

New Scientist vol 173
numero 2327
26 Gennaio 2002

L'uomo della pioggia

Coltivare ortaggi nel deserto diventa un gioco da ragazzi grazie a un gigantesco distillatore solare che trasforma l'acqua di mare in acqua dolce ed aria fresca. Fred Pearce fa visita alla Seawater Greenhouse

A VOLTE le idee vengono fuori dal nulla. O, nel caso di Charlie Paton, direttamente dalla pioggia. "Stavo attraversando il deserto del Marocco in una corriera", rammenta Paton. "Pioveva e il pullman era pieno di gente accaldata e sudata. I finestrini erano appannati; sistemai un asciugamano sul vetro e mi addormentai. Quando mi svegliai, l'asciugamano era completamente inzuppato e dovetti strizzarlo. Ciò mi indusse a chiedermi: perché era così bagnato?"

La risposta, naturalmente, era la condensazione. Di ritorno a Londra, un amico fisico, Philip Davies, mi spiegò che il vetro, raffreddato dalla pioggia, aveva raffreddato l'aria calda umida all'interno del pullman, portandola sotto il punto di rugiada e causando la formazione di goccioline d'acqua all'interno del finestrino. Incuriosito, Paton – di professione tecnico delle luci – cominciò a sperimentare con la propria apparecchiatura. "Costruii dei distillatori solari personalizzati. Mi venne in mente che sarebbe potuto essere possibile produrre acqua in questo modo nel deserto, semplicemente raffreddando l'aria. Mi chiesi se fosse possibile produrne a sufficienza per irrigare campi e avviare coltivazioni".

Oggi, un decennio dopo, il suo sogno si è trasformato in una gigantesca serra su un'isola deserta al largo di Abu Dhabi, nel Golfo Persico. Si tratta della prima versione commerciabile della sua Seawater Greenhouse, la "serra d'acqua di mare". Gli scienziati del luogo, che lavorano per Paton dietro una licenza concessa dalla propria società Light Works, "innaffiano" il deserto e coltivano ortaggi dentro ciò che può essere considerata essenzialmente una gigantesca macchina formaru-giada, che produce acqua dolce e aria fresca dal sole e dall'acqua di mare. Nel conferire il primo premio a Paton in un concorso di progettazione due anni fa, Marco Goldschmied, presidente del Royal Institute of British Architects, lo ha battezzato "un'idea davvero originale che ha il potenziale di cambiare la vita di milioni di persone che vivono in aree costiere aride in tutto il mondo".

Paton provò la sua prima seawater greenhouse nel 1995 a Grenadilla, nell'isola di Tenerife, Canarie. Quest'isola arida è attraversata in lungo e in largo da acquedotti abbandonati che l'avevano tenuta verde e produttiva fino alla metà del XX secolo, allorché la sete di un'industria turistica sempre più massiccia ne svuotò i fiumi e abbassò i livelli dei bacini. Il progetto Paton, finanziato da un fondo dell'Unione Europea,

avrebbe forse dato nuovo impulso all'agricoltura dell'isola. E i turisti avrebbero pure accettato con soddisfazione un'alternativa all'acqua sempre più salina che sgorgava a stento dai rubinetti dell'isola. Ma la Ue si ritirò dal progetto per ragioni politiche, dopo quelli che Paton definisce tre anni di ricchi raccolti (New Scientist, 5 Dicembre 1998, p 50).

Paton rifiutò di arrendersi. Il suo amico Davies trasformò i dati di Tenerife in un modello del calore e dell'energia che scorre nella serra. Ciò portò ad un miglioramento del progetto ed alla costruzione di una serra da 45m x 18m ad Abu Dhabi dove ora abbondano cetrioli, pomodori, rucola e fiori. Il primo anno di prove finisce a febbraio e Paton ritiene che la tecnologia sia già pronta al decollo commerciale. "I miei clienti nel Golfo discutono già della costruzione di 400 di queste serre. Ho un progetto già pronto per il lancio nei Caraibi ed un altro a Oman e un altro ancora in Sud Africa", ha dichiarato.

