

## Agricoltura sì, ma in verticale

Cristian Fuschetto

*L'agricoltura necessita di un'autentica rivoluzione nelle sue modalità di produzione, o presto non sarà in grado di rispondere ai bisogni di una popolazione mondiale in continua crescita*

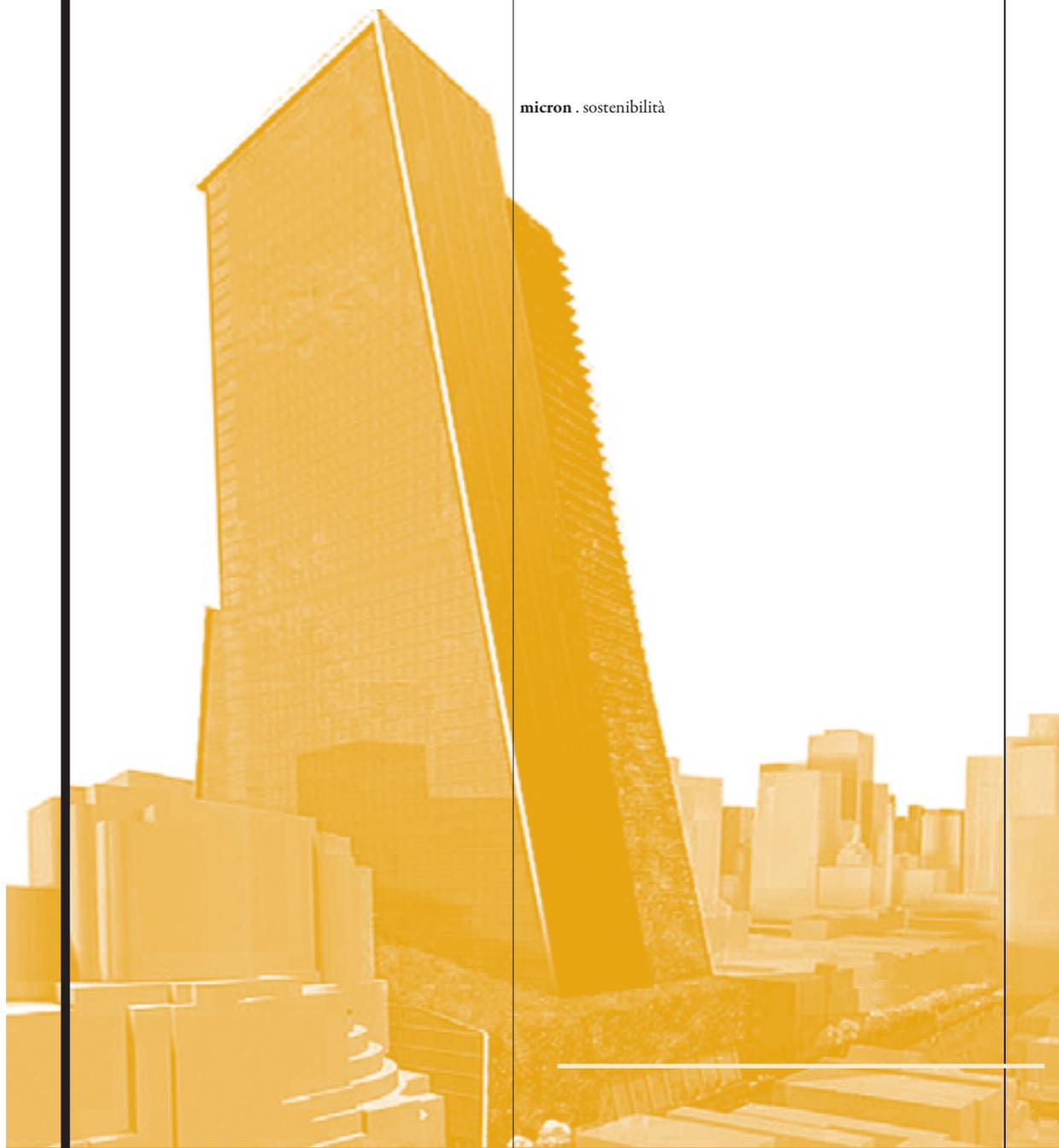
### EVOLUZIONE E NUOVE SFIDE

L'agricoltura ci ha domesticati. Niente, infatti, ha contribuito all'evoluzione della nostra specie quanto la scoperta della domesticazione delle piante e degli animali da parte dell'uomo. Detto in altri termini, niente ha contribuito a renderci quel che siamo, biologicamente e culturalmente, quanto la lenta domesticazione dell'uomo da parte di questa nuova, rivoluzionaria, strategia di sopravvivenza. Ora, dopo diecimila anni, pare proprio che questa rivoluzione abbia bisogno di drastici accorgimenti. Non certo perché sia fallita, ma probabilmente perché ha avuto troppo successo. Tanto da mettere in pericolo di vita il suo principale attore.

Il rapporto tra coltivazione e densità demografica è stato chiaro fin dall'inizio, quanto più gli uomini sono diventati bravi nella coltivazione tanto più le società umane sono diventate popolose. In tutte le aree di cui disponiamo una chiara documentazione, per esempio nel vicino Oriente (nell'area della cosiddetta Mezzaluna Fertile), in Cina o nell'America centrale, ci sono chiarissime prove del fatto che il passaggio all'agricoltura si è sempre accompagnato a un aumento dell'affollamento dei gruppi di uomini che cominciavano a praticarla. Lasciando pure perdere la questione su quale fosse la causa e quale l'effetto (si tratta del classico problema su chi sia nato prima, l'uovo o la gallina), se cioè l'aumento di densità fosse dovuto all'abbandono della vita nomade di cacciatori-raccoglitori o se, invece, il passaggio alla vita sedentaria di agricoltori e allevatori fosse esso stesso dovuto a un aumento di densità demografica di alcune popolazioni, il rapporto tra questi due fattori rimane un fatto. Un fatto che descrive da par suo Jared Diamond quando osserva che in questo caso «siamo di fronte a un processo autocatalitico, in cui una retroazione positiva fa sì che la reazione, una volta innescata, proceda sempre più velocemente. La densità cresce a poco a poco, e questo accresce i bisogni alimentari: chi riesce (casualmente) a procurarsi più cibo è favorito, e l'agricoltura è più efficiente in questo senso. Una volta iniziata

