensioni che possono sfociare in vere e proprie guerre.

Il legame tra crisi idrica e cambiamenti climatici è ormai nella contemporaneità inscindibile. Si può affermare che sia proprio l'acqua la matrice ambientale principale attraverso cui percepiamo e percepiremo gli effetti dei cambiamenti climatici¹⁵.

Si stima infatti che "nel 21° sec. il 20% della scarsità d'acqua sarà attribuibile ai cambiamenti climatici, che produrranno grandi variazioni nell'evaporazione e nelle precipitazioni, insieme a mutamenti non prevedibili del ciclo idrogeologico"¹⁶.

Ma non solo! Le cause principali del cambiamento climatico, ovvero la combustione dei combustibili fossili, implicano l'inquinamento delle risorse idriche andando a ridurre le riserve di acqua potabile disponibile e compromettendo interi ecosistemi.

Schematizziamo in seguito le principali problematiche idriche connesse al cambiamento climatico, cercando sempre di marcare gli effetti socio-ambientali che essi implicano.

COMBUSTIBILI FOSSILI ED INQUINAMENTO DELLE RISORSE IDRICHE

Per essere utilizzati per produrre energia attraverso la combustione, i combustibili fossili, quali carbone, petrolio e gas, devono essere necessariamente estratti dalla superficie terrestre oppure dal sottosuolo.

Quando sono estratti dalla superficie, come nel caso delle miniere di carbone a cielo aperto, il processo implica nella maggior parte dei casi inquinamento delle acque a causa della pioggia che trascina i residui nei letti dei fiumi, provocando la contaminazione e la distruzione degli ecosistemi presenti al loro interno. Un altro tipo di inquinamento collegato all'estrazione in superficie è quello della contaminazione chimica delle acque sotterranee, a causa della penetrazione dei minerali nelle falde acquifere.

Quando sono estratti sotto la superficie invece le maggiori problematiche riguardano le fuoriuscite di petrolio e gas nelle falde acquifere o in quelle marine nel corso del processo di estrazione. Trovandosi in depositi

¹⁵ Una breve spiegazione dei cambiamenti climatici è presente nel manuale del suolo

¹⁶ <https://www.futuroprossimo.it/2023/04/consumo-di-acqua-quello-dei-ricchi-e-una-minaccia-globale/>

sotterranei i combustibili fossili, in particolare petrolio e gas, hanno bisogno di essere estratti attraverso tecniche che comportano la perforazione dei terreni. Questo, come nel caso delle tecniche di trivellazione o quelle del fracking, comporta molto spesso fuoriuscite di combustibili fossili che si riversano direttamente nelle falde acquifere, nei terreni o nel mare, danneggiando spesso irrimediabilmente le risorse idriche. Il più grande disastro ambientale mai avvenuto legato alle tecniche di perforazione è sicuramente quello avvenuto il 20 aprile del 2010 alla piattaforma petrolifera Deepwater Horizon nel Golfo del Messico, in cui a causa di un'esplosione sono riversati in mare 160 mila litri di petrolio al giorno per più di quattro mesi.

Le perdite in mare avvengono spesso anche durante il trasporto degli stessi combustibili attraverso le navi petroliere ed eventuali danneggiamenti (tra i più ricorrenti: esplosioni, affondamenti, perdite di barili) che riversano in mare migliaia litri di petrolio.

CAMBIAMENTO CLIMATICO E INNALZAMENTO DELLE TEMPERATURE: AUMENTO DEI FENOMENI ESTREMI

Come abbiamo avuto modo di approfondire nel manuale sul suolo, i cambiamenti climatici implicano l'aumento delle temperature terrestri, provocando effetti davvero importanti sulle risorse idriche.

Tra gli effetti principali abbiamo sicuramente l'accelerazione del ciclo idrogeologico. Nel ciclo dell'acqua quest'ultima evapora a causa del sole, entrando in atmosfera sotto forma di vapore, diventando nuvola, precipitando e rifluendo attraverso vari passaggi nel mare e negli oceani dove il ciclo "ricomincerà".