Gli osservatori indipendenti sono molto ottimisti. La serra di Tenerife può produrre teoricamente un massimo di 40 litri di acqua al giorno per ogni suo metro quadrato e finora ha generato regolarmente più di 20 litri, afferma Phil Harris, scienziato di orticoltura presso l'Università di Coventry, che ha studiato il progetto. "Pensate. Significa che qui, nel deserto, si produce cinque volte più acqua di quella che cade a Coventry, creando un ambiente paragonabile ai posti più umidi della terra come le foreste tropicali della Papua Nuova Guinea, dell'Africa centrale o della Colombia".

Harris, uno dei maggiori esperti internazionali di agricoltura biologica, sostiene che un ettaro di seawater greenhouse potrebbe teoricamente produrre 350.000 lattuge o 50 tonnellate di fagiolini all'anno, con un avanzo dell'80% dell'acqua prodotta, da destinare ad altri usi. Anch'egli concorda che la tecnologia potrebbe trasformare la produzione di verdure e ortaggi in dozzine di paesi aridi in tutto il mondo, dove prevalgono caldo, sole e scarsità di acqua dolce. Sempre che abbiano una linea costiera, naturalmente. Paton segnala inoltre l'interessamento di varie società di ecoturismo ed altri enti desiderosi di costruire insediamenti autosufficienti in regioni aride.

Il progetto si compone di tre parti principali (vedi Grafico). La serra è rivolta al vento predominante, in modo che l'aria calda e secca del deserto soffi sulla parete anteriore di cartone forato, che è mantenuta fredda e umida da un rivolo costante di acqua di mare pompata dalla vicina linea costiera. L'acqua di mare che evapora raffredda e umidifica l'aria. Lo scorso giugno, ad esempio, quando la temperatura fuori dalla serra di Abu Dhabi era di 46°C, all'interno si manteneva sui 30°C. Mentre l'aria esterna era secca, l'umidità nella serra raggiungeva il 90%. L'aria fresca e umida permette alle piante di crescere più rapidamente e poiché l'acqua che evapora dalle foglie è molto inferiore, il loro fabbisogno d'acqua si riduce drasticamente.

Le piante di Paton crescono vigorosamente con un solo litro d'acqua per metro quadro al giorno, rispetto agli 8 litri d'acqua necessari se la coltivazione avvenisse all'esterno.

La seconda componente della tecnologia raffredda anch'essa l'aria per le piante. Paton ha costruito un tetto a doppio livello con uno strato esterno in politene trasparente e uno strato interno rivestito che riflette la luce infrarossa. La luce visibile può attraversare la struttura per massimizzare la fotosintesi, mentre il calore emanante dalla radiazione infrarossa viene trattenuto nello spazio tra gli strati, lontano dalle piante.

Il terzo elemento si trova sul retro della serra ed è rappresentato dall'unità principale di produzione dell'acqua. Appena prima di accedere a questa unità, l'aria umida della serra si mescola con l'aria calda e secca presente tra i due strati del tetto. Ciò significa che l'aria, attraversando una seconda parete di cartone inumidito, può assorbire una maggiore umidità. Infine, l'aria calda satura arriva a un condensatore, ovvero una superficie metallica mantenuta fredda da altra acqua di mare—l'equivalente del finestrino nell'autobus marocchino di Paton. Sul condensatore si formano gocce di acqua distillata pura che scorrono in un serbatoio per l'irrigazione delle coltivazioni.

La serra si gestisce praticamente da se. I sensori provvedono ad avviare il meccanismo quando il sole è sufficientemente alto e modificano i flussi dell'aria e dell'acqua di mare per tutta la giornata in risposta alle variazioni di temperatura, umidità e luce solare. Nei giorni senza vento, le ventole assicurano un flusso costante di aria in tutta la serra. "Una volta che si 'sintonizza' con l'ambiente locale, la serra può funzionare senza l'intervento di nessuno", afferma Paton. "Possiamo gestire l'intera operazione con una semplice spina da 13 ampère e nel futuro potremo renderla totalmente indipendente dalla corrente di rete ed alimentarla invece con pochi pannelli solari".