la vita sedentaria, gli uomini possono fare più figli, la popolazione aumenta ancora e c'è bisogno di cibo ancora maggiore». Questo processo di effetti incrociati tra agricoltura e crescita della popolazione non ha certo riguardato solo l'aspetto relativo all'approvvigionamento delle risorse da parte dell'uomo, ma ha implicato una serie di trasformazioni sociali, culturali, tecnologiche e persino biologiche (si pensi ai processi di immunizzazione che gli allevatori, vivendo a contatto con gli animali, hanno sviluppato nel corso dei secoli) tali da caratterizzare, letteralmente, l'intero corso della storia umana. Ancora Diamond: «I popoli che divennero agricoltori per primi si guadagnarono un grande vantaggio sulla strada che porta alle armi, all'acciaio e alle malattie: da allora la storia è stata una lunga serie di scontri tra chi aveva qualcosa e chi no». In accordo con lo scienziato americano si può quindi dire che i contadini abbiano fatto da volano all'evoluzione della specie. Un'evoluzione che, come ogni processo storico che si rispetti, non è stata affatto lineare ma che ha conosciuto e conosce numerose contraddizioni. L'ultima delle quali è sotto gli occhi di tutti. Certi modi di fare agricoltura, infatti, sembrano ormai segnare il passo, così come paiono al capolinea modelli di produzione agricola teorizzati solo cinquant'anni fa. La "rivoluzione verde" salutata dai nostri padri come la soluzione definitiva ai fabbisogni alimentari dell'intera umanità è sempre più percepita come un ricordo sbiadito, come un capitolo chiuso appartenente a un'epoca animata da un ottimismo della volontà che sembra ormai aver lasciato il posto a un tempo viziato dal pessimismo della ragione. Al netto delle innegabili impennate della produzione alimentare resa possibile dal vincente connubio rappresentato da agricoltura meccanizzata e monoculture, negli ultimi decenni stiamo infatti facendo i conti con ciò che resta delle deforestazioni, del crescente inaridirsi del suolo, della perdita di biodiversità, del vertiginoso consumo di combustibili fossili e dei veleni sputati da pesticidi, diserbanti e fertilizzanti chimici nelle viscere di Gaia.





