

# per *Fare* **UN ORTO**

**Tecniche, riflessioni e spunti educativi  
sul metodo Ortobioattivo ed i suoi legami  
con l'agricoltura organico-rigenerativa,  
la nutraceutica e la sostenibilità**

Volume a cura di  
**ANDREA BATTIATA, MARINA CLAUSER E GIULIA TORTA**



# *per Fare* **UN ORTO**

**Tecniche, riflessioni e spunti educativi  
sul metodo Ortobioattivo ed i suoi legami  
con l'agricoltura organico-rigenerativa,  
la nutraceutica e la sostenibilità**

Volume a cura di  
**ANDREA BATTIATA, MARINA CLAUSER E GIULIA TORTA**





Regione Toscana



SISTEMA MUSEALE  
DI ATENEO  
UNIVERSITÀ DEGLI  
STUDI DI FIRENZE

## Per fare un orto

*Tecniche, riflessioni e spunti educativi sul metodo Ortobioattivo ed i suoi legami con l'agricoltura organico-rigenerativa, la nutraceutica e la sostenibilità*  
a cura di Andrea Battiata | Marina Clauser | Giulia Torta

ISBN 978-88-32096-60-6  
Prima edizione 04.2022

### AGC Edizioni

via della Ferriera 26  
52015 Pratovecchio Stia (AR)  
[www.agcedizioni.it](http://www.agcedizioni.it)

### Progetto Grafico

David Proietti  
Arti Grafiche Cianferoni  
[www.cianferoni.com](http://www.cianferoni.com)

Questo volume è stato realizzato nell'ambito del progetto PS GO "OBA.NUTRA FOOD Ortobioattivo: agroecologia per la produzione sostenibile di ortaggi nutraceutici". Il progetto è finanziato dal Partenariato Europeo per l'Innovazione in materia di produttività e sostenibilità dell'agricoltura - Piano di Sviluppo Rurale 2014/2020 della Regione Toscana - sottomisura 1.2 "produzione di materiale informativo".

### Immagine di copertina

Uno scatto dall'allestimento invernale delle aiuole dedicate al metodo Ortobioattivo nell'orto botanico di Firenze. Il metodo Ortobioattivo si adatta molto bene all'agricoltura urbana, rendendo estremamente produttive anche piccole superfici (foto: Giulia Torta)

Consentita la riproduzione degli articoli indicando la fonte come da specifico riferimento bibliografico

### Riferimento bibliografico

Battiata A., Clauser M., Torta G., (2022), *Per fare un orto. Tecniche, riflessioni e spunti educativi sul metodo Ortobioattivo ed i suoi legami con l'agricoltura organico-rigenerativa, la nutraceutica e la sostenibilità*, AGC Edizioni, Pratovecchio Stia (AR)

## Presentazione

Oggi in Italia la figura di Girolamo Azzi è quasi completamente dimenticata.

Eppure Girolamo Azzi è stato il primo e vero pioniere dell'agroecologia, la disciplina che studia il rapporto tra agricoltura e ambiente utilizzando principi e concetti dell'ecologia e che oggi, in piena crisi climatica e ambientale, ci risuona come il frutto di un grande visionario e illuminato anticipatore.

In questa pubblicazione comprendiamo quale sia il ruolo cardine di quell'agricoltura, che per tutti i millenni della sua storia si è fondata sulla rigenerazione continua della vitalità del suolo e che invece, nell'operato convenzionale, oggi sembra una nemica di questa fertilità naturale.

Negli orti bioattivi, naturale derivazione dell'agroecologia, non c'è aratura, né zappatura perché il suolo è naturalmente ricchissimo di organismi. Non servono nemmeno le concimazioni, poiché la fertilizzazione è un processo che avviene tramite la copertura organica permanente. È così che si coltivano cibi più nutrienti, i prodotti migliori per il nostro organismo, che contengono tutte le molecole nutraceutiche di cui il nostro corpo ha bisogno per mantenersi sano il più a lungo possibile.

Una soluzione completa insomma, direi quasi radicale, ai problemi del sistema

agroalimentare globale e che fonde in sé scienza, pratica e visione. Favorisce le piccole e medie aziende agricole e i contesti di sviluppo rurale locale, dimostra una produttività maggiore dei sistemi convenzionali e fornisce maggiore ricchezza qualitativa e differenziazione delle produzioni.

Perché le parole d'ordine sono qualità e sostenibilità, cui contadini urbani e agricoltori, consumatori e attivisti, ma anche imprenditori illuminati possono ispirarsi per provare a cambiare davvero il sistema alimentare urbano e ricercare una nuova economia del cibo.

A Firenze l'esperienza di Andrea Battista va in questa direzione e sperimenta quell'agricoltura che l'Europa e il mondo ci chiedono di perseguire perché va nell'interesse dell'ambiente, della salute delle persone ed è anche strumento di inclusione sociale. È un'esperienza che si ritrova anche in altre parti della Toscana, forse ancora poco conosciuta, ma destinata a crescere e ad affermarsi sempre di più anche grazie a politiche che dovranno incentivare in futuro questo modo di produrre. L'obiettivo "fame zero" e quello della lotta al cambiamento climatico potranno comporsi in una visione di sviluppo nella quale esperienze come quelle di Andrea e dei suoi collaboratori avranno pieno titolo di cittadinanza.

**Stefania Saccardi**

*Vicepresidente e Assessora all'agroalimentare della Regione Toscana*

- 3 **Stefania Saccardi**  
Presentazione
- 6 **Marina Clauser**  
L'Orto botanico partner del progetto OBA.NUTRA FOOD per le azioni informative
- 9 **Giulia Torta**  
Il progetto OBA.NUTRA FOOD: obiettivi, attività e partner

## **Capitolo I - Ortobioattivo e agronomia**

- 16 **Andrea Battiata**  
I principi agroecologici alla base del metodo Ortobioattivo
- 23 **Ada Baldi, Anna Lenzi, Marco Napoli, Simone Orlandini**  
Ortobioattivo: protocollo di coltivazione
- 28 **Alessio Capezzuoli**  
Rotazioni e consociazioni: pratiche agronomiche inderogabili per un'agricoltura sostenibile
- 42 **David Chiaramonti, David Casini, Tommaso Barsali, Francesca Tozzi, Damiano Stefanucci**  
BIOCHAR e COMBI, le loro proprietà ed i possibili utilizzi in ambito agricolo
- 46 **Gianluca Giovannetti, Giulia Torta**  
Fare agricoltura partendo dalla vocazionalità del territorio: esperienze in orto e in vigneto
- 52 **Tania Van Dyck**  
Il potenziale dell'agroecologia per costruire un sistema alimentare resiliente e rispettoso dell'ambiente, riducendo l'impatto negativo dell'agricoltura sui cambiamenti climatici
- 56 **Dario Cortese**  
L'orticoltura rigenerativa: dall'Orto Biointensivo all'Orto No-Dig
- 62 **Marco Medici, Alessandra Castellini, Maurizio Canavari**  
Le Comunità a Supporto dell'Agricoltura (CSA) italiane tra peculiarità e sviluppo

## **Capitolo II - Ortobioattivo e microbiologia**

- 68 **Luciano Avio, Alessandra Turrini, Manuela Giovannetti**  
Inoculanti microbici: ruolo e qualità
- 71 **Manuela Giovannetti, Luciano Avio, Alessandra Turrini**  
Cibo funzionale e microrganismi benefici del suolo
- 74 **Domenico Prisa**  
Uso di Effective Microorganisms EM per migliorare la qualità e la fioritura di bulbose ornamentali
- 78 **Domenico Prisa**  
Possibile utilizzo di Biostimolanti a base di humus di lombrico liquido per il miglioramento della qualità e della protezione di piante di basilico

### **Capitolo III – Ortobioattivo e nutrizione umana**

- 84 **Giuditta Pagliai, Francesco Sofi**  
Ortaggi coltivati con il metodo Ortobioattivo: microbiota intestinale e salute umana
- 87 **Armando Sarti**  
L'alimentazione. Dalla salute individuale alla salute del pianeta
- 91 **Nicolò Gallo Curcio**  
Il valore nutrizionale ed ecologico dei prodotti orticoli

### **Capitolo IV - Ortobioattivo e agrobiodiversità**

- 98 **Marco Del Pistoia**  
Coltivare conservando: l'esperienza Fagioli della Lucchesia
- 102 **Carlo Murer et al.**  
Un BioOrto sul tetto della FAO a Roma
- 107 **Gabriele Rinaldi**  
Bergamo, la Valle della Biodiversità e la biodiversità in agricoltura

### **Capitolo V - Ortobioattivo e valore sociale**

- 114 **Andrea Battiatà**  
Kit ortobioattivo didattico: il luogo in cui coltivare saperi e sapori
- 120 **Ania Balducci**  
Professione Ortoterapeuta: competenze e conoscenze per praticare l'orticoltura come intervento terapeutico e modalità riabilitativa
- 124 **Marco Berretti**  
Biofilia e outdoor education a scuola e in fattoria
- 128 **Margherita Volpini**  
"Orto è sentirsi bene". Esperienze di Orticoltura Terapeutica per imparare ad avere cura di sé
- 132 **Emilio Bertoncini**  
L'orto scolastico – un contesto pedagogico

### **Capitolo VI - Nuove prospettive**

- 138 **Ugo Bardi**  
Perché esistono gli alberi? La storia dell'olobionte planetario
- 142 **Pierluigi Adami**  
Innovazione e tradizione, la sfida del comparto agroalimentare per la sostenibilità
- 146 **Paolo Lucchesi**  
Ecologia integrale e responsabilità
- 149 **Maurizio Sentieri**  
Consumatori, disastri dietetici e il richiamo di un nutrimento nomade
- 153 **Giulia Torta**  
Una riflessione sul ruolo dell'Orto botanico di Firenze, punto di contatto tra accademia e società

### **Note biografiche sugli autori**

## L'Orto botanico partner del progetto OBA.NUTRA FOOD per le azioni informative

Marina Clauser

Partiamo da alcuni numeri: secondo le previsioni della FAO nel 2050 il 75% della popolazione vivrà in aree urbane. Questa enorme concentrazione di popolazione (e di rifiuti, parallelamente a scarsità di suolo e di acqua) dovrà sfamarsi quotidianamente. Una parte della soluzione è puntare sull'agricoltura urbana gestita dai singoli abitanti o da piccole comunità; fondamentale è però il ruolo educativo nel formare le persone coinvolte sulle modalità produttive sostenibili più idonee ai diversi contesti.