L'accelerazione di questo ciclo dell'acqua provoca l'aumento dei livelli di vapore acqueo nell'atmosfera rendendo così la disponibilità di acqua meno prevedibile. Tale fenomeno può portare l'intensificazione dei fenomeni estremi, in particolare da un lato abbiamo l'aumento di temporali e tempeste, che riversano violentemente sulla superficie terrestre grandi quantità di acqua, dall'altro l'aumento dei fenomeni di siccità, che sottopongono a forti stress idrici interi territori.

Se quindi la quantità totale di acqua rimane invariata, un cambiamento così drastico della sua distribuzione favorisce la diminuzione di acqua disponibile per l'approvvigionamento,



Foto di Torsten Dederichs su Unsplash

danneggia e devasta gli ecosistemi costretti a stare per lungo tempo senza acqua. Per rifarci ad esempi contemporanei, l'alluvione che ha colpito i territori dell'emilia romagna nel 2023 e la siccità che ha colpito duramente il fiume Po negli primi anni venti del XXI secolo, possono quindi descriversi come la faccia della stessa medaglia degli effetti sulle risorse idriche da parte dei cambiamenti climatici!

Un altro grande effetto dovuto al cambiamento climatico rispetto alle risorse idriche è sicuramente quello legato allo scioglimento dei ghiacciai dovuto all'aumento delle temperature. Uno studio¹⁷ dell'Università di Leeds che ha analizzato 215.000 ghiacciai di montagna di tutto il mondo, la calotta glaciale della Groenlandia e dell'Antartide, le piattaforme di ghiaccio che galleggiano vicino all'Antartide e il ghiaccio alla deriva nell'oceano Artico e nella porzione più meridionale degli oceani, ha rilevato come rileva come dal 1994 al 2017, sono stati persi 28.000 miliardi di tonnellate di ghiaccio, con un aumento della velocità di scioglimento di oltre il 65%!

Questo provoca effetti importanti sull'acqua, in particolare riguardo l'aumento del livello del mare e l'ulteriore diminuzione delle riserve di acqua potabile.

Per quanto riguarda l'aumento del livello del mare le conseguenze riguardano il sommergimento delle aree costiere, l'erosione distruttiva delle coste, l'allagamento di zone umide, la contaminazione di falde acquifere e terreni agricoli da salsedine nonché perdita di habitat per pesci, uccelli e piante.

¹⁷www.ansa.it/canale_scienza_tecnica/notizie/terra_poli/2021/01/26/lo-scioglimento-dei-ghiacci-sta-accelerando-da-30-anni-video_f4ab0ad0-ef43-4b51-866b-0bd8a0026389.html

Per dare un'idea, è stato calcolato che se le emissioni non diminuiranno, entro il 2050 ottocento milioni di persone vivranno in città dove il livello del mare potrebbe salire di oltre mezzo metro, facendo scomparire intere aree urbane.

La diminuzione delle riserve di acqua potabile riguarda invece il ruolo, approfondito nella prima sezione, dei ghiacciai montani nelle riserve di acqua potabile. Nel complesso, le alte montagne contengono circa la metà di tutta l'acqua dolce utilizzata dall'essere umano e sono più di 1,6 miliardi le persone (senza considerare le forme di vita non umana) che si riforniscono di acqua potabile prelevata da fonti che provengono da neve e ghiacciai. Il loro scioglimento accelerato mette in grave pericolo più di un quarto della popolazione mondiale!