Se all'elenco degli effetti collaterali di quello che avrebbe dovuto essere e che per molti versi è effettivamente stato un "nuovo Neolitico", si aggiunge infine il piccolo dettaglio per cui le terre sfruttabili per fini agricoli sono sostanzialmente esaurite e la popolazione mondiale non vuole saperne di arrestare la sua corsa - si calcola che nel 2050 saremo circa nove miliardi (fonte Fao) - è piuttosto facile intuire che siamo di fronte a un bivio: o troviamo nuove soluzioni o andremo dritti dritti verso un passato di carestie che pensavamo cancellato per sempre.

Tanto per fare un esempio basti dire che, sulla base delle tecnologie attualmente disponibili, per poter soddisfare il crescente fabbisogno alimentare nei prossimi decenni sarà necessario un altro miliardo di ettari di terra coltivabile, ovvero una superficie pari alle dimensioni del Brasile. Il fatto è che questo quantitativo supplementare di terra coltivabile, perlomeno sul nostro pianeta, non è disponibile. Dunque, o si va a piantare alberi e verdure in giro per l'universo o si attuano strategie alternative,

rendendo l'agricoltura una pratica realmente sostenibile. È vero, sul senso di questa parola che ormai appare quasi come un passepartout adatto a enfatizzare qualsiasi concetto, ci sarebbe molto da dire e da riflettere. Ma accantonando le tesi e le controtesi dei vari teorici della decrescita, dei sostenitori di un'economia dello "stato stazionario" oppure degli strenui difensori della "crescita compatibile", possiamo per ora accontentarci della definizione di sostenibilità che ha dato l'economista francese Annie Vallée, quando afferma che "uno degli aspetti chiave dello sviluppo sostenibile è precisamente quello di determinare in quale misura le diverse forme di capitale sono sostituibili fra loro. Se la sostituzione è possibile la distruzione di una forma di capitale può essere compensata dall'aumento di un'altra forma di capitale e la durata nel tempo dello sviluppo non è compromessa. Se la sostituzione è impossibile dovranno essere varate delle politiche volte a stabilire delle soglie critiche per alcune categorie di risorse". Le terre coltivabili a quale

categoria di “capitali” appartengono? Ovviamente a quelli la cui sostituzione appare impossibile. Ma allora cosa fare, considerato che le “soglie critiche” per questa categoria di risorsa sono stabilite da uno stato di fatto, e cioè dal suo pressoché definitivo esaurimento sul nostro pianeta?

### DESPOMMIER, *VERTICAL FARMING* E URBANESIMO DELL'AVVENIRE

Senza alcun dubbio una delle proposte più interessanti e a prima vista bizzarre per risolvere il problema dell'agricoltura sostenibile è quella che prende il nome di *vertical farming*, alla lettera “agricoltura verticale”. Di cosa si tratta? Né più né meno che di pensare in verticale quello che l'uomo da almeno diecimila anni ha immaginato di poter realizzare solo ed esclusivamente in orizzontale, ovvero l'agricoltura. “*Zucchini in the skyproject*” ha sintetizzato qualche tempo fa il *New York Times* a proposito di questa avveniristica forma di coltivazione e, in effetti, il prestigioso quotidiano non avrebbe potuto rendere meglio il senso dell'idea che da qualche tempo solletica l'interesse di architetti, politici e scienziati e che, a dirla tutta, promette di sovvertire il più comune buon senso portando in cielo i prodotti della terra. Primo e più autorevole teorico del *vertical farming* è Dickson Despommier, docente di microbiologia e discipline ambientali alla Columbia University, che ormai da più di un decennio ha fatto della terza “rivoluzione verde” qualcosa di più di una semplice ipotesi di scuola. In base ai suoi calcoli Despommier assicura ad esempio che, se solo alcuni dei lotti inutilizzati di New York (per l'esattezza 170, a pianta quadrata di due ettari) venissero riconvertiti in fattorie di nuova generazione si potrebbe soddisfare il fabbisogno alimentare dell'intera cittadinanza. E considerati i gusti non proprio semplici dei newyorkesi non è un traguardo da poco!