Il perché ci viene da altri dati: consideriamone solo alcuni, ma significativi. L'agricoltura è responsabile del 25% delle emissioni di gas climalteranti e consuma il 70% dell'acqua dolce disponibile; il 20% dei terreni ha consumato la fertilità; in campo agricolo, inoltre, si assiste a una perdita costante di perdita di biodiversità e vengono utilizzate massivamente sostanze chimiche inquinanti.

Per chiarire meglio l'impatto dell'agricoltura sull'ambiente, consideriamo che l'Italia si pone al secondo posto in Europa per utilizzo di agrochimici. È impressionante leggere i rapporti ISPRA sul monitoraggio delle acque superficiali e profonde che rilevano la presenza di numerose sostanze chimiche, alcune delle quali non usate da anni (come l'atrazina vietata nel 1992 eppure ancora

presente), ma molto persistenti. E, pur con sistemi accurati di rilevamento, non tutte le conseguenze del rilascio di agrochimici nell'ambiente sono note: in molti casi mancano per esempio gli studi sull'interazione fra le diverse molecole.

Riguardo alla fertilità dei suoli, questo è il fattore principale per la produttività aziendale. Ma i suoli contribuiscono anche a contrastare i cambiamenti climatici sequestrando il carbonio e anche per questo devono essere favoriti e diffusi tutti i metodi che ne aumentino la fertilità senza ricorrere alla chimica. D'altra parte, non è solo una questione economica relativa alle spese sostenute: non dobbiamo dimenticare i costi ambientali nascosti che derivano dall'uso di agrochimici. Infatti, oltre a un esborso immediato – i costi di pesticidi e concimi di sintesi sono sempre più elevati – occorre considerare anche i costi aggiuntivi riversati alla collettività: il monitoraggio delle acque e dei terreni, la depurazione, i costi sanitari per curare le persone con patologie legate agli inquinanti.

A proposito di malattie da inquinanti, proviamo a dare senso alle parole. Quando si parla di pesticidi si parla concretamente di sostanze che avviano processi patologici nella popolazione come malattie degenerative, tumori, infertilità, deficit cognitivi nei bambini e



altro. Quindi si parla di salute e dei costi che la collettività si deve assumere. Convertire il convenzionale verso forme produttive sostenibili ed è una necessità assoluta e urgente ed economicamente vantaggiosa.

È urgente e indispensabile ripensare ai metodi produttivi perché l'agricoltura non gravi ulteriormente sul bilancio delle emissioni. In questo contesto sono di fondamentale importanza i progetti che puntano all'innovazione in agricoltura in chiave di sostenibilità. La ricerca è cruciale per mettere a punto modalità produttive sostenibili. Ma accanto alla ricerca occorre garantire il passaggio successivo dell'applicabilità e la replicabilità delle metodologie in contesti diversi coinvolgendo direttamente gli agricoltori.

Parallelamente ci vuole una maggiore connessione fra i vari ambiti professionali: una delle funzioni degli Orti botanici è proprio quella di costruire reti informative e di disseminare le conoscenze che partono dal mondo della ricerca per arrivare a risultati applicativi nelle aziende e nel tessuto sociale. Il progetto OBA.NUTRA FOOD si allinea a questa necessità con la collaborazione fattiva di tre dipartimenti di due università toscane e tre aziende. Il progetto infatti ha avuto l'obiettivo di validare protocolli agronomici, microbiologici, clinici, mettendo in connessione aspetti fondamentali per la vita delle persone: sistemi produttivi rispettosi dell'ambiente, valore nutraceutico degli ortaggi prodotti, ricaduta dell'alimentazione sulla salute.

Fortunatamente c'è una maggiore sensibilità nella cittadinanza, sono sempre più numerose le campagne informative

che partono dal basso ed è incessante l'attività di ricercatori e associazioni per studiare il problema e diffondere informazioni.

È anche per questo che le azioni informative che ha intrapreso l'Orto botanico nell'ambito del progetto OBA.NUTRA FOOD si sono rivolte non solo alle aziende, principali destinatari delle azioni, ma anche a artisti, insegnanti, appassionati, semplici cittadini sensibili alle tematiche legate al cibo, in tutte le sue sfaccettature.

Come Orto botanico siamo infatti fermamente convinti che la parte educativa del nostro lavoro sia di fondamentale importanza. Prima di tutto restituendo dignità e significato a parole che altrimenti ne sarebbero prive per il troppo uso e per l'uso non appropriato, come "ambiente", "natura", "sostenibilità", "biologico", ecc. Se ne può restituire il significato prima di tutto se si mettono in pratica azioni concrete, come il controllo biologico delle fitopatologie che da anni l'Orto botanico persegue con ottimi risultati. A queste azioni ne seguono altre, fondamentali: quelle volte a informare la cittadinanza e a orientarla verso stili di vita più sostenibili.

Situati fra società e natura, gli Orti botanici entrano in contatto ogni anno con più di 250 milioni di visitatori in tutto il mondo e sono quindi nella posizione ideale per comunicare, educare, divulgare e favorire la connessione delle persone con l'ambiente, oltre a sviluppare il pensiero critico nei cittadini-consumatori e il pensiero sistemico e complesso. Praticamente gli Orti botanici, che si pongono fra i primi interpreti dell'agenda 2030

sullo sviluppo sostenibile, contribuiscono ad alfabetizzare la popolazione sulla sostenibilità. Con questo spirito, l'Orto botanico di Firenze ha aderito al progetto OBA.NUTRA FOOD per curarne le azioni informative.

Fra le varie azioni informative c'è anche la pubblicazione di questo libro. Invitiamo a leggerlo non solo come un manuale per costruire un orto sostenibile che produca ortaggi nutraceutici – e sono molti gli approfondimenti, dal biochar alle consociazioni, dalla necessità di tutelare l'agrobiodiversità all'utilizzo di Microrganismi Effettivi, dai metodi che favoriscono il valore nutraceutico al lombricompost, all'immunità adattativa che si ottiene grazie all'agricoltura rigenerativa – ma anche come riflessione più generale sulla sostenibilità e il ruolo che ognuno di noi ricopre. Di seguito troverete quindi

considerazioni sul valore sociale e terapeutico dell'orticoltura, su esperienze di aggregazione e supporto all'agricoltura a livello locale e con uno sguardo all'estero, sulla necessità di un'osservazione attenta del territorio e di uno scambio di informazioni per un'integrazione armoniosa e interdisciplinare delle conoscenze, sul valore della tradizione come supporto all'innovazione, sul valore degli alberi e dei corridoi ecologici negli ecosistemi, su come un orto può essere occasione per insegnare diverse discipline. E tanto altro ancora che ci auguriamo stimoli a una seria riflessione su come l'orticoltura abbia un ruolo fondamentale verso la sostenibilità; del resto è proprio vero che accudire un orto è difendere un pezzetto del pianeta, come sottolinea Luca Mercalli nel suo libro "Il mio orto tra cielo e terra".

---

### Sitografia

FAO <https://www.fao.org/news/story/it/item/1308487/icode/>

FEDERBIO <https://feder.bio>

ISDE Medici per l'ambiente <https://www.isde.it>

ISPRA <https://sinacloud.isprambiente.it/portal/apps/sites/#/portalepesticidi>

CAMPAGNA AMICA <https://www.campagnamica.it>

CAMBIA LA TERRA <https://www.cambialaterra.it/ipesticididentrodinoi/>

NAVDANYA INTERNATIONAL <https://navdanyainternational.org/it/>

---

### Bibliografia

Mercalli L. (2016). Il mio orto tra cielo e terra. Appunti di meteorologia ed ecologia agraria per salvare clima e cavoli. Aboca, Sansepolcro (AR)

## Il progetto “OBA.NUTRA FOOD”: obiettivi, attività e partner

Giulia Torta

“OBA.NUTRA FOOD Ortobioattivo: agroecologia per la produzione sostenibile di ortaggi nutraceutici” è un progetto finanziato dal bando relativo al Sostegno per l’attuazione dei Piani Strategici e la costituzione e gestione dei Gruppi Operativi PEI-AGRI nell’ambito del Partenariato Europeo per l’Innovazione in materia di produttività e sostenibilità dell’agricoltura - Piano di Sviluppo Rurale 2014/2020 della Regione Toscana.

Obiettivo del progetto è stato quello di mettere a punto un modello produttivo replicabile per la produzione sostenibile di ortaggi ad elevato valore nutraceutico, sviluppato a partire dal metodo di coltivazione “Ortobioattivo”, già in uso presso l’Azienda Agricola Ortobioattivo, capofila del progetto. Ortobioattivo rappresenta un sistema di coltivazione non convenzionale che bandisce l’utilizzo di input chimici basandosi sul mantenimento della sostanza organica e della biodiversità microbica del suolo. Nel corso del progetto il metodo è stato caratterizzato dal punto di vista agronomico e valutato attraverso l’analisi della componente organica e microbica del terreno e della componente antiossidante e nutritiva della produzione. La standardizzazione e diffusione del metodo sono state possibili grazie alla stretta collaborazione tra i soggetti operanti nel campo della

produzione e trasferimento di ricerca, sviluppo e innovazione tecnologica e le imprese agricole partner.

Il bando PS GO è difatti finalizzato all’attuazione del Partenariato europeo per l’innovazione “Produttività e sostenibilità dell’agricoltura”, lanciato nel 2012 dalla Commissione Europea per colmare il divario tra le soluzioni innovative formulate dai ricercatori e l’adozione di nuove tecnologie da parte di coloro che vivono e lavorano nelle zone rurali. Con la creazione di partenariati tra coloro che in ultima istanza utilizzeranno nuove tecnologie e quelli che le creano, il PEI-AGRI punta ad accelerare il cambiamento e a contribuire alla Strategia dell’Unione “Europa 2020” per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva. Questa strategia identifica nel potenziamento della ricerca e dell’innovazione uno dei suoi cinque obiettivi principali e favorisce un nuovo approccio interattivo all’innovazione.

Per quanto riguarda le azioni di progetto, queste sono articolate in differenti sottomisure, riguardanti sia le attività di ricerca (sottomisura 16.2) che quelle di formazione e comunicazione dei risultati al maggior numero possibile di aziende agricole operanti sul territorio regionale (sottomisure 1.1, 1.2, 1.3). Nello specifico, la sottomisura 16.2 sostiene, attraverso la cooperazione tra più

partner, la realizzazione dei progetti pilota per lo sviluppo di nuovi prodotti, pratiche, processi e tecnologie finalizzate ad accrescere la competitività e la sostenibilità nel settore agroalimentare e in quello forestale. Le azioni relative a questa sottomisura si sono articolate dunque in vari ambiti e hanno previsto il coinvolgimento di più soggetti partner, che hanno lavorato in collaborazione tra loro.