Foto di Sergey Kuznetsov su Unsplash



PARTE QUARTA

L'acqua tra esperimenti e pratiche di monitoraggio partecipato

Nelle sezioni precedenti abbiamo cercato di conoscere insieme l'acqua nelle sue diverse forme, esplorare i suoi utilizzi ed analizzare le cause del suo inquinamento. Nel farlo, abbiamo cercato di sottolineare sia la sua essenziale importanza per tutte le forme di vita sia l'inscindibile rapporto che lega il modo in cui l'acqua viene usata e il modo in cui le società si organizzano. In particolare abbiamo visto come dall'età moderna determinati utilizzi, legati in particolare alla produzione industriale, energetica ed alimentare, hanno comportato la contaminazione e l'esaurimento di una grande percentuale dell'acqua potabile disponibile per l'approvvigionamento.

Partire da queste considerazioni significa anche poter riflettere su un altro aspetto, legato al come è possibile superare l'attuale crisi idrica: se è vero infatti che le cause dell'inquinamento e della crisi idrica hanno origine nel modo in cui la società concepisce e struttura le sue risorse, le soluzioni dovranno essere cercate non soltanto

nel cambiamento dei consumi individuali e degli sprechi ad esso connessi, ma anche in nuovi modi di approvvigionarsi, distribuire ed utilizzare l'acqua all'interno di tutta la società.

Per queste ragioni la conoscenza teorica da sola non può bastare: abbiamo bisogno di esperimenti e pratiche di monitoraggio partecipato capaci di farci acquisire la giusta consapevolezza dello stato di salute dei corsi d'acqua dei territori che abitiamo nonché delle conseguenze concrete delle sostanze inquinanti sugli ecosistemi.

Tali consapevolezze accresceranno il desiderio collettivo di difendere materialmente le risorse idriche, perché crediamo che nessuno voglia vivere coscientemente in un mondo dove la fonte che permette la vita di esistere sia sfruttata, inquinata ed esaurita. Le comunità organizzate nelle aree di conflittualità ambientale esprimono quindi la necessità di produrre conoscenza a partire dalle loro necessità"¹⁸.

¹⁸ <https://asud.net/ultima/il-potenziale-rivoluzionario-della-citizen-science/>

SPIEGARE L'INQUINAMENTO CON UN ESPERIMENTO

Per iniziare questo percorso pratico abbiamo deciso di iniziare con un piccolo esperimento per riflettere insieme alle persone studenti su che cos'è l'inquinamento delle risorse idriche e le sue caratteristiche.

Materiali:

- 1.Acqua
- 2.Due bicchieri di vetro uguali, di medie dimensioni
- 3.Un contenitore trasparente grande (andrà bene un insalatiera)
- 4.Colorante per alimenti
- 5.un foglio di carta bianco

PROCEDIMENTO

Riempi di acqua il contenitore trasparente e uno dei due bicchieri d'acqua, versando successivamente in entrambi una piccola quantità di colorante (massimo due cucchiari), facendo attenzione che sia all'incirca la stessa e mescolando bene il composto.

Riempi il bicchiere rimasto vuoto con l'acqua del contenitore.

Disegna su un foglio una piccola croce e osserva cosa vedi appoggiando sopra di essa a turno i due bicchieri pieni di composto.

RISULTATI

È chiaro osservare che a parità di quantità di colorante, l'acqua del contenitore risulta più trasparente rispetto a quella del bicchiere. Per la stessa ragione si potrà osservare come nel bicchiere in cui è stato versato direttamente il colorante la croce si riesce a vedere in maniera meno nitida rispetto a quella del secondo bicchiere.

INTERPRETAZIONE DELL'ESPERIMENTO

Come abbiamo visto ciò che chiamiamo l'inquinamento delle acque è la presenza di una quantità eccessiva di una sostanza dove abitualmente ve n'è una quantità minore. Solitamente nei grandi corsi d'acqua le sostanze vengono diluite abbondantemente, diventando così invisibili ad occhio nudo. Questo non vuol dire che il loro grado di pericolosità sia inferiore!