L'effetto netto è quello di far evaporare l'acqua di mare nell'aria calda del deserto e poi ricondensare l'umidità sotto forma di acqua dolce. Allo stesso tempo nella serra scorre aria fresca e umida, creando le condizioni ideali per i raccolti. Il vero potenziale della seawater greenhouse risiede nella sua speciale combinazione di dissalazione e condizionamento dell'aria. Sfruttando l'energia solare si raggiunge un'efficienza di raffreddamento paragonabile a quella di un condizionatore d'aria da 500 kilowatt, usando però meno di 3 kilowatt di elettricità. In pratica, la serra provoca l'evaporazione di 3000 litri di acqua di mare al giorno, trasformandola in circa 800 litri di acqua dolce—sufficiente per irrigare le piante. Il resto si disperde in vapore acqueo.

I critici fanno rilevare che i costi di costruzione di £25 (ca. 37 euro) per metro quadro significano che l'acqua è due volte più costosa di quella ottenuta tramite un impianto di dissalazione convenzionale. Ma il paragone è fuorviante, dice Paton. Il condizionamento naturale dell'aria nella serra fa aumentare enormemente il valore dell'acqua generata. Poiché le piante necessitano solamente di un ottavo dell'acqua utilizzata da quelle coltivate convenzionalmente, il costo effettivo è solamente un quarto di quello dell'acqua di un dissalatore ordinario. E – aggiunge Paton – i costi sono destinati a precipitare una volta avviata la produzione di massa.

La produzione d'acqua con 'chiusura in pareggio' della serra di Abu Dhabi rappresenta lo 'scenario peggiore'. Il Golfo Persico ha un fondale basso e la sua acqua è tiepida e non raffredda a dovere le piastre del condensatore. Nelle aree in cui l'acqua è più fredda, la serra può produrre vaste eccedenze. "La serra di Tenerife era una 'fabbrica d'acqua' ad alte prestazioni", afferma Davies. Produceva più di 20 volte la quantità d'acqua necessaria alle piante. Ma ciò comportava l'uso di unità di condensazione e di un sistema per pompare acqua fredda da strati profondi dell'oceano per raffreddare i condensatori. In regioni come il Marocco e l'arida costa pacifica del Sud America, le risalite oceaniche e le correnti fredde portano acqua fredda direttamente alla superficie. Tuttavia, a causa dell'investimento necessario, il sistema sembra essere più adatto alla coltivazione di ortaggi e fiori ad alto valore di vendita che di raccolti di sussistenza.

Uno dei vantaggi maggiori del sistema è che permette di eseguire il modello termodinamico per predire l'output della serra in luoghi differenti. "Abbiamo costruito solamente due serre completamente attrezzate ma possiamo produrre un'infinità di serre virtuali", commenta Davies. Ciò significa che è possibile "sintonizzare" il design per calibrare la produzione di acqua, il condizionamento dell'aria e i costi a seconda delle zone in cui si opera.

Dozzine di paesi con tratti costieri caldi e secchi possono trarre enorme vantaggio dalla seawater greenhouse. Molti di essi faticano a soddisfare i propri fabbisogni alimentari nonostante utilizzino tutta la loro acqua disponibile per l'irrigazione. Nel Nord Africa e nel Medio Oriente, il continuo sfruttamento delle falde idriche sotterranee sta portando al loro totale esaurimento. Nelle coste, ciò fa sì che l'acqua di mare filtri negli acquiferi vuoti, inquinandoli permanentemente. Tali paesi necessitano urgentemente di nuove fonti sostenibili di acqua dolce.

È vero che Abu Dhabi, uno dei sette emirati petroliferi che formarono gli Emirati Arabi Uniti, quando i britannici lasciarono la regione nel 1971, non è a corto di cibo ma il fatto è che vi è incertezza circa la sicurezza dei propri approvvigionamenti alimentari per via delle tensioni con l'Iran, sull'altra sponda del Golfo. Il paese guarda pertanto con interesse all'incremento

della produzione nelle aziende agricole del deserto. Il governo ha recentemente bonificato 30 chilometri quadrati di terreno per trasformarlo in 3000 aziende irrigate. Ma l'irrigazione di queste fattorie comporta attualmente processi di dissalazione costosi e dispendiosi sotto il profilo delle risorse energetiche.