Un primo ambito di attività ha riguardato la ricerca in campo agronomico, condotta dal personale del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari Ambientali e Forestali (DAGRI) dell'Università di Firenze. Questa è stata finalizzata alla validazione di un protocollo agronomico standard, a partire da quello già in uso presso l'Azienda Agricola Ortobioattivo, alla valutazione degli effetti del metodo bioattivo sul contenuto di sostanza organica del suolo e sulla resa delle produzioni. Il metodo, che è risultato essere facilmente replicabile ed economicamente sostenibile, porta ad una rivalutazione quali-quantitativa delle produzioni orticole, all'aumento di valore aggiunto delle stesse, ad una riduzione dei costi di gestione e della produzione agricola.

Altro settore di studio ha interessato la microbiologia agraria e ha coinvolto il Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali (DISAAA-a) dell'Università di Pisa, che si è occupato della definizione di una metodologia strutturata per l'utilizzo di inoculi micorrizici, della verifica della presenza di batteri benefici nel substrato e delle analisi biochimiche del contenuto di composti

salutistici nei prodotti orticoli coltivati con metodo Ortobioattivo. In particolare è stata considerata la presenza di molecole antiossidanti quali antiocianine e polifenoli totali, che vengono naturalmente prodotte dalla pianta per un'azione di tipo difensivo nei confronti di patogeni e parassiti e che sono in grado di attenuare lo stress ossidativo e diminuire il rischio dell'insorgenza di svariate patologie umane.

Il terzo ambito di sperimentazione della sottomisura 16.2 ha riguardato la nutrizione umana ed ha coinvolto il Dipartimento di Medicina Sperimentale e Clinica (DMSC) dell'Università di Firenze, che ha condotto un'indagine sperimentale per la valutazione del possibile effetto bioattivo salutistico degli ortaggi ottenuti con il metodo Ortobioattivo su persone sane, nell'ottica di valorizzare il contenuto nutrizionale di tali prodotti. L'applicazione del metodo prevede infatti la conservazione di materia organica (e il conseguente sequestro di CO<sub>2</sub>) nei terreni agricoli in modo da facilitare i processi biochimici naturali che sono alla base del funzionamento metabolico delle piante, da cui si ottengono coltivazioni sane e nutrienti.

La diffusione delle conoscenze sperimentali acquisite durante il progetto e del metodo Ortobioattivo è invece stata possibile grazie alla misura 1, relativa alle azioni di formazione e informazione in agricoltura. Questa si è articolata in tre differenti sottomisure che, in sinergia tra loro, hanno permesso di intercettare un buon numero di aziende agricole interessate alla replicazione del metodo Ortobioattivo.

Nello specifico, la sottomisura 1.1 ha previsto l'erogazione di 3 corsi di formazione professionale sulla replicabilità del metodo Ortobioattivo da 10 ore ciascuno e destinati ad imprenditori agricoli toscani. Partner per questa sottomisura è stato il CAICT srl (Centro Assistenza Imprese Coldiretti Toscana) che, in quanto

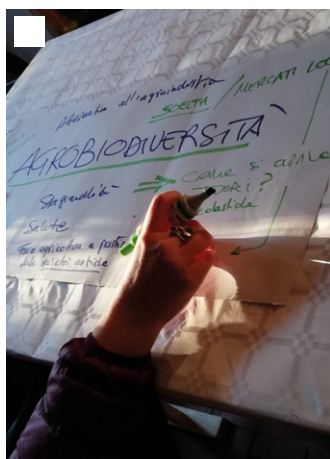
agenzia formativa di Coldiretti Toscana, opera a stretto contatto con le aziende agricole toscane e ben conosce le caratteristiche produttive ed imprenditoriali locali.

La sottomisura 1.2 ha invece riguardato le azioni di informazione. Queste si sono svolte nel periodo compreso tra aprile

**Figura 1** - Un collage con alcuni momenti delle attività di informazione e comunicazione organizzate dall'Orto botanico di Firenze nell'ambito del progetto OBA.NUTRA FOOD nelle varie aziende (foto: Giulia Torta)  
[1] visita aziendale presso l'Osteria di Passignano, dicembre 2021; [2] visita guidata all'Orto botanico di Lucca, ottobre 2021; [3] focus group durante l'incontro tematico presso l'Orto botanico di Lucca, ottobre 2021; [4-5] visite aziendali presso le aziende Paolo Colzi ed Enrico Villani, partner del progetto

## PROGETTO PS GO "OBA.NATURA FOOD"

ATTIVITÀ INFORMATIVE E VISIVE AZIENDALI 2021 | SOTTOMISURE 1.2 E 1.3



PER FARE UN ORTO



2021 e aprile 2022 e hanno riguardato una serie di eventi pubblici, sia in presenza che online, destinati prioritariamente agli imprenditori agricoli ma aperti anche a professionisti agronomi e forestali, docenti e cittadini, in considerazione del forte interesse legato all'orticoltura nelle aree urbane e periurbane. La sottomisura ha portato dunque all'organizzazione di due seminari online, tre incontri tematici in presenza (Orto botanico di Lucca, Orto botanico di Firenze, Aziende agricole Peperita e Poggio ai Santi) e un convegno conclusivo e alla realizzazione di materiali informativi dedicato al metodo Ortobioattivo, sia cartacei (due depliant e un libro) che digitali (clip video e allestimento del sito internet dedicato).

Le visite aziendali hanno invece riguardato la sottomisura 1.3, che ha previsto l'organizzazione di quattro incontri tra novembre 2021 e gennaio 2022. Le visite hanno interessato l'azienda agricola Colzi Paolo a Prato, l'azienda agricola Villani Enrico a Lastra a Signa, entrambe partner del progetto e in cui sono state allestite le prove sperimentali allestite dalle Università di Firenze e di Pisa per la validazione del protocollo agronomico e la conduzione delle prove sperimentali. Altre due visite hanno coinvolto rispettivamente l'Osteria di Passignano a

Badia a Passignano, realtà imprenditoriale dell'alta ristorazione che ospita da anni un Ortobioattivo a pieno regime, e l'azienda agricola Ortobioattivo di Firenze, capofila del progetto e in attività dal 2013. I momenti di confronto e di condivisione venutisi a creare durante gli incontri con gli agricoltori si sono rivelati fondamentali per un efficace trasferimento delle conoscenze che, in ambito agricolo, passa necessariamente dall'esperienza diretta e dalla prova tangibile sul campo dei risultati.

Responsabile di entrambe le sottomisure 1.2 e 1.3 è stato l'Orto botanico del Sistema Museale dell'Ateneo di Firenze, che ha organizzato le azioni informative e le visite aziendali e prodotto i materiali divulgativi, al fine di creare un bagaglio di conoscenza diffuso sul territorio che permanga nel tempo e resti a beneficio della collettività agricola e non solo. L'educazione, che nell'accezione più ampia del termine comprende anche il trasferimento di tecnologie e saperi dagli istituti di ricerca alle realtà imprenditoriali del territorio, rientra a pieno titolo in quelle che sono le missioni istituzionali di un Orto botanico, che si fa così amplificatore di conoscenze e luogo di dialogo tra mondo tra mondo accademico e società.

**a fianco**

Insalate rigogliose nell'Ortobioattivo (foto: Giulia Torta)





## Ortobioattivo e agronomia

---

I principi agroecologici alla base del metodo Ortobioattivo

Ortobioattivo: protocollo di coltivazione

Rotazioni e consociazioni: pratiche agronomiche inderogabili per un'agricoltura sostenibile

BIOCHAR e COMBI, le loro proprietà ed i possibili utilizzi in ambito agricolo

Fare agricoltura partendo dalla vocazionalità del territorio: esperienze in orto e in vigneto

Il potenziale dell'agroecologia per costruire un sistema alimentare resiliente e rispettoso dell'ambiente, riducendo l'impatto negativo dell'agricoltura sui cambiamenti climatici

L'orticoltura rigenerativa: dall'Orto Biointensivo all'Orto No-Dig

Le Comunità a Supporto dell'Agricoltura (CSA) italiane tra peculiarità e sviluppo

### **a fianco**

Nel metodo Ortobioattivo la semina diretta si preferisce in colture da taglio a densità elevata, come nel caso dello spinacio (foto: Giulia Torta)

## I principi agroecologici alla base del metodo Ortobioattivo

Andrea Battiata

### Salute del suolo | Cibo salutare | Salute delle persone

Nonostante gli esseri umani abbiano prosperato per millenni senza piantare alberi o seminare ibridi o allevare animali, il successo straordinario dell'Agricoltura degli ultimi 15.000 anni è sbalorditivo su scala planetaria e rappresenta una costruzione di sistemi alimentari complessi e altamente produttivi di cui tutti noi oggi beneficiamo. I contadini che gestiscono i campi, i frutteti, i vigneti e gli animali, contribuiscono notevolmente al bene comune fornendo cibo abbondante da una sorprendente varietà di colture. Tuttavia, e dico tuttavia, le sfide attuali, incredibilmente veloci, relative ai cambiamenti climatici, all'uso finito delle risorse come l'approvvigionamento idrico ed energetico, alla qualità dell'aria e alla fertilità e sostenibilità a lungo termine dei terreni agricoli, minacciano le produzioni e la loro qualità nutrizionale. A tutto ciò dobbiamo aggiungere le attuali pandemie mondiali che, oltre a causare malattie e decessi, limitano il movimento di persone e merci e ciò, in un mondo globalizzato, è un problema davvero serio. Tali sfide costringono gli agricoltori, i ricercatori e i decisori politici a perseguire innovazioni "ecologiche" nella gestione del suolo e ad incoraggiare i sistemi alimentari locali, che si armonizzano con

le basi biologiche (Agroecologia) dell'efficienza nell'uso di risorse finite salvaguardando la produttività futura dell'agricoltura e la salute dei consumatori.