Anzi, molto spesso l'apparente trasparenza offre una falsa rassicurazione dello stato di salute dei corsi d'acqua. Ad esempio, come è possibile approfondire nel manuale sul suolo, l'eccessiva presenza di nitrati e fosfati presenti nei fertilizzanti utilizzati in agricoltura industriale, seppur invisibili ad occhio nudo, generano fenomeni di eutrofizzazione delle piante, degradando l'ambiente.

Ma anche la presenza di grandi quantità di sostanze non nocive può causare grandi danni agli ecosistemi! Infatti, proprio come accade nell'esperimento, più l'acqua è sporca e meno luce può penetrarla, impedendo in questo modo

alle piante acquatiche di catturare la luce del sole necessaria alla loro sopravvivenza.

COME LE SOSTANZE INQUINANTI INTERAGISCONO CON GLI ECOSISTEMI

Nella precedente parte abbiamo visto come le sostanze inquinanti diluite nell'acqua ne alterino la composizione, con gravi effetti a danno degli ecosistemi. Attraverso due piccoli esperimenti vogliamo mostrare due possibili effetti dovuti a specifiche sostanze inquinanti. Questo servirà a ragionare insieme all'3 bambin3 sull'inquinamento all'interno della nostra quotidianità e per le altre forme di vita che ci circondano.

ESPERIMENTO N°1

Materiali:

1. Una piccola borraccia contenente acqua del rubinetto
2. Due bicchierini di vetro
3. Due contenitori di vetro di medie dimensioni , con tappo per chiusura ermetica
4. Olio
5. Una lampada da tavolo

PROCEDIMENTO

Per prima cosa riempiamo i due bicchierini di vetro: nel primo verseremo solamente dell'acqua mentre nel secondo verseremo acqua ed una piccola quantità di olio.

Successivamente inseriremo ogni bicchierino in un contenitore. Dopo aver chiuso entrambi i contenitori con il tappo, li esporremo per 15-20 minuti alla luce della lampada distribuita in egual misura tra i due

RISULTATI

Possiamo subito osservare una netta differenza. Infatti, se nel contenitore contenente il bicchierino con sola acqua si sono formate goccioline d'acqua in tutta la superficie del contenitore, in quello contenente acqua ed olio tale reazione non è avvenuta!

INTERPRETAZIONE DELL'ESPERIMENTO

In riferimento alle proprietà dell'acqua osservate nella prima sezione del manuale, possiamo interpretare la presenza di sostanze oleose nell'acqua come fattore che interferisce sulle fasi del ciclo idrogeologico. Una fonte di calore (in questo caso una lampada), esattamente come la luce del sole, dovrebbe in condizioni "normali" avviare la fase di evaporazione succeduta da quella di condensazione e precipitazione. Sostanze come oli esausti o petrolio impediscono all'acqua di compiere il suo normale ciclo e devastano gli ecosistemi, a cause della nocività di sostanze che vengono ingerite o assorbite direttamente o indirettamente dalle varie forme di vita.

Fonte dell'esperimento:

<https://www.youtube.com/watch?v=SEItgdaMk7c>

ESPERIMENTO N°2

come i prodotti detergenti interagiscono con gli ecosistemi

Tutti i giorni per lavare noi stessi o le nostre cose (vestiti, stoviglie, mobili) utilizziamo dei prodotti detergenti capaci di disinfettare e igienizzare. Con questo esperimento vogliamo mostrare come lo sversamento di grandi quantità di queste sostanze possa avere gravi conseguenze sugli ecosistemi, interferendo sulla composizione chimica dell'acqua.

Materiali:

1. un foglio di carta
2. una matita
3. un paio di forbici
4. due bicchieri pieni di acqua
5. un cucchiaino da caffè
6. prodotto detergente (è sufficiente del semplice sapone per le mani)

PROCEDIMENTO

Per prima cosa disegniamo due fiori come indicato nella figura, ritagliamo le due immagini con le forbici. Ripieghiamo quindi i petali al centro del disegno, come se si fossero chiusi su loro stessi.