Battute a parte, le nuove tecnologie dei processi di produzione alimentare paiono rendere davvero vicini i giorni in cui passeggiando per le nostre città, tra una palazzina e una chiesa, potremo finalmente veder spuntare grattacieli verdi. Ma perché dovremmo costruire grattacieli pieni di lattuga? “Perché - osserva Despommier - la popolazione mondiale cresce ed entro il 2050 raggiungeremo il tetto di nove miliardi di persone e, in questo modo, potrebbero con buona possibilità esaurirsi le risorse produttive che ora stiamo sprecando come suolo e acqua. La maggior parte della popolazione inoltre si troverà nelle zone metropolitane e non sarà facile per

loro nutrirsi. Se poi aggiungiamo il fatto che all'agricoltura moderna si associano deforestazione e abuso di fertilizzanti chimici, con conseguente produzione di pesanti quantità di pericolosi gas serra, si capisce che l'agricoltura verticale potrebbe rappresentare un contributo davvero significativo per un concreto cambio di direzione.” In effetti, grazie alle nuove tecniche di coltivazione idroponica - in cui la terra viene sostituita da un substrato inerte di argilla e un mix di altri materiali utili a fornire il necessario sostegno alle piante - di illuminazione a led e, soprattutto, grazie a processi innovativi nella somministrazione dell'esatta quantità di umidità e nutrienti, diventano sempre più numerosi gli esperti pronti a scommettere sul futuro dell'agricoltura verticale. Fra gli altri vantaggi, va considerata l'indipendenza dai cicli stagionali e dalle variazioni meteorologiche: “l'agricoltura su tre dimensioni - dice lo scienziato della Columbia - promette di eliminare i fattori naturali esterni dal ruolo di variabili nella produzione alimentare, dal momento che la coltivazione avviene in ambienti chiusi, in condizioni attentamente selezionate e ben controllate, garantendo un ottimo tasso di crescita di ciascuna specie di piante e di animali per tutto l'arco dell'anno”. E inoltre vanno considerati i vantaggi provenienti dall'assenza di pesticidi, dal riciclaggio delle acque, dalla produzione di metano dalle parti non edibili di piante e animali e la possibilità per le aree agricole ormai depauperate di ripristinare il loro originario ecosistema. “Vi sono buoni motivi - osserva Despommier citando un recente rapporto congiunto dell'*International Food Policy Research Institute* e del *World Resources Institute* -, per credere che il recupero quasi completo di molti ecosistemi terrestri in pericolo si verificherebbe semplicemente abbandonando un'area determinata soggetta al concentramento antropico, permettendo alla terra di curare se stessa”.

A fornire alla comunità scientifica dati affidabili in tal

*Una soluzione al fabbisogno alimentare potrebbe venire dalla tecnologia, con lo sviluppo della cosiddetta agricoltura verticale*

sensu sono stati soprattutto i progetti di ricerca ecologica a lungo termine promossi, negli Stati Uniti, dal *National Science Foundation* (LTER), i quali hanno consentito la misurazione dei processi di recupero delle terre lascia-

te a riposo sulla base di quattro principali obiettivi di ricerca: struttura della vegetazione e della produzione; dinamiche di detriti in ecosistemi terrestri e acquatici; collegamenti tra gli ecosistemi atmosferici terrestri e acquatici; effetti delle attività umane sugli ecosistemi.

I vari siti LTER all'interno degli Stati Uniti si sono concentrati su praterie, estuari, foreste alpine, zone umide, deserti semi-aridi, laghi, fiumi e savana della costa; tutti questi studi hanno mostrato una convergenza circa la

*Presto nelle nostre città potremmo veder spuntare grattacieli verdi, interamente coltivati*

capacità del paesaggio naturale di tornare ad uno stato funzionale quando gli si consente di ristabilire le relazioni ecologiche che favoriscono il flusso ininterrotto di energia da un livello trofico a quello successivo. "Questi dati – ribadisce Despommier – danno credito all'ipotesi che, qualora l'agricoltura verticale potesse sostituire la maggior parte dei sistemi di produzione alimentare tradizionali, sarebbero ripristinate le funzioni degli ecosistemi che consolidano uno stile di vita salutare".

