

Il flusso dell'acqua

di Gunter Pauli – *(Terza parte, continua da qui)* Ora prendiamo in considerazione l'acqua: che uso ne facciamo, in un edificio qualsiasi? Senza dubbio, in casa e sicuramente anche a scuola e negli uffici, ne consumiamo soprattutto per lavare e per rimuovere gli escrementi. Se negli edifici moderni tendiamo a bloccare i flussi dell'aria e della luce, esageriamo nell'altro senso con l'acqua, che fluisce attraverso una moltitudine di tubi e condotti: un po' per quella calda, un po' per quella fredda, altri ancora per quella grigia e sì, altri ancora per quella nera. Cosa ancora più assurda, mescoliamo i rifiuti della nostra digestione con l'acqua potabile. Il nostro corpo invece ha un complesso sistema dedicato all'assorbimento delle sostanze nutritive – composto da stomaco, reni, fegato, vescica e intestino – eppure fundamentalmente ha un condotto unico d'entrata, con una valvola che porta acqua e solidi allo stomaco e aria ai polmoni, e due canali di uscita, uno per i liquidi e un altro per solidi e gas. Sembra funzionare in modo piuttosto efficiente. L'acqua potabile è indispensabile per la sopravvivenza, ma non è accessibile a tutti: quando la sprechiamo per sciacquare via i nostri escrementi non ce ne rendiamo conto.

L'acqua è la sostanza più importante che esista sulla Terra e, in molti luoghi, quella potabile è cara: più cara del petrolio, persino quando raggiunge i 100 dollari al barile. Se abbiamo il lusso di avere acqua potabile sempre a portata di mano, perché la rendiamo inutilizzabile mescolandola con i nostri escrementi? E poi, come se questo non fosse già abbastanza grave, ci aggiungiamo sostanze chimiche e carta sbiancata con il cloro. Forse non vi rendete conto che l'urina non è un liquido come gli altri. E' ricca di potassio, una delle sostanze nutritive fondamentali perché il cuore possa regolare il flusso sanguigno. Il nostro corpo non è in grado

di accumularne troppa perché una volta entrata in circolo diventa tossica. Non dovremmo sprecare l'urina ma rimmetterla nel ciclo nutritivo. Ai tempi dell'Impero Romano era utilizzata per la pulizia e la sua raccolta era sottoposta addirittura a controllo.

Le feci sono un altro discorso. È raro che gli animali scelgano di defecare in acqua, fatta eccezione per alcuni uccelli (come i fenicotteri, le cui feci stimolano la crescita delle alghe, di cui si nutrono i gamberetti, che a loro volta fanno parte della dieta dei fenicotteri stessi). C'è un motivo se il nostro sistema digerente separa le feci dall'urina: l'odore delle due messe insieme è poco gradevole. Oggi siamo abituati a scaricarle via insieme (e insieme a grandi quantità di acqua altrimenti potabile), per poi farle arrivare fino a sistemi di trattamento dove la materia organica diventa nutrimento – non senza una notevole spesa – per batteri stimolati da enormi quantità di aria pompata nell'acqua stessa. Se invece feci e urina fossero raccolte separatamente, come accade all'interno del nostro corpo, non emanerebbero odore, posto che ci fosse anche un flusso d'aria sufficiente a essiccare le feci.

È così che funziona il water progettato, messo in funzione e perfezionato dal dottor Matts Wolgast, scienziato della Uppsala Universitet in Svezia. In alternativa, un semplice vortice potrebbe sfruttare la forza di gravità per separare velocemente i solidi dai liquidi. Un contributo potrebbe arrivare anche dai sistemi di filtraggio dell'acqua come quelli sviluppati dalle cozze, o dai metodi di purificazione ideati dai gamberi, ma negli edifici moderni persino queste soluzioni di fine ciclo vengono ignorate. Se smettessimo di usare l'acqua per trasportare i rifiuti della digestione verso impianti di trattamento centralizzati – dove pullulano E. coli e il Vibrio cholerae – non elimineremmo solo i rischi connessi a queste potenziali fonti di infezione, ma anche il bisogno di usare quantità industriali di sostanze chimiche per

controllare i batteri nocivi. I battericidi, infatti, riducono il rischio di malattie ma rendono le acque reflue del tutto inutilizzabili, salvo ricorrere a processi di recupero lunghi e costosi.

Nella scuola di Laggarberg, in Svezia, il sistema che tratta gli scarichi dei wc sul posto funziona con la stessa logica di un ecosistema. Anche se per legge sono obbligatori i water con scarico tradizionale, subito dopo aver tirato l'acqua i liquidi e i solidi vengono separati grazie a un semplice vortice. Per essiccare la materia solida viene usato calore di scarto che distrugge tutti i patogeni, i parassiti e gli eventuali antibiotici o ormoni presenti prima che possano in qualche modo danneggiare gli esseri umani e il loro ambiente. Sperimentando questo tipo di soluzione quotidianamente, i bambini che frequentano la scuola comprendono facilmente la comune logica di gestione sostenibile dei rifiuti.