Successivamente versiamo in uno dei due bicchieri del detersivo e mescoliamo il composto con il cucchiaino. Infine appoggiamo delicatamente ciascun fiore sulla superficie dell'acqua di uno dei due bicchieri.

RISULTATI

Osserviamo come nel bicchiere contenente solo acqua il fiore schiuda lentamente i petali. Nel bicchiere contenente anche il prodotto detergente il fiore si schiude velocemente per poi subito affondare.

INTERPRETAZIONE DELL'ESPERIMENTO

La maggior velocità di schiusura dei petali dipende dalle caratteristiche biologiche della carta e della loro reazione a contatto con il sapone. La carta è infatti composta da piccole fibre definite idrofile perché attirano l'acqua e permettono che penetri nella carta. Proprio questo meccanismo è lo stesso che permette alle piante di far circolare la linfa nelle radici

I prodotti detergenti permettono alle fibre delle sostanze organiche di assorbire l'acqua più rapidamente: proprio per questo se nel bicchiere contenente acqua pura le fibre gonfiandosi di acqua si distendono e fanno "sbocciare" lentamente il fiore, nel bicchiere con il sapone le fibre della carta assorbono molta acqua fin da subito, facendo affondare il fiore ancor prima che sbocci.

Negli ecosistemi un grande sversamento di prodotti detergenti rischia di danneggiare seriamente le forme di vita presenti al loro interno: ad esempio le piante acquatiche rischiano l'asfissia perché l'acqua impedisce loro di respirare mentre le piume degli uccelli acquatici rischiano di perdere quelle proprietà impermeabili che evitano l'annegamento.

fonte dell'esperimento: libro "l'acqua, un bene prezioso"

PRATICHE DI MONITORAGGIO PARTECIPATO

Come abbiamo avuto modo di approfondire nella seconda sezione di questo manuale, lo stato di salute delle acque in Italia non è per niente buono. Possiamo affermare che la grande maggioranza dei corsi d'acqua è malata e che la causa della loro malattia è da ricercare nello sversamento di sostanze chimiche da parte di aziende industriali, edili ed agricole. Solo per quanto riguarda i pesticidi i dati Ispra evidenziano come la loro presenza è verificabile in oltre la metà dei corsi d'acqua superficiali.

Molto spesso però non tutte le sostanze sversate vengono rintracciate in tempo per evitare gravi danni alla salute delle comunità umane e non umane che vivono in quei territori. Come abbiamo modo di osservare nel primo esperimento di questa sezione, molto spesso l'inquinamento non è infatti visibile ad occhio nudo, ma è obbligatorio rintracciarlo attraverso appositi strumenti. Con o senza monitoraggi, sono molte le aziende continuano a riversare contaminanti direttamente o indirettamente nei corsi d'acqua, così sono molte le aree che a causa di vecchi stabilimenti industriali o discariche continuano a riversare nelle acque sotterranee sostanze altamente tossiche¹⁹.

Un esempio recente è sicuramente il caso di contaminazione in Veneto dei Pfas (sostanze perfluoro alchiliche) composti chimici utilizzati a partire dalla metà del secolo scorso industrie, in particolare quella alimentare e dell'abbigliamento a cominciare da quella alimentare e dell'abbigliamento.

Vengono chiamati inquinati eterni perché possono perdurare in un ambiente fino a migliaia di anni, e soprattutto sono altamente tossici per la salute con gravi che possono ripercuotersi con problemi alla tiroide, diabete, danni al fegato e al sistema immunitario, cancro al rene e ai testicoli e impatti negativi sulla fertilità. Nonostante questo, in Veneto un'azienda, la Mitemi, li produce e nonostante fosse almeno dal 1990 consapevole della loro pericolosità sversa gli scarti di produzione industriale nella seconda falda acquifera più grande d'Europa, inquinandola fino al 2018. Si tratta di un danno enorme, che interesserà (e purtroppo interessa tutt'oggi) un'area di oltre 180 mila km quadrati in cui vivono oltre 300000 mila persone. Il dato sconvolgente è che la scoperta dei livelli di contaminazione è stata resa pubblica solamente nel 2013!