Il progetto Ortobioattivo e la relativa ricerca scientifica OBA.NUTRA FOOD (Agroecologia per la produzione sostenibile di ortaggi nutraceutici), che si basa sui principi dell'Agricoltura Organico-Rigenerativa che includono la sostanziale non-lavorazione del terreno e, principalmente, la gestione attiva della Sostanza Organica per migliorare la biologia attiva del suolo e catturare la massima energia (sequestro CO<sub>2</sub>), sta senza dubbio avendo un chiaro impatto agronomico e salutistico per pratiche di conservazione relative alla salute del suolo, alla bontà nutrizionale del cibo e principalmente alla salute delle persone.

Il Green Deal europeo, contenente proposte della Commissione per rimuovere, riciclare e immagazzinare in modo sostenibile il carbonio, è progettato per generare impatti e benefici nel medio periodo. In effetti la Commissione UE sta programmando incentivi per l'adozione di queste pratiche fondamentali di gestione della salute del suolo e nello stesso tempo con il programma *Farm to Fork Strategy* (piano decennale 2020-2030) vuole guidare la transizione verso un sistema alimentare equo, sano e

rispettoso dell'ambiente.

Gli obiettivi principali della strategia *Farm to Fork* sono:

- Garantire una produzione alimentare sostenibile;
- Garantire la sicurezza alimentare;
- Favorire una filiera alimentare sostenibile dall'inizio alla fine: dalla lavorazione alla vendita (sia all'ingrosso sia al dettaglio) e anche i servizi accessori, come l'ospitalità e la ristorazione;
- Promuovere il consumo di cibi sostenibili e favorire la transizione verso abitudini alimentari sane;
- Ridurre gli sprechi alimentari;
- Combattere le frodi alimentari lungo la filiera.

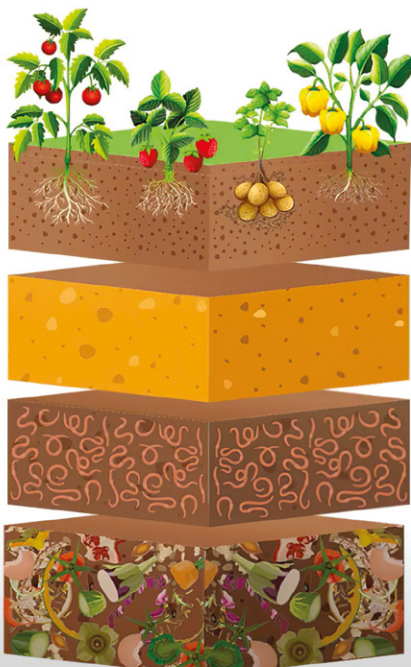
Per centrare questi obiettivi occorrono

certamente investimenti in ricerca e innovazione, ma non solo. C'è bisogno di migliorare i servizi di consulenza, occorre saper gestire ed elaborare dati, servono nuove competenze ed è fondamentale saper condividere la conoscenza e questa è stata la visione del progetto Orto bioattivo già da un decennio.

Dal punto di vista dei consumatori si stanno incentivando etichette più esplicative come il modello francese di etichetta a semaforo, nota con il nome di Nutri-Score e adottata da cinque Paesi Europei, e come alternativa il NutrInform Battery promosso dal nostro paese.

Osservando i terreni coltivati nel nostro paesaggio italiano, si nota nel periodo autunnale-invernale, come questi siano

**Figura 1** - La stratificazione del substrato di coltivazione adottata dal metodo Orto bioattivo (elaborazione: Andrea Battiatà)



*Orto bioattivo*

### Piantine

### Attivatore

*Concime organo-minerale biologico*

### Sabbia vulcanica

### Compost di lombrichi

*Uova di lombrichi e lombrichi rossi*

### Compost naturale

*Scarti vegetali*

arati, magari seminati ma spogli di vegetazione ed in balia dei fenomeni atmosferici con perdita netta di fertilità. La perdita della materia organica dai suoli mondiali priva anche i corpi idrici di un fondamentale filtro che li tutela da agrofarmaci, idrocarburi, farmaci, microplastiche e molti altri contaminanti potenzialmente tossici veicolati dall'attività umana. Vediamo purtroppo ancora pochi esempi dell'integrazione riuscita dei principi agroecologici di base sulla salute del suolo. In generale, le stesse pratiche di gestione del suolo ad alta intensità di lavorazione e ad alto disturbo che sono

state impiegate per oltre un secolo nella maggior parte dei campi coltivati con l'agricoltura detta del "petrolio" sono in uso ancora oggi.

I programmi pubblici incentivanti negli scorsi anni hanno, di norma, adottato un approccio frammentario. Laddove le colture di copertura, note anche come *cover crops*, sono incoraggiate, in genere finiscono per essere interrate nel terreno da una lavorazione distruttiva, invece di essere lasciate a coprire la superficie del terreno come pacciamatura. In natura i suoli fertili non sono arati o rigirati ma si formano per stratificazioni superficiali e

**Figura 2** - Una veduta dell'Azienda Agricola Ortobioattivo, sulle colline di Bellosguardo a Firenze. In primo piano i cassoni allestiti con il metodo Ortobioattivo e sullo sfondo le serre tunnel per le colture protette (foto: Giulia Torta)



continue. Le lavorazioni inoltre, portano ad un costo monetario e vanno contro gli obiettivi dichiarati dei sistemi globali per la gestione della salute del suolo che sono promossi dalla FAO.

Incentivi pubblici frammentari, come gli aiuti all'agricoltura integrata, contribuiscono a un movimento molto graduale dei sistemi di produzione alimentare verso l'Agroecologia e al cibo sano e rappresentano, nel migliore dei casi, progressi incrementali di "sostituzione pratica". Questi sforzi mancano di una logica di sistema più ampia per il cambiamento! Ho individuato il percorso per arrivare all'Ortobioattivo in un sistema che risponde ad una agricoltura organico-rigenerativa che si rifà al biotopo delle foreste equatoriali che ho avuto la fortuna di osservare personalmente. Nelle foreste pluviali la temperatura è abbastanza costante tutto l'anno e le precipitazioni sono molto frequenti. Ciò che mi ha colpito maggiormente è stato però il terreno, molto scuro e caldo, ricco di fermentazioni. Ho studiato a fondo quel modello e alla fine è venuto fuori l'Ortobioattivo.

L'Ortobioattivo è una versione delle foreste tropicali (in genere foreste primarie, ossia foreste intatte che sussistono allo stato originario senza che vi siano stati interventi umani) attualizzata al nostro clima. La sostanza organica è il motore che spinge il sistema, fermenta e si disgrega grazie all'azione dei microrganismi che a loro volta trasformano il tutto in sostanze nutritive che vengono poi assorbite dagli apparati radicali delle piante. È una simbiosi perfetta quella che c'è fra mondo vegetale e il mondo

dei macro e microrganismi. Nella mia vita professionale ho avuto modo di lavorare anche sui campi da golf nei quali veniva usata la sabbia vulcanica (materiale minerale) per aumentare la presenza degli elementi nutritivi nel terreno e renderne la struttura più efficiente e, non volendo nell'Ortobioattivo usare elementi esterni al nostro ecosistema come la torba (materiale organico proveniente dalle aree baltiche in esaurimento ma usato nella maggioranza dei terricci), ho deciso di ricorrere alle sabbie vulcaniche della Maremma. Perché la sostenibilità di un sistema consiste anche nell'utilizzare sostanze che abbiamo sottomano, locali. La stratificazione è semplice: si aggiunge al terreno esistente e non disturbato del compost vegetale, come avviene nelle foreste, per uno spessore minimo di 25-30cm. Sopra il compost si distribuiscono funghi e batteri attivi del terreno, tra cui ad esempio gli EM (Microrganismi Effettivi), e possibilmente se disponibili anche compost di lombrichi e biochar. Infine si aggiunge lo strato di sabbia vulcanica di pochi centimetri ed un attivatore minerale (concime organo-minerale biologico) e ancora attivatori microbiologici e biostimolanti durante il ciclo colturale (Fig. 1). Proprio su quest'ultimo aspetto è in corso presso l'Azienda Agricola Ortobioattivo una tesi di laurea condotta dall'Università di Firenze.

È però importante sottolineare come quella sopra elencata non sia una ricetta imm modificabile ma anzi, essendo Ortobioattivo un modello che imita l'intelligenza della Natura, flessibile e resiliente. Gli Ortobioattivi sono rialzati da terra come hanno fatto per secoli i monaci

cistercensi nelle loro abbazie. Tra i risultati più evidenti di questo metodo, all'assaggio, emerge l'incredibile sapore degli ortaggi prodotti. Questo perché il cibo bioattivo vuole esaltare le proprietà nutraceutiche dei vegetali. Nello studio OBA.NUTRA FOOD citato in precedenza è infatti presente il Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale dell'Università di Firenze con cui sono in fase di sviluppo studi volti ad evidenziare il maggiore contenuto di antiossidanti e minerali dei prodotti orticoli biologici e bioattivi rispetto a quelli coltivati secondo il regime di agricoltura convenzionale. Non ne parla mai nessuno ma la componente minerale nel nostro cibo non deve essere sottovalutata perché attiva una serie di reazioni biochimiche nel nostro

organismo che sono essenziali per godere di una buona salute.

Un altro risultato significativo è relativo alla resa dell'Ortobioattivo. Si sente sempre dire che la coltivazione biologica ha una produzione più bassa e per questo i prodotti hanno un costo maggiore. L'Ortobioattivo invece ha una resa 4 o 5 volte più alta rispetto ad una produzione normale. Si riesce a lavorare tutto l'anno continuativamente (grazie alla struttura sabbiosa-organica del substrato di coltivazione) e le piantine sono messe a dimora molto più ravvicinate dal momento che non si effettua alcun tipo di lavorazione, niente aratura né zappatura, e quindi non si hanno superfici da destinare al passaggio dei macchinari. Il lavoro che viene svolto nell'Ortobioattivo

**Figura 3** – Le aiuole dell'Ortobioattivo allestito presso l'Osteria di Passignano in veste invernale (foto: Giulia Torta)



è completamente manuale e ciò ha un impatto positivo non solo sulle componenti ambientali ma su quelle sociali ed economico-finanziarie. Allo stato attuale infatti, una macchina agricola può arrivare a costare anche 100-150 mila euro e molti agricoltori rimangono impigliati in un sistema in cui devono lavorare per ripagare il mutuo contratto con la banca. La produzione dell'Ortobioattivo remunera invece principalmente le persone che vi lavorano, non i macchinari.