Siamo abituati a pensare all'acqua come a un liquido che, attraverso le tubature, arriva da un luogo dove è presente in abbondanza fino a dove ci serve. Le città hanno costruito reti di distribuzione efficienti: pensate alle migliaia di chilometri di tubature che portano l'acqua dal fiume Colorado fino a Los Angeles, o all'enorme investimento della città di New York per l'installazione di fosse biologiche a nord dei suoi confini per proteggere il proprio bacino idrografico. Ora pensate a cosa succede all'acqua piovana: viene incanalata nei condotti fognari sepolti sotto le strade delle città e semplicemente drenata via nonostante i prezzi dell'acqua siano in aumento, lo stato del Colorado proibisce a chi abita in città di raccogliere la pioggia che cade sugli edifici: com'è possibile? Com'è possibile permettere di scaricare tutta l'acqua piovana nelle fognature? È ora di iniziare a pensare all'acqua come alla più preziosa delle nostre risorse.

Prima di nascere il nostro corpo è composto di acqua per oltre il 99%, e da adulti la percentuale non scende sotto l'80%: il consumo quotidiano di acqua è il carburante della nostra

sopravvivenza. Ci comportiamo in modo così sconsiderato perché non vediamo i flussi. Ma proviamo ancora una volta a uscire dagli schemi e chiediamoci: dove si trova la maggior quantità di acqua potabile non sfruttata sulla Terra? La risposta è: nell'aria.

La prima e più importante soluzione per soddisfare il nostro fabbisogno di acqua è raccogliere la pioggia. In ogni edificio e su ogni strada ci sono aree per la cattura dell'acqua che potrebbero incanalarla verso un suo immediato utilizzo, senza bisogno di usare pompe o trattamenti chimici perché sarebbe sufficiente la forza di gravità. Che si tratti di un grattacielo a New York o di una fattoria in Colombia, la raccolta dell'acqua piovana offrirebbe agli abitanti dell'edificio tutta l'acqua di cui hanno bisogno.

La cattura dell'umidità presente nell'aria non è presa in seria considerazione come soluzione di massa ma, se andassimo a visitare gli ecosistemi più aridi e imparassimo come sopravvivono le piante e gli animali del posto, potremmo renderci conto di quante opportunità interessanti esistono per ottenere acqua dall'aria. I coleotteri tenebrionidi del deserto del Namib (come *Y Onymacris unguicularis*) ci riescono grazie all'interazione tra superfici idrorepellenti e idrofile. La raganella di Main (*Cyclorana maini*) australiana è in grado di assorbire un quantitativo d'acqua pari al 30% del proprio peso corporeo, incapsulandola in un bozzolo. Il moloch o diavolo spinoso (*Moloch horridus*), un rettile agamide che vive nei deserti australiani, accumula umidità per osmosi in un serbatoio interno. La *Welwitschia mirabilis*, una pianta che cresce nel deserto, condensa l'acqua dall'aria in modo simile ai coleotteri. Anche gli aghi dei cactus, i pini e la *Guadua angustifolia* (una varietà di bambù tipica degli altipiani andini) riescono a succhiare l'acqua dall'aria. La til (*Ocotea foetens*), pianta della famiglia delle Lauracee che cresce in cima alle montagne dell'isola di El Hierro, nell'arcipelago delle isole Canarie, riesce a prendere così tanta acqua dalle

nuvole che a volte sembra una cascata.

Se avete presente un condizionatore, sapete che fa gocciolare acqua in continuazione. In modo del tutto simile, una torre di raffreddamento in cima a un complesso di uffici fa condensare il vapore acqueo che si accumula come sudore sulla sua superficie. Per farvi un'idea di quanta acqua sia sospesa nell'atmosfera pensate che, se l'aria espulsa ogni giorno da un edificio di grandi dimensioni fosse prima fatta passare su una combinazione di superfici idrorepellenti e idrofile, si potrebbero incanalare dal tetto verso i piani sottostanti cento metri cubi di acqua al minuto. Inoltre è interessante notare che l'acqua recuperata dalle torri di raffreddamento sui tetti potrebbe fluire verso il basso per semplice gravità, riducendo i consumi di energia. Così usare l'acqua che proviene "dall'alto" e la forza di gravità permette di risparmiare denaro e conservare risorse idriche, una proposta decisamente appetibile in tempi di crisi: investire di meno per ottenere di più.