Le seawater greenhouses di Paton potrebbero sopperire a tutto ciò. "Il paese di cui sono ospite ha in programma di costruire l'anno prossimo un'altra serra sulla terra ferma", dice Paton. "E per quel che succederà dopo, chi lo sa? Vi sono molti grandi programmi e la terra disponibile è tanta. Sempreché l'acqua di mare possa essere opportunamente convogliata, saremo in grado di costruire altre serre anche a diversi chilometri dalla costa".

E ciò che più conta è che le serre sono costruite nel pieno rispetto dell'ambiente. "Può darsi che la costruzione di grosse strutture in zone costiere possa far nascere obiezioni di carattere estetico", commenta Harris, "ma si tratta di una tecnologia pulita che non produce né inquinamento né grandi quantità di acqua calda".

Paton vende la sua tecnologia dietro un accordo di licenza stipulato con i clienti dei governi interessati. Il prossimo progetto potrebbe riguardare la costa di Batinah sulle rive nord-orientali del vicino Oman. Una volta famosa per i propri alberi da frutta, la piana costiera ha una lunga storia di idroagricoltura. Ma è andato tutto orribilmente storto, dice Paton, poiché l'acqua di mare si è infiltrata nell'acquifero. "Persino le palme stanno morendo. La chiamano Hiroshima", egli prosegue. Paton si augura che la sua partnership con la Agricultural Experimental Station dell'Università Sultan Qaboos per la costruzione di seawater greenhouses in quell'area possa cambiare le cose.

La popolazione dell'Oman è fiduciosa. "Il concetto rappresenta una via alternativa molto promettente di generare acqua dolce nell'Oman, sia nelle regioni costiere sia nell'entroterra, dove è presente acqua sotterranea salmastra. Le fattorie stanno letteralmente muorendo e questo intervento ci consentirà di bonificare la terra abbandonata", dichiara Johan Perret del dipartimento di progettazione idrogeologica dell'Università Sultan Qaboos.

Il più recente piano di Paton prevede la costruzione di un impianto tra i fenicotteri dell'isola piana e corallina di Grand Turk, nei Caraibi. Quest'isola non potrebbe essere meglio attrezzata per una seawater greenhouse. È addossata proprio sul bordo di una profonda fossa oceanica, nota ai subacquei come "il muro". A nemmeno un miglio dalla riva, il fondale scende di colpo a 700 metri e l'acqua a questa profondità presenta una temperatura di circa 10°C. Sfruttando la differenza di 20°C tra l'acqua e l'aria, si possono generare vastissime quantità di acqua in modo molto economico, afferma Paton. Il governo canadese sta esaminando la

possibilità di finanziare il progetto nell'ambito del proprio programma di aiuti internazionali.

Paton intende inoltre posizionare una serra accanto ad una delle zone di risalita dell'oceano, in cui la circolazione oceanica pompa acqua fredda dalla profondità alla superficie. Ne è un esempio la costa occidentale del Marocco, in cui la superficie dell'oceano ha una temperatura di circa 20°C. "Tutti concordano che è un'ottima idea ma nessuno è disposto a sborsare i soldi necessari", dice Paton. Il Foreign Office britannico è un caso tipico: cita sul proprio sito web l'idea di Paton quale esempio di "una delle cose in cui i britannici eccellono". Ma quando l'ambasciata inglese in Marocco ha suggerito di versare qualche contributo per avviare la costruzione della serra in quella regione, i burocrati di Whitehall hanno posto il loro veto giudicandola "troppo rischiosa" per via della natura ancora sperimentale della tecnologia.

I deserti sembrano tuttavia destinati a diventare più caldi e più aridi nei decenni a venire e una serra che trasforma acqua di mare in acqua dolce—e che ne produce in maggiori quantità con l'aumentare del caldo—sembra proporsi come una tecnologia per il futuro, che potrebbe trasformare l'economia di isole come Tenerife, Grand Turk e forse di centinaia di altre ancora negli oceani Indiano e Pacifico. Paton è convinto di essere sull'orlo di qualcosa di straordinario. "La seawater greenhouse occupa oggi la posizione che le turbine a vento avevano una generazione fa, quando venivano viste come l'invenzione di hippies e ambientalisti illusi", ha commentato. "Ma i pionieri di allora oggi sono a capo di grosse imprese di progettazione e la tecnologia è pronta al decollo. Noi abbiamo il potenziale per sfruttarla".

Fred Pearce