Il primo Ortobioattivo è stato realizzato a Bellosguardo, una collina alle porte di Firenze. Un ettaro coltivato che serve più di 100 famiglie organizzate come CSA, acronimo che sta per comunità che supporta l'agricoltura o *Community Supported Agriculture*. La CSA è un modello che consente a un certo numero di famiglie di ricevere prodotti agricoli biologici ottenuti localmente attraverso un rapporto diretto con il produttore. Ogni famiglia può accedere ad un piano per 1 cassetta a settimana o per 1 cassetta ogni 2 settimane. Non si paga quindi a peso e il quantitativo della cassetta varia con la stagionalità. Chi usufruisce di questi prodotti è non solo un consumatore ma anche un finanziatore del lavoro dell'agricoltore e partecipa ad un'esperienza di alimentazione sostenibile.

Tra le tecniche utilizzate per la coltivazione si possono annoverare l'allestimento di un cumulo vegetale per la creazione del compost, la pacciamatura, le rotazioni e le consociazioni per massimizzare le potenzialità dello sviluppo spaziale. Una forca a 5 denti viene utilizzata per permettere all'ossigeno di areare il terreno.

Il suolo di un Ortobioattivo è molto ricco di Sostanza Organica, che si deposita anche negli strati più profondi e arriva fino a 50 cm sotto il livello del terreno formando il *long-lived carbon* (sequestro di CO<sub>2</sub> a lungo termine). Normalmente i terreni hanno dall'1% al 2% di sostanza organica ed un suolo che raggiunge un tenore del 3% di Sostanza Organica può già essere considerato fertile. L'Ortobioattivo arriva ad avere fino al 30% di Sostanza Organica, e questo permette alle piante di mantenere dei livelli di nutrizione ottimale e, conseguentemente, anche delle ottime difese rispetto agli attacchi parassitari, mettendo in atto quella che viene definita immunità adattativa. Nell'Ortobioattivo infine hanno grande importanza le strisce di terreno lasciate libere dalle colture e dove si sviluppano le siepi spontanee, fondamentali infrastrutture agroecologiche che fungono da corridoi ecologici per il passaggio e la presenza di biodiversità selvatica vegetale e animale.

Progetti futuri:

- Costruzione di un misuratore di CO<sub>2</sub> del terreno a raggi infrarossi (indicatore comprovato dello stato di fertilità);
- Costruzione di un compostatore continuo ad alta temperatura e minimo tempo di compostaggio;
- Costruzione di una rete di sensori di umidità del terreno collegati in rete per diminuire l'impatto dell'irrigazione e valutare puntualmente lo stato della fertilità (*internet of things*);
- Costruzione di un bioreattore per produzioni di ceppi specifici di microrganismi.

---

## Bibliografia

- Beerling, D.J., Leake, J.R., Long, S.P. et al. (2018). *Farming with crops and rocks to address global climate, food and soil security*. In: *Nature Plants*, 4: 138–147. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41477-018-0108-y>
- Benton T.G., Bailey R., Froggatt A., King R., Lee B., Wellesley L. (2018). *Designing sustainable landuse in a 1.5 C world: the complexities of projecting multiple ecosystem services from land*. In: *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 31: 88-95. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2018.01.011>
- Boincean B., Dent D. (2019). *Tillage and Conservation Agriculture*. In: *Farming the Black Earth*. Springer, Cham. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-22533-9\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-22533-9_6)
- Callahan P. S. *Paramagnetism: Rediscovering Nature's Secret Force of Growth*, Acres U.S.A, 1995.
- Erb K.H., Gingrich S. (2022). *Biomass—Critical limits to a vital resource*. In: *One Earth*, 5 (1): 7-9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.12.014>
- Fu, B., Gasser, T., Li, B. et al. (2020). *Short-lived climate forcers have long-term climate impacts via the carbon-climate feedback*. In: *Nat. Clim. Chang.*, 10, 851–855. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41558-020-0841-x>
- Gosnell H., Gill N., Voyer M. (2019). *Transformational adaptation on the farm: processes of change and persistence in transitions to 'climate-smart' regenerative agriculture*. In: *Global Environmental Change*, 59. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2019.101965>
- Guptill A.E., Copelton D. A., Lucal B. *Food and society: Principles and paradoxes*, Policy Press, 2016.
- Krzywoszyńska A. (2020). *Nonhuman labor and the making of resources: Making soils a resource through microbial labor*. In: *Environmental Humanities*, 12 (1): 227–249. DOI: <https://doi.org/10.1215/22011919-8142319>
- Loisel J., Connors J.P.C., Hugelius G., Harden J. W., Morgan C. L. (2019). *Soils can help mitigate CO2 emissions, despite the challenges*. In: *PNAS*, 116 (21): 10211–10212, DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1900444116>
- Mitchell, J. P., Reicosky, D. C., Kueneman, E. A., Fisher, J., Beck, D. (2019). *Conservation agriculture systems*. In: *CAB Reviews*, 14 (1): 1-25. DOI: <https://doi.org/10.1079/PAVSNNR201914001>
- Montgomery D.R. *Growing a revolution: bringing our soil back to life*, W W Norton & Co Inc, 2017.
- Stevens A. W. (2018). *The economics of soil health*. In: *Food Policy*, 80: 1-9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2018.08.005>

---

## Sitografia

- BioNutrient Food Association, <https://bionutrient.org/>
- European Green Deal: Commission proposals to remove, recycle and sustainably store carbon, [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_21\\_6687](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_6687)
- FAO, <https://www.fao.org/3/a0100e/a0100e04.htm>
- Farm to Fork strategy, [https://ec.europa.eu/food/horizontal-topics/farm-fork-strategy\\_en](https://ec.europa.eu/food/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en)
- Griffith W., 2022, Quali Sono Le Differenze Tra Foreste Primarie E Secondarie? <https://it.ripleybelieves.com/what-are-differences-between-primary-and-secondary-forests-4885>
- How Does Nature Encourage Resilience, <https://asknature.org/collection/how-does-nature-encourage-resilience/LifeHelpSoil>, <https://www.lifehelpsoil.eu/carbonio-organico-del-suolo/>
- Nutri-score, <https://it.wikipedia.org/wiki/Nutri-score>
- Nutrinform Battery, <https://www.nutrinformbattery.it/>
- OBA.NUTRA.FOOD Ortbioattivo: agroecologia per la produzione sostenibile di ortaggi nutraceutici, <https://www.ortbioattivopsgo.unifi.it/index.html#>
- Sistema di Qualità Nazionale Produzione Integrata (SQNPI), <https://www.reterurale.it/produzioneintegrata>
- World Health Organization, Healthy diet, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>



## Ortobioattivo: protocollo di coltivazione

Ada Baldi | Anna Lenzi | Marco Napoli | Simone Orlandini

### Introduzione

Il presente protocollo, adottabile sia da professionisti del settore che da hobbisti, rappresenta una guida per l'allestimento e la coltivazione di un "Ortobioattivo".

L'Ortobioattivo è un esempio di orticoltura biologico-rigenerativa, che mira a preservare e arricchire le risorse naturali

attraverso tecniche di coltivazione sostenibili in grado di contrastare i cambiamenti climatici. Realizzabile sia in pien'aria che sotto tunnel, l'Ortobioattivo è un sistema nel quale gli ortaggi vengono coltivati in *banquettes* (aiuole delimitate con tavole di legno, reti metalliche, ecc.), riempite con substrato drenante e ricco di sostanza organica e

Figura 1 - Ortobioattivo in pien'aria (foto: Andrea Battata)





**Figura 2** -Ortobioattivo sotto tunnel (foto: Giulia Torta)

microrganismi. Questo soffice letto di coltivazione crea le condizioni ideali per l'accrescimento dell'apparato radicale e l'assorbimento dei nutrienti e risulta ideale per la coltivazione di tutte le specie orticole, particolarmente degli ortaggi da radice e da cespo, che cresceranno senza stress e risulteranno più vigorosi e resistenti all'attacco di parassiti e patogeni. Inoltre, l'adozione di idonee rotazioni e delle consociazioni e la non lavorazione del terreno, caratteristiche intrinseche di questo sistema di coltivazione, favoriranno la conservazione della sostanza organica.

### **Scelta dell'ambiente di coltivazione**

Per crescere e produrre bene gli ortaggi necessitano di molta acqua e di illuminazione solare diretta per gran parte della giornata. È quindi consigliabile costruire il nostro Ortobioattivo in prossimità di una fonte d'acqua e prediligere l'esposizione a sud che consente di sfruttare il

sole dalle prime ore del mattino fino al tramonto. In questo modo sarà possibile coltivare anche specie molto esigenti come il pomodoro, la melanzana e il peperone. Inoltre durante l'estate, quando la radiazione solare è molto forte, la coltivazione in direzione est-ovest di specie con forte accrescimento verticale, come pomodori e fagiolini rampicanti, potrà essere sfruttata per ombreggiare le specie meno esigenti in termini di insolazione.

Si deve evitare di allestire l'Ortobioattivo in zone ombreggiate da ostacoli naturali (alberi e siepi alte) o artificiali (edifici) per evitare che le piante crescano filate e deboli. In zone ventose, la presenza di siepi basse (max 1,5m) in prossimità dell'orto può risultare utile come frangivento.

### **Allestimento delle *banquettes***

Le *banquettes* vengono realizzate su terreno non lavorato, dopo aver trinciato le infestanti.

Si inizia delimitando il perimetro (max 2m x 12m) con tondini di ferro di 40cm di lunghezza, interrati a 10cm di profondità ad una distanza di circa 1m l'uno dall'altro. La parte interna del perimetro deve essere recintata con una rete metallica, plastificata o zincata, a maglie di 5 x 5cm, fermata ai tondini di ferro. In seguito si deve stendere un telo antialga sulla rete metallica, procedendo dall'interno verso l'esterno, facendo attenzione a non coprire il terreno interno alle *banquettes*. Il telo antialga, oltre ad impedire la dispersione del substrato di coltivazione attraverso le maglie della rete, può essere utilizzato anche per coprire i

passaggi tra una *banquette* e l'altra per facilitare il passaggio degli operatori, ridurre la diffusione di malattie, ed evitare l'accrescimento delle infestanti.

