

INNOVAZIONE Come risponderemo alla rarefazione delle risorse primarie

di **Paolo Battistel** – Ceres S.r.l. – Società di consulenza in agricoltura



Le Vertical farms sono un'ipotesi molto interessante: massimo sfruttamento del suolo grazie alla coltivazione multistrato; ciclo chiuso per acqua e fertilizzanti; zero pesticidi e km0

In 30 anni va raddoppiata l'attuale produzione mondiale di cibo. Senza però distruggere il Pianeta

L'agricoltura che verrà

L'uomo ha sempre desiderato anticipare le innovazioni che potrebbero migliorare il presente e anticipare il futuro. Nell'era della rivoluzione tecnologica permanente e dell'informazione globale in tempo reale il futuro è di chi lo sa prevedere (e poi realizzare, ovviamente).

Ai primi posti delle varie classifiche troverete previsioni che riguardano in gran parte la comunicazione mobile e digitale; la casa intelligente, l'auto che si guida da sola e l'Internet delle Cose (*internet of things*); le energie alternative, dal solare alla fusione nucleare; la sconfitta delle malattie; la mappatura generalizzata del dna, etc.. Si accenna ovviamente anche all'agricoltura: "risolveremo il problema della fame nel mondo", ma senza entrare in particolari. Se il sito non è europeo, in genere i più citati sono gli ogm.

L'interesse tuttavia sta crescendo. Abu Dha-

bi ha ospitato quest'anno a febbraio il primo GFIA (*Global forum for innovations in agriculture*), con la partecipazione di 6.000 esperti da tutto il mondo. Italia assente: e pensare che per 2000 anni molta innovazione è nata da noi ...

La parola d'ordine è "sostenibilità". In sintesi, sfamare i 9 miliardi di popolazione mondiale attesa per il 2050, aumentando le rese delle colture o diminuendo le perdite, ma in un orizzonte di risorse sempre più scarse: suolo, acqua, fertilizzanti, energia, etc.

In altre parole, considerando che già oggi l'autosufficienza alimentare non è garantita a circa 1,5 miliardi di persone, in 30 anni dovremmo raddoppiare l'attuale produzione mondiale di cibo, senza però distruggere il Pianeta. L'argomento è stimolante e coinvolge due temi, la genetica (v. box) e il rapporto suolo-acqua-energia.



I suoli agricoli fertili in futuro scarseggeranno sempre di più, per cui andrà migliorata la loro resa unitaria. L'accaparramento di terre (*land-grabbing*) da parte di nazioni e soggetti finanziari ha interessato ca. 90 milioni di ettari negli ultimi anni.



Sempre meno acqua irrigua e sempre più salata. Nel 2050 è prevista una popolazione mondiale di 9 miliardi da sfamare, per cui non avremo più di 3,5 m3/giorno a testa di acqua a disposizione, quanto a serve a produrre un Big Mac.

LAND GRABBING

Anni in cui sono passati di mano quasi 90 milioni di ettari pari a quasi 5 volte i terreni italiani

10

COSTO (€/kg)

per trasportare ortofruttili dal nordafrica al negozio sotto casa

0,35

Suolo, acqua, energia

Suolo, acqua ed energia sono tre fattori intimamente legati. Suolo agricolo e acqua irrigua sono già risorse limitate, un problema destinato solo ad aggravarsi. L'esempio più eclatante è la Cina che, dovendo sfamare il 25% della popolazione mondiale con solo il 10% delle terre coltivabili, da anni ha avviato uno shopping planetario di terreni agricoli in tutti i continenti.

Ma non è l'unica protagonista di "accaparramento della terra" (*land-grabbing*), che da 8-9 anni a questa parte ha visto passare di mano quasi 90 milioni di ettari, circa 5 volte i terreni coltivabili in Italia. Anche i Fondi Pensione e altre istituzioni finanziarie di Stati Uniti, Giappone, Corea, Olanda, Gran Bretagna, Norvegia, Arabia Saudita ed Emirati, Malaysia e Singapore si danno da fare in nazioni quali Australia, Indonesia, Russia, Kazakhstan, Brasile, Uruguay, Argentina, ma soprattutto in Africa equatoriale (Congo, Mozambico, Sudan, Liberia). Alcune Organizzazioni no profit (Ong) lo hanno definito il neo-colonialismo del 21° secolo, attuato non più con le armi, ma con i dollari. Si tratta, in effetti, di ottimi investimenti a medio-lungo termine in terre oggi a buon mercato.

Di pari passo con l'accaparramento delle terre, procede anche quello delle risorse idriche, per renderle fertili. L'acqua è l'altra fondamentale risorsa che scarseggia sempre più, non solo in quantità, ma anche in qualità: la salinità è aumentata ovunque negli ultimi 50 anni, e continuerà.

Molti forse non si rendono ben conto di quanto l'acqua sia già scarsa: solo 9.000 km³ sono disponibili per le attività umane (lo 0,00011% di tutta quella presente sulla Terra) e di questi 6.300 km³ sono per l'agricoltura. Sembrano

tanti, ma fanno solo 3,5 m³/giorno/abitante, più o meno quello che serve a produrre un Big Mac.

Ci soccorrerà la genetica con varietà più tolleranti alla salinità. L'irrigazione a goccia sta già dando un grosso aiuto nel risparmiare acqua irrigua, così come pure la pacciamatura, magari con plastiche bio-degradabili, che possono risolvere anche il problema del controllo delle infestanti. Un'efficiente rete di accumulo e distribuzione, soprattutto nei Paesi poveri, potrebbe fare il resto.

La vera soluzione planetaria, tuttavia, sarebbe l'osmosi inversa di quella marina (1,36 miliardi di km³), solo che ha un costo energetico molto alto: ecco perché terra, acqua ed energia sono così legate nel determinare il nostro futuro alimentare.