La popolazione si è fortemente opposta a questa devastazione ambientale che riguarda la salute di tutte, anche degli ecosistemi circostanti, creando comitati ed iniziative per migliorare le loro condizioni di vita e dire basta alla contaminazione industriale²⁰.

¹⁹ Il tema delle aree bonificate e dei loro danni agli ecosistemi e alla salute è approfondito all'interno del manuale "conosciamo insieme il suolo"

²⁰ <https://www.mammenopfas.org/>



Così come in Veneto, sono molte le comunità che si sono mobilitate nel corso degli anni per protestare contro l'inquinamento che ha reso i territori e i corsi d'acqua in cui vivono insalubri. Si tratta di casi di conflitto ambientale, atti di resistenza della popolazione contro la devastazione ambientale.

Nel caso dei Pfas, l'interesse di una singola azienda che voleva generare profitto incurante delle conseguenze ha generato un conflitto con la popolazione locale. I processi che i conflitti ambientali generano sono importanti non solo perché impediscono il proliferare indiscriminato di devastazioni ambientali, ma anche perché creano legami sociali e coscienze condivise su come una data comunità desidera l'ambiente in cui vive, creando prospettive immaginative che fuoriescono dal sistema e mentalità economica dominante contemporanea che ha permesso che l'inquinamento potesse avvenire. Le comunità che resistono possono mettere in atto varie strategie per portare a termine il loro obiettivo: sit-in, manifestazioni, scioperi, blocchi ai cantieri ma anche creazione di materiale informativo e campagne di comunicazione che servono a far prendere coscienza a tutte le persone del problema.

Proprio per rafforzare le conoscenze degli abitanti locali crediamo sia utile fornire gli strumenti che ci insegna la citizen science, ovvero un modo complesso di attività che le comunità possono mettere in campo per individuare insieme i problemi, le cause e il danno effettivo prodotto dall'inquinamento. Dopo aver chiarito il perché della sua importanza all'interno dei conflitti ambientali, illustreremo un caso specifico di citizen science applicato ai fiumi Tevere ed Aniene.





L'IMPORTANZA DELLA CITIZEN SCIENCE E I SUOI STRUMENTI

Come abbiamo visto i dati sugli inquinanti ambientali spesso non sono reperibili, ma anche nel momento in cui vengono pubblicati, i dati spesso sono disorganizzati, non aggiornati e/o leggibili solo dagli "addetti ai lavori". In alcuni casi addirittura sono prodotti e finanziati dagli stessi attori che per anni hanno avuto un impatto negativo sull'ambiente dei territori, negando in questo modo il principio di imparzialità e alimentando un certa diffidenza da parte degli abitanti sulla veridicità dei dati. È quindi chiaro che l'accessibilità ai dati ambientali pubblici nonché l'attivazione di un percorso di monitoraggio ambientale indipendente sono due strade che permettono alle realtà locali e ai comitati di essere consapevoli delle ingiustizie ambientali (e sociali) presenti e dei rischi cui sono esposti.

Conoscere la qualità dei corsi d'acqua della propria città, lo stato di contaminazione dei suoli o la qualità dell'aria che ogni giorno respiriamo, non dovrebbe essere un lusso riservato a pochi. Si tratta di informazioni di base che tutte e tutti dovremmo essere in grado di reperire.

Proprio per questa ragione, la citizen science si compone di una serie di conoscenze e pratiche che permettono di lavorare con strumentazioni accessibili e a basso costo, acquisendo i dati in maniera collettiva con il supporto di un vario numero di volontari che avranno una conoscenza diretta dello stato di salute dei loro territori.