L'operazione seguente consiste nel riempire le *banquettes* con il substrato di coltivazione. Per iniziare, si deve distribuire sul fondo, direttamente a contatto con il terreno, uno strato di 20cm di compost vegetale povero di resine, e ricoprirlo con uno strato di circa 8cm

di sabbia vulcanica. Successivamente, si deve aggiungere uno strato di 1-2cm formato da humus di lombrico (1L/mq) e zeolite, miscelati ad un concime organo minerale (1kg/mq) con titolo minimo di 6N-5P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-5K<sub>2</sub>O. Per concludere, è pratica raccomandata quella di aggiungere al substrato di coltivazione degli attivatori micorrizici, liquidi o pellettati, nella quantità raccomandata dal produttore.

Su ampie superfici, in alternativa alle *banquettes*, il substrato sopra descritto può essere sistemato in aiuole a cumulo di 70-80cm di larghezza e 25cm di altezza.

### Allestimento del sistema di irrigazione

In un'ottica di sostenibilità ambientale è auspicabile l'adozione di sistemi di distribuzione dell'acqua efficienti, in grado di fornire alle piante l'acqua necessaria per il loro accrescimento (e quindi garantire



Figura 3/4 - Orto bioattivo dall'allestimento alla raccolta (foto: Ada Baldi)



la massima produzione all'orticoltore) riducendone, al contempo, lo spreco.

L'irrigazione a goccia è sicuramente il metodo più efficiente perché impiega piccoli volumi e consente di localizzare l'adacquamento nell'immediata vicinanza delle singole piante.

Per l'allestimento dell'impianto d'irrigazione avremo bisogno di una semplice pompa da collegare ad un tubo principale in polietilene nero (diametro di 32mm con spessore da PN6 a PN10) che dovrà essere posizionato sulla testata della *banquette*. Dal tubo principale partiranno le diverse linee di irrigazione che dovranno essere adagiate sul substrato e posizionate ad una distanza di circa 20cm l'una dall'altra. Le linee di irrigazione possono essere realizzate con ali gocciolanti autocompensate, già dotate di irrigatori, oppure con le più economiche *layflat*, conosciute anche con il nome di manichette forate. Le ali gocciolanti sono più resistenti ma sono sconsigliate nel caso in cui le acque di irrigazione siano ricche di calcare che potrebbe velocemente otturare i fori. Le manichette forate sono meno resistenti ma possono essere spostate con facilità. Indipendentemente dalla tipologia di linee di irrigazione adottate, per la coltivazione degli ortaggi è indicata una distanza media tra i fori di 20-30cm.

Al sistema di irrigazione a goccia può essere affiancato un sistema di irrigazione a pioggia da utilizzare nei primi 3-4 giorni dopo il trapianto, per favorire l'attecchimento delle giovani piantine, oppure durante i mesi più caldi, per raffrescare la parte aerea delle piante ed evitare una evapotraspirazione eccessiva. In

quest'ultimo caso, l'irrigazione a pioggia deve essere effettuata nelle prime ore del mattino facendo attenzione a non eccedere e favorire così lo sviluppo di malattie fungine.

### **Semina e trapianto**

La scelta di realizzare un impianto tramite semina diretta o trapianto è guidata da ragioni economiche e tecniche in relazione alla specie. La semina diretta è meno costosa e consente di ottenere piante con radici ben sviluppate e fittonanti e meno sensibili agli stress idrici, d'altro canto determina un allungamento del ciclo colturale e presenta sempre una certa incertezza legata alle fallanze. Il trapianto consente di anticipare i cicli produttivi ed elimina i problemi di competizione con le piante infestanti nelle prime fasi di sviluppo della coltura. Nella pratica il trapianto è solitamente preferito alla semina diretta. Solo nel caso di specie da radice (es. carota e ravanello), specie che si coltivano ad elevata densità (es. rucola e altri ortaggi da foglia da taglio) e specie con basso costo della semente e che germinano facilmente (fava, fagiolo, fagiolino, pisello) si ricorre alla semina diretta.

### **Pacciamatura e gestione delle infestanti**

La pacciamatura consiste nel coprire il terreno coltivato con materiali diversi, e consente di ridurre le perdite di acqua per evaporazione, di sopprimere lo sviluppo delle infestanti e di innalzare la temperatura del substrato di coltivazione.

Per pacciamare un Ortobioattivo si possono usare materiali organici o film

plastici biodegradabili.

I materiali organici raccomandati sono fieno e cippato fresco che devono essere distribuiti sul substrato dopo la semina, quando le giovani piantine risultano già ben sviluppate.

Tra i film plastici biodegradabili sono consigliabili quelli a base di amido di mais, di cellulosa o di altre sostanze di origine vegetale. In questo caso si deve stendere il film sulle *banquettes* subito dopo la messa in posa dell'impianto di irrigazione.

L'adozione delle rotazioni e delle consociazioni può contribuire a controllare le specie infestanti ma, nel caso in cui si decida di non pacciamare il substrato di coltivazione, la loro estirpazione può richiedere un discreto impegno di manodopera. È comunque da considerare che la composizione organica e sabbiosa del substrato rendono facile l'estirpazione manuale delle infestanti anche quando il terreno è asciutto.

### **Concimazione**

L'adozione di un corretto piano di rotazione e delle consociazioni può favorire il mantenimento e l'incremento della fertilità del substrato negli anni. Per maggiori approfondimenti su questo argomento si rimanda al contributo curato dal dott. Agronomo Alessio Capezuoli.

In ogni caso, l'Ortobioattivo non richiede interventi di concimazione frequenti. Al bisogno, ogni 2-3 anni, si può apportare del concime organo minerale all'inizio della primavera.

Interessante, ai fini della concimazione azotata, risulta la consociazione delle solanacee con trifogli nani e nanissimi. I

trifogli, formando un denso tappeto che copre completamente il terreno, rallentano anche lo sviluppo delle infestanti e diminuiscono l'evaporazione dell'acqua dal substrato.

### **Difesa fitosanitaria**

Nei dieci anni di esperienza di coltivazione degli Ortobioattivi non sono emerse significative problematiche legate allo sviluppo di malattie fungine o attacchi parassitari rispetto alla coltivazione biologica. Tra le tecniche raccomandate nella gestione di un Ortobioattivo è da citare l'uso di biostimolanti fogliari a base di estratti umici, di alghe e di microrganismi effettivi da distribuire ogni 15-20 giorni da fine primavera-inizio estate fino all'autunno, tra i cui effetti si riscontra anche una maggiore tolleranza delle piante a patogeni e parassiti.

## Rotazioni e consociazioni: pratiche agronomiche inderogabili per un'agricoltura sostenibile

Alessio Capezzuoli

### Premessa

In questi anni ho avuto la fortuna di visitare per lavoro oppure per puro interesse tantissime aziende ortofrutticole biologiche certificate e non certificate. Lo studio sui libri e manuali, le visite aziendali, lo scambio di informazioni fra tecnici, agronomi, imprenditori agricoli e contadini sono un elemento fondamentale per l'evoluzione delle nostre aziende sostenibili che devono garantire un reddito adeguato a chi le gestisce e contratti dignitosi a chi ci lavora. Credo sia ormai doveroso oltrepassare il vecchio ideale in cui le altre aziende limitrofe ci "copiano" le idee e ci fanno concorrenza. Viviamo ormai in un mondo globale in cui prodotti provenienti da tutto il pianeta - di bassissima qualità organolettica e ottenuti con un notevole impatto ambientale oltre a contratti di lavoro molto discutibili - raggiungono gli scaffali di tutto il pianeta a prezzi estremamente bassi mandando in crisi le aziende di questo territorio e non solo. A chi cerca di produrre in maniera agroecologica rimangono essenzialmente due strade, la prima è quella molto intrapresa negli ultimi 15 anni di chiudere perché ormai non più concorrenziali. La seconda è quella di puntare tutto sulla qualità e sulla sostenibilità. Per intraprendere questa strada abbiamo un bisogno estremo di conoscenza,

di informazioni, di scambio di pareri, di strategie, di fare rete, di creare mercati contadini e punti vendita fisici e, tramite il web, adeguati a questa sfida. È su questo livello che ormai dobbiamo muoverci e in questa ottica sono entrato in contatto con Andrea Battiata e con il suo Ortobioattivo. Mi ha stupito fin da subito la sua intraprendenza e la voglia di comunicare. Non sono in grado di dire se questo modo di impostare l'orto sia la risposta ai problemi delle aziende orticole sostenibili ma sicuramente è un modello da sperimentare, conoscere, studiare, diffondere e valutare fra qualche anno le sue effettive potenzialità ascoltando in primis gli orticoltori. In agricoltura, non ce lo scordiamo mai, non esistono modelli produttivi rivoluzionari capaci di dare reddito senza un tornaconto.

Sull'idea della condivisione delle conoscenze e del contributo allo sviluppo di un'agricoltura più naturale che preservi l'ambiente invece di consumarlo ho dato anch'io il mio contributo scrivendo e sviluppato un sito web professionale senza pubblicità che possa essere d'aiuto sia a chi già produce sia a chi vuole avvicinarsi a questo mondo: [www.ortoculturabiologica.it](http://www.ortoculturabiologica.it).

Per la mia esperienza da agronomo il tema delle rotazioni e delle consociazioni sono un argomento che manda in

crisi tantissimi agricoltori. Do il mio contributo tecnico su questi due temi cosciente che non sia la verità assoluta ma sia quello a cui sono arrivato dopo tanti anni di sperimentazioni sperando di trovare qualcuno/a che non lo condivide con cui poter aprire un dibattito e accrescersi reciprocamente.

### **Rotazioni e consociazioni**

Il piano agricolo delle colture e l'impostazione delle rotazioni sono sia per l'agricoltore che per l'agronomo uno dei temi più difficili da affrontare. Dalla scelta delle rotazioni dipenderà buona parte del successo dell'attività agricola negli anni. Se è relativamente facile massimizzare il guadagno sul singolo anno scegliendo le colture più redditizie, più difficile è impostare un piano di coltivazione pluriennale che scongiuri l'insorgere di carenze nutrizionali ed il dilagare dei patogeni terricoli.

Un buon piano agricolo deve prevedere un incremento della fertilità negli anni e un incremento delle produzioni fino a raggiungere un massimo sui cui ci stabilizzeremo. Se l'agricoltore poi vorrà incrementare ulteriormente le sue produzioni, sempre rimanendo nell'ambito dell'agricoltura naturale, non dovrà spremere i suoi terreni, ma piuttosto dovrà aumentare la superficie da coltivare.

Per impostare correttamente le rotazioni dobbiamo tener conto di molteplici fattori sia oggettivi che soggettivi qui di seguito elencati.