Vertical farms

Un'altra "via tecnologica" prospettata è quella delle *Vertical farms* (VF), cioè la coltivazione fuori suolo e multi-strato, in celle chiuse, con illuminazione totalmente artificiale, oggi con i led, domani forse con lampade al plasma. Secondo alcuni calcoli, su una superficie di VF a 4 strati pari a circa 1/4 dell'Olanda, si potrebbero produrre ca. 200 g/giorno di ortaggi e frutta freschi per i 9 miliardi attesi nel 2050.

Il concetto di VF sembra perfetto: massimo utilizzo dello spazio, cioè grande risparmio di suolo; si consuma solo il 10% dell'acqua richiesta in pieno campo; tutti i fertilizzanti sono riciclati, quindi zero spreco e zero inquinamento; parassiti ed erbe infestanti non entrano nel sistema, quindi difesa antiparassitaria non necessaria, né chimica, né biologica; possibilità di produrre all'interno delle città, cioè vero "km zero", ad esempio sotto

Irrigazione a goccia e pacciamatura possono far risparmiare molta acqua, ma una soluzione radicale potrebbe essere l'osmosi inversa di quella marina, sempre se avremo ampia disponibilità di energia elettrica a basso costo e prodotta in modo decentrato.





Il fuori suolo può essere una soluzione, ma solo per orticole e frutticole. In serre semi-chiuse, col riciclo delle soluzioni nutritive, si può risparmiare fino al 90% di acqua e concimi.



La bolletta energetica per coltivare nelle *Vertical farms* con il solo apporto di lampade a led o al plasma, ha un costo energetico oggi fuori mercato.

lo stesso supermercato che venderebbe i prodotti della VF.

Quest'ultimo punto è assai importante: già oggi il 60% della popolazione mondiale vive in città, nel 2050 sarà l'85%; 10.000 nuove città verranno create e molte diverranno megalopoli con più di 25 milioni di abitanti. Appare contraddittorio, quindi, che l'Europa continui a importare ortaggi e frutta dal Nord Africa, ad esempio, dove costa sì solo 0,25 € produrre 1 kg di pomodori, grazie alla manodopera sottopagata (8 €/giorno), ma poi servono altri 0,35 €/kg per portarli nel nostro negozio sotto casa, più il consumo di carburanti fossili e l'inquinamento che ne consegue. C'è solo un "piccolo" problema: la bolletta energetica. Produrre oggi ortaggi col solo ausilio della luce artificiale è ancora troppo costoso, né si può al momento immaginare

GENETICA uguale maggiore efficienza

Da sempre il miglioramento genetico è una delle principali fonti di progresso agricolo. Continuerà a svolgere un ruolo fondamentale anche in futuro con varietà sempre più produttive nonché più resistenti ai patogeni vegetali (insetti, acari, funghi, batteri, virus) e agli stress ambientali.

Una parte del mondo politico e scientifico sta ancora discutendo se il *global warming* esista veramente, ma i genetisti cercano da tempo nuovi ibridi adatti a climi sempre più caldi e più siccitosi.

Nel medio-lungo periodo, un altro importante filone di ricerca riguarda l'efficienza del processo fotosintetico che sta alla base della vita sul nostro Pianeta ed è inferiore al 2%. Rubisco è l'enzima che permette alla piante di produrre zuccheri, cioè il primo gradino della sintesi di tutta la sostanza organica terrestre a partire da CO₂, acqua ed energia



Il miglioramento genetico seleziona continuamente varietà sempre più differenziate e produttive, con maggiore resistenza a patogeni e stress ambientali, alte temperature e siccità. Si lavora anche per migliorare l'efficienza della fotosintesi e l'architettura delle piante.

di poterlo fare per le colture estensive che sfamano l'umanità (riso, grano, mais, patate). A meno che il futuro non ci prospetti un mondo con ampia disponibilità di energia elettrica a basso costo, ma anche prodotta in modo

solare. Rappresenta circa metà di tutte le proteine solubili nelle foglie, quindi è la proteina più diffusa sulla Terra, probabilmente proprio perché è poco efficiente.

Ricercatori americani e inglesi, recentemente, hanno estratto il Rubisco da un cianobatterio fotosinteticamente molto efficiente (*Synechococcus elongatus*) e lo hanno inserito in piante di tabacco per aumentarne la resa fotosintetica. La ricerca è solo all'inizio, ma è affascinante e promettente.

Un'altra via potrebbe essere quella di rendere la fotosintesi un processo continuo, evitando la "fase buia". Il pomodoro, ad esempio, non sopporta più di 16-17 ore continue di luce, pena danni permanenti ai cloroplasti. Recentemente ricercatori olandesi hanno trovato nel cromosoma 7 di un pomodoro selvatico sudamericano un gene (CAB-13) che conferisce la tolleranza all'esposizione continua alla luce. Trasferito con metodi convenzionali a varietà commerciali è riuscito ad aumentare la resa del 20%. Una svolta interessante, soprattutto per chi coltiva in serre con illuminazione artificiale, ma potrebbe rendere più efficienti anche colture a latitudini molto elevate, visto che il *global warming* sposta sempre più a nord l'agricoltura, dove la giornata estiva può arrivare a quasi 24 ore.

Un altro filone riguarda l'architettura delle piante: modelli 3D mostrano che una migliore disposizione delle foglie nello spazio, riducendo l'ombreggiamento reciproco, potrebbe aumentare di un altro 10-15% la resa fotosintetica delle colture. n

decentrato e puntiforme. Ci aspetta quindi un futuro difficile, se non risolviamo anche i problemi legati alla disponibilità di energia, fertilizzanti, lavoro qualificato e conoscenze tecniche. n