Per mostrare meglio come funzionano gli strumenti della citizen science mostreremo ora il racconto del monitoraggio partecipato sui fiumi di Roma, Tevere ed Aniene, svolto da A sud con Insieme per l'Aniene. Il racconto servirà a mostrare anche come è possibile effettuare tali applicazioni pratiche anche con le persone studenti delle scuole!

ESPERIENZE DI CITIZEN SCIENCE: I CASI DEI FIUMI TEVERE E ANIENE

Come abbiamo visto la maggior parte delle comunità umane sorge intorno a corsi d'acqua, in particolare fiumi, dove traggono il loro sostentamento, utilizzando la risorsa idrica anche per molto delle attività agricole, artigianali e commerciali (ad esempio irrigazione, energia, trasporti).

Nella contemporaneità e con lo sviluppo delle tecnologie gli ambienti fluviali si sono modificati profondamente, insieme alle città che li circondano, assumendo un aspetto molto diverso rispetto a quello che avrebbero avuto in un contesto non antropizzato. Difatti, spesso il loro corso viene rettificato (si veda ad esempio la mappa del Tevere, come il fiume si restringe drasticamente col passare nella città), cementificato, depauperato della sua componente ecologica primaria (flora e fauna), senza tenere in conto che molte di queste caratteristiche contribuiscono a processi funzionali alla nostra vita e al nostro benessere. I fiumi infatti, sebbene ad oggi non rappresentino più una delle risorse primarie per l'economia o i mestieri, nel loro eterno silenzioso scorrere sono continuamente interessati da processi che rendono la città più vivibile.

La presenza del fiume e dei suoi elementi paesaggistici peculiari come l'acqua e la vegetazione contribuiscono infatti all'abbassamento della temperatura, sequestrano CO₂, diminuiscono la concentrazione degli inquinanti attraverso un'azione di degradazione, partecipano alla ricarica della falda, serbatoio indispensabile nei periodi di siccità diminuendo il rischio di allagamento, mentre la vegetazione ripariale con le sue radici stabilizza il substrato mantenendo le sponde e diminuendo il fenomeno dell'erosione, il verificarsi di frane e allo stesso tempo aumentando l'assorbimento dell'acqua nel suolo. Un buono stato dell'ecosistema fluviale potrebbe quindi significare una maggior protezione da eventi estremi come alluvioni e frane e mitigherebbe gli effetti locali dei cambiamenti climatici.

Il fiume Tevere ed il fiume Aniene non fanno eccezione. Il Tevere è il terzo fiume d'Italia, nasce sul Monte Fumaiolo, una cima dell'Appennino tosco-magnolo, prosegue per 405 km di lunghezza passando dall'Umbria e dal Lazio fino a sfociare nel Mar Tirreno. Il Tevere costituisce un complesso sistema fluviale e un vero e proprio corridoio ecologico che attraversa tutta città. Il fiume Aniene, è lungo 98,5 km, nasce al confine tra Lazio e Abruzzo nei monti Simbruini attraversando 17 comuni e rappresenta un importante corridoio ecologico per specie animali e vegetali lungo la direttrice nord-est della città di Roma.

Si tratta di fiumi estremamente importanti per la vita degli ecosistemi ma che attraversando città e campagne si caricano di grandi impatti antropici (scarti di attività industriale, inquinamento urbano e prodotti chimici usati

nell'agricoltura industriale). Per questo motivo A sud ha deciso di intraprendere una campagna di monitoraggio partecipato che permettesse di creare coscienze condivise riguardo lo stato di Tevere e Aniene. Nello spirito della Citizen science si è cercato infatti di creare processi partecipativi coinvolgendo un grande numero di persone:

la campagna di monitoraggio, della durata di 11 mesi, ha visto infatti la partecipazione di 70 attivisti e di 10 associazioni mentre per quanto riguarda l'Aniene, invece, la campagna ha visto la partecipazione di 60 ragazzi di varie realtà.