### **Esigenze nutritive delle singole specie coltivate**

Come è facilmente comprensibile un pomodoro messo per due anni su tre su uno stesso appezzamento ha un consumo di nutrienti maggiore di 6 cicli di insalata in tre anni sullo stesso appezzamento. In linea generale possiamo dire che piante della stessa specie (solanacee, cucurbitacee, leguminose) hanno consumi di macro e microelementi simili oltre ad avere avversità simili. Conoscere le potenzialità dei nostri terreni attraverso delle analisi chimiche e predisporre un accurato piano letamazione, compostaggio e sovescio, è un ottimo punto da cui partire per capire anche con quale intensità possiamo praticare nostre colture principali da reddito.

### **Principali patogeni della parte epigea e ipogea**

Uno dei primi problemi quando ripetiamo una coltivazione sullo stesso terreno è la suscettibilità delle piante a malattie causate principalmente da marciumi a livello radicale e del colletto causati da *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Pythium*, *Sclerotinia*, *Phytophthora*. Oltre a questi temibili funghi dobbiamo considerare anche da quali insetti terricoli possono essere attaccate le nostre colture sia a livello radicale che fogliare. Se ad esempio notiamo la presenza di nematodi o più semplicemente un attacco iniziale di elateridi (più comunemente conosciuti come ferretti) su patata sarà opportuno non trapiantare negli anni successivi ortaggi come ad esempio le cipolle o i porri.

### Controllo delle infestanti

Le rotazioni hanno anche l'importante ruolo di interrompere i cicli delle infestanti. Impostando gli avvicendamenti colturali in maniera corretta, o se abbiamo bisogno di controllare tempestivamente il proliferare di una particolare essenza infestante, dovremo riuscire a lavorare il terreno prima che l'infestante vada a seme. L'utilizzo di sovesci con piante che soffocano altre infestanti o l'utilizzo di false semine possono dare ottimi risultati.

### Variazioni della tipologia del terreno

Anche su superfici relativamente limitate notiamo spesso il variare della tessitura del terreno. Una sua conoscenza approfondita ci aiuta ad identificare quali aree hanno una tessitura più leggera e quindi più adatta a colture da tubero e quali a colture da frutto o foglia. All'interno degli appezzamenti esistono sempre aree più produttive, o aree soggette a ristagni idrici; la conoscenza esatta di questi punti ci aiuta nella scelta del piano colturale.

### Esposizione

Questo tema spesso viene sottovalutato. Ritengo che i valori di temperatura che ormai si raggiungono nei mesi di luglio e agosto stiano diventando sempre più critici per il corretto sviluppo delle piante coltivate, soprattutto in fase di allegazione. La scelta di creare delle barriere con fagiolini, cetrioli o pomodori, l'incremento di densità di pomodori sulla fila e la scelta di incrementare la superficie fogliare sono tecniche che consentono di evitare pericolose scottature,

favorendo l'ombreggiamento sia per le piante principali che per le vicine. Anche l'impostazione delle file in direzione NORD-SUD o EST-OVEST può aiutarci nel favorire l'ombreggiamento.

### Consociazioni

Per consociazione si intende la capacità che hanno alcune piante di condividere la stessa area di produzione nello stesso momento. Se questa relazione è ben impostata porta vantaggi ad entrambe le colture o almeno ad una di esse senza compromettere il corretto sviluppo dell'altra. Due consociazioni che mi hanno sempre dato grandi soddisfazioni sono pomodoro-basilico e pomodoro-insalata.

### Periodo di riposo

È una tecnica utilizzata da migliaia di anni conosciuta anche con il termine "Maggese". Consiste nel lasciare incolte determinate particelle di terreno per uno o più anni in modo da ripristinare un tappeto erboso autoctono e un equilibrio microbiologico. Personalmente sono molto scettico su questa pratica perché nel momento in cui decidiamo di coltivare un terreno, anche nella maniera più sostenibile possibile, andiamo ad alterarne l'equilibrio. Considero una perdita di potenzialità lasciare i campi senza copertura aspettando che si riformi il cotico erboso, se poi andremo nuovamente a lavorare il terreno nel ciclo successivo. Consiglio vivamente di inserire colture da sovescio che oltre a coprire il suolo possono incrementare la fertilità e l'attività microbiologica in tempi molto più rapidi. Esistono sovesci mirati che possono portare ad un incremento della



fertilità, ad un suo mantenimento o alla risoluzione di problemi come nel caso dei nematodi o di altre avversità. Nel caso in cui una parcella di terreno sia vuota per alcuni mesi ed abbia già raggiunto un livello sufficiente di sostanza organica, la cosa migliore che possiamo fare è seminare un misto di essenze mellifere (anche se non produciamo miele) che in poco tempo coloreranno il nostro terreno, fornendo un'importante fonte di cibo a tantissimi insetti utili (i pronubi come api e bombi sono fondamentali per l'impollinazione di molte specie orticole).

### Richieste del mercato

Esistono decine e decine di pianificazioni, di schemi e di consociazioni che possiamo studiare seguendo tutti i manuali del mondo sulle rotazioni, ma in fondo resta inevitabile seguire ciò che il mercato ci richiede. Sono ormai patrimonio diffuso alcuni concetti basilari come le leguminose che migliorano il terreno attraverso

processi di azoto-fissazione, le insalate che sono piccole consumatrici della fertilità e che possiamo mettere un po' ovunque, oppure i daikon che lavorano il terreno in profondità in maniera simile ad una rippatura. Quello che produciamo oltre all'autoconsumo ovviamente lo facciamo con l'obiettivo di vendere e portare avanti le nostre aziende agricole anche da un punto di vista di sostenibilità economica. Ho imparato negli anni a far apprezzare molti prodotti inusuali; penso di essere stato uno dei primi a vendere nel mio mercato di paese basilico viola, pomodori zebrati, pomodorini gialli a pera, zucche Red Kury, arachidi prodotte in provincia di Siena, patate viola e tanto altro, suscitando la curiosità di tantissimi clienti che però hanno impiegato molto tempo prima di consumarli abitualmente e darmi la possibilità di inserirle stabilmente nelle rotazioni.

Non esiste un piano di rotazioni uguale per ogni azienda: esistono delle linee

**Figura 1** - La distribuzione degli appezzamenti nell'azienda Biortaggi Valdelsa (elaborazione: Alessio Capezuoli)



guida che ci possono aiutare, ma poi sarà l'esperienza e la capacità di osservazione a stabilirne il successo. Dico subito che per quanto possiamo sforzarci nel pianificare al meglio ogni coltura sarà impossibile rispettare il piano agricolo minuziosamente, perché le variabili in gioco sono molte: cicli colturali sballati a causa di andamenti stagionali anomali o terreno troppo bagnato per effettuare il trapianto sono solo alcuni dei fattori che spesso ci costringeranno a modificare le nostre scelte. In questi casi sarà

importante la capacità dell'orticoltore di riadattare a stagione in corso qualcosa di pianificato mesi prima.

Le regole ferree su cui non dobbiamo sbagliare sono la classificazione delle piante fra grandi, medio-piccole consumatrici di elementi nutritivi e miglioratrici:

**grandi consumatrici:** *Solanaceae* (pomodoro, melanzana, peperone, patate), *Cucurbitaceae* (zucchine, cetrioli, zucche, angurie, meloni), *Brassicaceae* (un po' tutti i cavoli).

**Tabella 1** - Schema delle rotazioni dell'Azienda Biortaggi Valdelsa per l'anno 2019

| 2019     |  |                     |                 |
|----------|--|---------------------|-----------------|
| area     | 1° Ciclo                               | 2°Ciclo             | 3 Ciclo         |
| 1        | Vivaio + Radicchi + Ravanelli + Rucola |                     |                 |
| 2        | Vivaio + Radicchi + Ravanelli + Rucola |                     |                 |
| 3        | Asparageta + Frutteto                  |                     |                 |
| 4        | Cetrioli                               | Porri               |                 |
| 5        | Noccioleto                             |                     |                 |
| 6        | Fagiolini                              | Rape                |                 |
| 7        | Fagiolini                              | Bietola             |                 |
| 8        | Zucche                                 | Sovescio            |                 |
| 9        | Zucche                                 | Sovescio            |                 |
| 10       | Lombricompost + Zucche                 | Lombricompost       |                 |
| 11       | Agli                                   | Radicchi            |                 |
| 12       | Cipolle                                | Radicchi            |                 |
| 13 serra | Bietola                                | Insalate + Radicchi |                 |
| 14       | Zucche                                 | Baccelli            |                 |
| 15 serra | Bietola                                | Insalate            |                 |
| 16       | Carciofaia + Frutteto                  |                     |                 |
| 17 serra | Vivaio + Radicchi + Ravanelli + Rucola |                     |                 |
| 18 serra | Baccelli                               | Zucchine            |                 |
| 19 serra | Zucchine                               | Insalate            | Baccelli        |
| 20 serra | Pomodori + Basilico + Insalata         | Bietola             |                 |
| 21       | Cipolle                                | Insalate            | Baccelli        |
| 22       | Carciofaia + Frutteto                  |                     |                 |
| 23       | Asparageta + Frutteto                  |                     |                 |
| 24       | Pomodori                               | Insalate            | Aglio           |
| 25       | Zucchine                               | Fagiolini           |                 |
| 27       | Cetrioli                               | Insalate            | Cipolle + Porri |
| 29       | Lombricompost + Melanzane + Peperoni   | Lombricompost       |                 |

**medie e piccole consumatrici:** *Liliaceae* (aglio, porri, cipolle), *Apiaceae* (carote, finocchi, e alcune aromatiche), *Asteraceae* (insalate e carciofi), *Brassicaceae* (rucola e ravanelli), *Chenopodiaceae* (spinaci, barbabietole)

**miglioratrici o consumatrici minime:** *Fabaceae* (fagiolino, fagiolo, cece, fave, piselli)

Chi gestisce un'azienda mista o un piccolo orto sa benissimo che i maggiori introiti a fine anno derivano sempre da piante

classificate fra le grandi consumatrici di sostanze nutritive e in particolar modo: pomodori, zucchine, cetrioli, melanzane, peperoni. Queste piante sono molto generose da un punto di vista produttivo e la raccolta dura diversi mesi.