Leonardo da Vinci studiò l'acqua con grande attenzione: era affascinato da flussi fluviali, mulinelli, vortici e altri fenomeni di natura turbolenta. Aveva individuato due forze principali che agivano sui flussi d'acqua: la gravità e la frizione interna o viscosità. Al centro della sua ricerca sulla turbolenza c'erano i vortici, affrontati in modo creativo anche dallo scienziato e guardia forestale austriaco Viktor Schaubertger nel 20° secolo. Abbiamo già detto che i vortici possono pulire l'acqua: trovare il nesso con la progettazione degli edifici è facile. L'acqua si può raccogliere dalle torri di raffreddamento sul tetto e usare per scaricare il water, far brillare le finestre e pulire il pavimento, poi si pompa attraverso una tubatura in grado di generare vortici, si ossigena e si ripulisce grazie alla pressione interna, e può passare al piano sottostante per un nuovo utilizzo, fino ad arrivare pulita al piano interrato. Questo è un uso efficiente dell'acqua che fa davvero la

differenza. Se facciamo passare l'acqua attraverso un vortice che separi i solidi dai liquidi, in un edificio di dieci piani si potrà usare per azionare lo sciacquone dieci volte e, visto che lo scarico dei water è la prima causa di consumo idrico negli uffici, risparmieremo sia acqua sia energia. Inoltre, se la superficie dell'edificio fosse coperta con un materiale ispirato alla fisica del fiore di loto o alla capacità dell'orecchia di mare di mantenere l'interno della propria conchiglia pulito e scintillante, si avrebbe un ulteriore risparmio perché non servirebbero né acqua né detergenti chimici per pulirlo e i costosi macchinari per la pulizia delle finestre si potrebbero depennare dal budget.

Queste soluzioni sono un sogno o sono realtà? Sta a noi deciderlo. Le piante e gli insetti dimostrano che queste alternative funzionano, e a volte sono le migliori che conosciamo. La sostanza idrorepellente sulle zampe degli insetti pattinatori è così efficace che nessun tipo di umidità vi aderisce, permettendo a questa specie di camminare sull'acqua: è una soluzione ingegnosa, perfezionata nel corso di milioni di anni di sopravvivenza nel deserto grazie all'applicazione pragmatica delle leggi della fisica, che hanno il pregio di non conoscere eccezioni. Di fronte a queste capacità i nostri complessi sistemi per il pompaggio dell'acqua dalle montagne alle dighe, o per rendere l'acqua di mare potabile attraverso l'osmosi inversa, un processo straordinariamente costoso, iniziano a sembrare tecnologie superate.

La combinazione dei flussi di aria e acqua offre una vasta gamma di opportunità che possiamo cogliere se comprendiamo alcune leggi della fisica e della chimica che, pur essendo molto facili da imparare, vengono raramente applicate come soluzioni concrete. Prendete per esempio una superficie composta, a scacchiera, da tessiture idrorepellenti e idrofile: le grandi nuvole d'aria che sono emesse dalle torri di raffreddamento in cima ai grattacieli potrebbero fluire su

una lastra composta di quadrati che “odiano l’acqua” (idrorepellenti) o che “amano l’acqua” (idrofili). Le piccole bolle d’acqua sarebbero respinte dalle superfici idrorepellenti prima di aver tempo di evaporare, si riunirebbero sulle superfici idrofile formando goccioline e scorrerebbero giù per via della semplice forza di gravità, fino a serbatoi posti sul tetto. L’acqua così raccolta potrebbe non essere sufficiente a soddisfare tutte le esigenze dell’edificio, ma quest’idea ci aiuta a immaginare quali possano essere le grandi risorse idriche che non abbiamo mai considerato. Se le torri di raffreddamento fossero costruite in modo da espellere l’aria in un mulinello, generando quindi un vortice, potrebbero “spingere” fuori l’acqua senza neanche aver bisogno di una superficie a scacchiera. Il primo sistema del genere è stato installato dalla Watreco sull’isola di El Hierro. Una volta messe a punto queste innovazioni, potremmo combinarle con le più recenti scoperte sulla capacità dei vortici di pulire l’acqua nelle tubature.

Riprogettando il nostro modello di produzione e consumo, e impiegando un po’ di tempo e fatica per ripensare da capo tutto il sistema, avremmo la possibilità di raggiungere una soluzione che potrebbe salvarci da carenze d’acqua molto gravi.

Applicare queste innovazioni potrebbe ridurre immediatamente sia i costi che siamo costretti a sostenere sia la pressione alla quale sono sottoposte le scarse risorse idriche che caratterizzano ogni megalopoli del mondo. *(Continua...)*

Dal Libro di Gunter Pauli “Blue Economy”