Tuttavia, a pensarci bene, il concetto chiave dell'agricoltura verticale non è poi del tutto nuovo, visto che la coltivazione in serra è praticata da tempo. Quel che rappresenta una novità assoluta è piuttosto l'allargamento in scala del concetto di coltivazione al chiuso. Si calcola che sarebbero necessari circa 30 metri quadrati di raccolto intensivo al chiuso per produrre cibo sufficiente a sostenere una sola persona in un ambiente extraterrestre (ad esempio su una stazione spaziale o una colonia sulla Luna o su Marte). In accordo con questi calcoli e sulla base delle tecnologie attualmente disponibili, una fattoria verticale con una superficie pari a un isolato urbano, che si innalzi su 30 piani (circa 300.000 metri quadrati) potrebbe produrre nutrimento sufficiente per soddisfare senza sforzo le esigenze di diecimila persone. Ma ovviamente per la costruzione della fattoria verticale ideale saranno necessarie ulteriori ricerche in molti settori, tra cui idrobiologia, ingegneria, microbiologia industriale, genetica vegetale e animale, architettura e design, salute pubblica, gestione dei rifiuti e pianificazione urbana. La fattoria verticale, come riconosce lo stesso Despommier, è una costruzione teorica per la quale diventa impellente la verifica empirica. E proprio in vista della prossima ve-

rifica empirica si stanno già elaborando in tutto il mondo progetti da capogiro, come la *Dystopian Farm* dell'architetto visionario Eric Vergne, tra i finalisti dell'ultima edizione della *EvoLo Skyscraper competition*, tra i più ambiti concorsi internazionali di progettazione di grattacieli. Vergne, in pratica, ha immaginato e progettato un avveniristica *vertical farm*, ovvero un grattacielo biomorfo a forma di spirale in cui i materiali vegetali vengono concepiti al tempo stesso come elementi utili a svolgere anche funzioni strutturali e meccaniche. Ma la *Dystopian Farm* non è il solo esempio di grattacielo verde idealmente cantierizzabile. C'è anche la *Skyfarm* progettata dal canadese Gordon Graff con i suoi 59 piani di agricoltura idroponica, che secondo il suo autore produrrebbe in un anno cibo a sufficienza per 50.000 persone. E poi ancora il *Center for Urban Agriculture* progettato dallo studio Mithun di Seattle che, a differenza degli altri, prevede la verticalizzazione di un acro di terra per frutteti e campi da affiancare a 318 appartamenti o uffici. Certo, solo il futuro ci dirà se si tratta di fantasiosi utopisti o di attendibili teorici dell'urbanesimo dell'avvenire (la differenza, lo so, è a volte molto sottile). Il presente intanto, per bocca di Hafez Ghanem, Vice Direttore Generale della Fao, ci dice che la crescita della popolazione mondiale si colloca e continuerà a collocarsi nelle aree più povere del pianeta e che, se solo ci fosse la volontà di "adeguare le strutture socio-economiche al fine di affrontare gli squilibri e le disuguaglianze esistenti", l'attuale produzione mondiale di cibo di per sé già basterebbe a sollevare dall'estrema soglia di povertà in cui versano gli uomini, le donne e i bambini che vivono in questi paesi. Ecco: prima o comunque insieme alle tecnologie agricole andrebbero cambiati anche i sistemi di distribuzione delle risorse, e allora sì che sarebbe una rivoluzione.

#### Riferimenti bibliografici

C. A. Mitchell, *Bioregenerative life-support systems*, in «American Journal of Clinical Nutrition», 60 (1994), pp. 820-824.

P. Greco e A. Pollio Salimbeni, *Lo sviluppo insostenibile*, Bruno Mondadori, 2003.

J. Goudriaan, J.C. Zadoks, *Global climate change: Modelling the potential responses of agroecosystems with special reference to crop protection*, in «Environment Pollution», 87 (1995), pp. 215-24.

D. Despommier, *The Vertical Farm Essay I*, vedi <http://www.verticalfarm.com/essays.html>

J. Diamond, *Armi, acciaio e malattie. Breve storia del mondo negli ultimi tredicimila anni*, Einaudi, 1998.

2004 statistics on crop production, by "Food and Agriculture Organization" and "World Health Organization".

National Science Foundation-Long Term Ecological Research program, vedi <http://www.lternet.edu>.