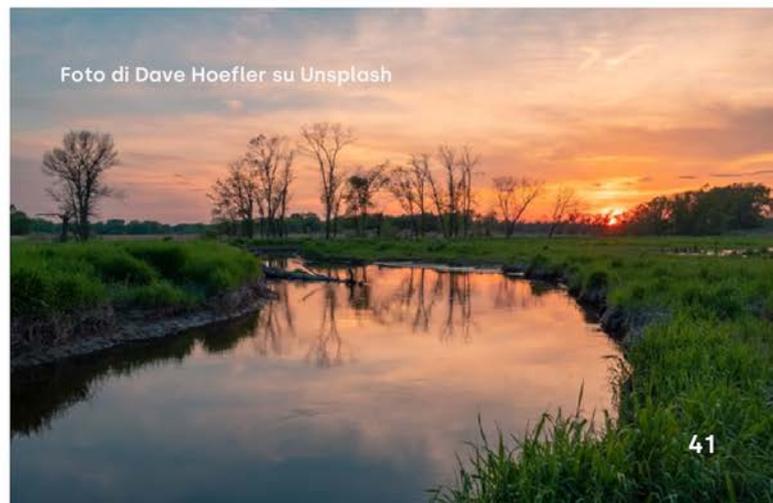
Attraverso strumentazioni molto semplici da utilizzare e accessibili a livello economico, sono stati analizzati dei parametri "spia", sensibili a condizioni di criticità e la cui variazione oltre ad un certo range segnala uno squilibrio/perturbazione dell'ecosistema. I parametri spia analizzati sono stati: azoto ammoniacale NH_4^+ (indicatore della scarsità di ossigeno); nitrati e fosfati (indicatore di inquinamento da eccesso di nutrienti o eutrofizzazione); Escherichia coli (insieme a NH_4^+ indicatore di inquinamento fecale recente). I parametri spia, pur essendo parametri fondamentali per capire lo stato di salute dei fiumi, non riescono a stabilire le cause puntuali di fenomeni come le morie di pesci, ma mirano a dare un quadro complessivo che caratterizza i fiumi.

I risultati del monitoraggio partecipato rivelano che i livelli di Escherichia coli e ammonio continuano a destare preoccupazione e mostrano livelli alti di contaminazione fecale in particolare a valle del depuratore di Roma Sud

per il Tevere, confermando i risultati del primo anno di monitoraggio, e in tutte le stazioni sull'Aniene.

Sull'Aniene nei punti A, B e D andrebbe verificata la presenza di scarichi abusivi e nel punto E l'effettiva efficacia del depuratore di Roma Est, probabilmente sotto-tarato per il numero di abitanti della zona. Sono stati in particolare registrati valori critici anche per nitrati e fosfati sull'Aniene di cui è necessario indagare approfonditamente le cause, soprattutto perché i valori elevati di nitrati mettono in evidenza un uso del suolo agricolo e spesso sono il risultato di processi di dilavamento di suoli molto fertilizzati. Per quanto riguarda i fosfati, i valori medi di tre stazioni sono da considerarsi critici e questo può dipendere da industrie, scarichi urbani o dall'agricoltura. In tal senso, è urgente migliorare il patrimonio conoscitivo sullo stato di salute del fiume aumentando i monitoraggi istituzionali di Arpa Lazio.

Nelle schede tecniche potrete trovare un approfondimento sui vari valori analizzati nonché le modalità di funzionamento degli strumenti per l'analisi dei corsi d'acqua dolce!





CREDITI

Realizzato da ASUD con il contributo di:

Jessica Ferretti
Nicole Marcellini
Daniele Mingardi
Chiara Segalla
Alessandra Parfumi

Progettazione grafica:

www.wmelon.co.uk

Design e illustrazioni:

Chiara Arnone

Scarica la versione
digitale qui:





Via Macerata 22A, 00176 Roma
+39 06 96030260 segreteria@asud.net
www.asud.net



Il portale di e-earning di Asud
www.trainingforchange.it