Oltre ad essere entrambe grandi consumatrici, le famiglie delle *Solanaceae* e delle *Cucurbitaceae* hanno anche molte malattie e insetti dannosi in comune, sia a livello ipogeo che epigeo. Per fare alcuni esempi penso ai vari marciumi radicali

**Tabella 2** - Schema delle rotazioni dell'Azienda Biortaggi Valdelsa per l'anno 2020

| 2020     |  |                     |          |
|----------|--|---------------------|----------|
| area     | 1° Ciclo                               | 2°Ciclo             | 3 Ciclo  |
| 1        | Vivaio + Radicchi + Ravanelli + Rucola |                     |          |
| 2        | Vivaio + Radicchi + Ravanelli + Rucola |                     |          |
| 3        | Asparageta + Frutteto                  |                     |          |
| 4        | Lombricompost + Melanzane + Peperoni   | Lombricompost       |          |
| 5        | Noccioleto                             |                     |          |
| 6        | Lombricompost + Melanzane + Peperoni   | Lombricompost       |          |
| 7        | Zucche                                 | Baccelli            |          |
| 8        | Insalate                               | Porri               |          |
| 9        | Insalate                               | Porri               |          |
| 10       | Cipolle                                | Finocchi            |          |
| 11       | Cetrioli                               | Fagioini            |          |
| 12       | Zucchine                               | Fagioini            |          |
| 13 serra | Zucchine                               | Insalate + Radicchi |          |
| 14       | Baccelli                               | Insalate            | Rape     |
| 15 serra | Pomodori + Basilico - Insalata         | Baccelli            |          |
| 16       | Carciofaia + Frutteto                  |                     |          |
| 17 serra | Vivaio + Radicchi - Ravanelli + Rucola |                     |          |
| 18 serra | Insalate                               | Bietola             |          |
| 19 serra | Baccelli                               | Insalate + Radicchi |          |
| 20 serra |  | Insalate            | Zucchine |
| 21       | Baccelli                               | Insalate            | Aglio    |
| 22       | Carciofaia + Frutteto                  |                     |          |
| 23       | Asparageta + Frutteto                  |                     |          |
| 24       | Aglio                                  | Cavoli              |          |
| 25       | Cipolle                                | Cavoli              |          |
| 27       | Cipolle                                | Cavoli              |          |
| 29       | Bietole                                | Fagioini            |          |

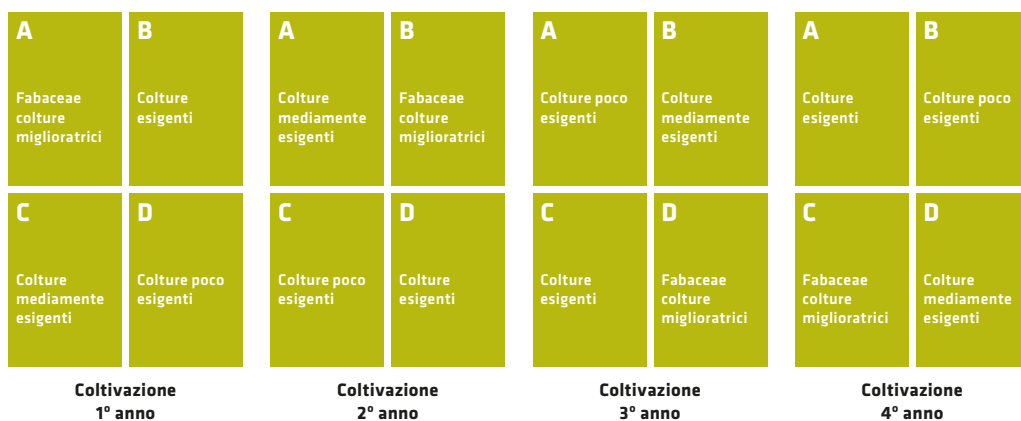
e del colletto che colpiscono le giovani piantine, gli afidi, le cimici, gli aleuroidi in serra e tanti altri. Essendo le colture più importanti in generale, lo sono anche nella progettazione delle rotazioni: non ci possiamo permettere scelte errate quando si decide dove posizionare i pomodori. Prima di effettuare il trapianto in primavera delle giovani piantine in serra e fuori serra di solanacee e cucurbitacee effettuo sempre una concimazione con letame o lombricompost ben maturo pronto a liberare tutte le sue potenzialità. Di seguito lo schema delle rotazioni

di 1 ettaro (Tabella 1, 2 e 3).

Per iniziare consiglio di utilizzare un semplice foglio EXCEL in cui mettere sulla colonna verticale il numero della particella e su quella orizzontale i cicli. Ovviamente il numero delle particelle equivale ad ogni settore con un proprio impianto di irrigazione (Fig. 1). Questa impostazione semplice e alla portata di tutti ci permette di avere una memoria storica facilmente consultabile. Nella sede aziendale la mappa e il foglio delle rotazioni dell'anno in corso deve essere attaccato alla parete perché ci capiterà

**Tabella 3** - Schema delle rotazioni dell'Azienda Biortaggi Valdelsa per l'anno 2021

| 2021     |  |                     |         |
|----------|--|---------------------|---------|
| area     | 1° Ciclo                               | 2°Ciclo             | 3 Ciclo |
| 1        | Vivaio + Radicchi + Ravanelli + Rucola |                     |         |
| 2        | Vivaio + Radicchi + Ravanelli + Rucola |                     |         |
| 3        | Asparageta + Frutteto                  |                     |         |
| 4        | Insalate                               | Bietole + Rape      |         |
| 5        | Nocciolo                               |                     |         |
| 6        | Zucchine                               | Porri               |         |
| 7        | Lombricompost + Zucche                 | Lombricompost       |         |
| 8        | Fagiolini                              | Insalate            | Cavoli  |
| 9        | Fagiolini                              | Insalate            | Cavoli  |
| 10       | Insalate                               | Insalate            | Cavoli  |
| 11       | Lombricompost + Zucche                 | Lombricompost       |         |
| 12       | Insalate                               | Finocchi            |         |
| 13 serra | Insalate                               | Baccelli            |         |
| 14       | Cetrioli                               | Insalate + Radicchi |         |
| 15 serra | Baccelli                               | Zucchine            |         |
| 16       | Carciofaia + Frutteto                  |                     |         |
| 17 serra | Vivaio + Radicchi + Ravanelli + Rucola |                     |         |
| 18 serra | Cetrioli + Zucchine                    | Insalate + Radicchi |         |
| 19 serra | Pomodori + Insalata + Basilico         | Piselli + Fagiolini |         |
| 20 serra | Piselli + Fagiolini                    | Insalate + Radicchi |         |
| 21       | Aglio + Cipolle                        | Cavoli              |         |
| 22       | Carciofaia + Frutteto                  |                     |         |
| 23       | Asparageta + Frutteto                  |                     |         |
| 24       | Pisellini                              | Zucchine            |         |
| 25       | Peperoni                               |                     |         |
| 27       | Melanzane                              |                     |         |
| 29       | Pomodori                               | Radicchi            |         |



**Figura 2** - Schema esemplificativo didattico di una rotazione quadriennale (elaborazione: Giulia Torta)

di guardarlo molte volte.

Consiglio di appuntare con una penna l'andamento del ciclo attraverso i simboli + e - accanto alla specie coltivata ed eventualmente annotare se abbiamo notato presenza di nematodi, marciumi, insetti dannosi o carenze di vario genere. In pochi anni avremo una mappatura molto accurata delle principali avversità e sapremo quali sono le aree più produttive per le singole specie.

A prima vista può sembrare una perdita di tempo ma vi assicuro che negli anni ogni singolo minuto speso per mettere nero su bianco le nostre impressioni sarà ben ricompensato.

Di seguito alcune informazioni per comprendere meglio queste tabelle. Il lombricompost rimane sul terreno generalmente da dicembre a dicembre dell'anno successivo e ottimizziamo lo spazio coltivando anche su di esso. Quando abbiamo aglio o altre colture nel terzo ciclo di un anno e nel primo ciclo dell'anno successivo le piante sono le stesse, non è

un ciclo separato. Con il termine insalate intendo tutti gli ortaggi a foglia esclusi i radicchi.

Come è possibile notare da queste tabelle, nella mia azienda non utilizziamo, per vari motivi, gli schemi di rotazione didattici. Prima di tutto non abbiamo quasi mai particelle regolari della stessa superficie; inoltre le varietà di ortaggi che coltiviamo sono troppo numerose per essere così semplificate.

Nel modello proposto precedentemente concentriamoci, a livello esemplificativo, sulla particella numero 24. Si inizia nel 2019 con pomodori da aprile ad agosto, poi da inizio settembre a fine ottobre facciamo uno o più cicli di insalate per arrivare a seminare l'aglio a novembre e raccogliarlo l'anno successivo a luglio. Dopo l'aglio inseriremo un ciclo di cavoli che si esaurirà da inizio novembre a fine gennaio lasciandoci la possibilità di seminare i piselli nelle file esaurite di cavoli o di trapiantare le piantine a febbraio. A inizio maggio, passato il rischio delle

PER FARE UN ORTO



gelate notturne, sostituirò i piselli con gli zucchini. Quando tornerà nuovamente il momento delle solanacee (come il pomodoro che ha aperto il ciclo) metterò melanzane e peperoni rimandando il ritorno del pomodoro a 7-8 anni dalla prima volta.

Durante gli anni ho evidenziato quali sono le macro-aree in cui riesco a coltivare meglio le singole specie, e tarato le rotazioni su queste basi e ovviamente sulle quantità che presumo riuscirò a vendere in maniera diretta.

È importante far presente che da dicembre a gennaio su tutte le superfici libere e in particolar modo nelle serre vengono distribuiti quintali di lombricompost ben maturo e diversi preparati di microrganismi che ci garantiranno un ottimo substrato su cui coltivare.

### **Ultime sperimentazioni sulle rotazioni**

Dal 2015 ho inserito in rotazione nelle serre le galline in inverno fino a una settimana prima del trapianto delle nuove piantine. Prima di inserirle a dicembre o gennaio quando le serre sono vuote distribuisco il compost o il letame maturo in maniera non accurata. Le galline rompono le zolle di letame e lo rimescolano continuamente con la terra effettuando una distribuzione quasi perfetta e a costo zero. Oltre a questa operazione, effettuano una pulizia della serra da qualsiasi infestante, dalla maggior parte di uova di insetti dannosi e anche dai semi delle infestanti caduti al suolo, oltre a fertilizzare con le deiezioni.

### **Consociazioni**

La consociazione consiste nel mettere nello stesso appezzamento due o più specie di famiglie diverse vicine tra loro evitando di abbinare le forti consumatrici. Prima di iniziare la pianificazione dobbiamo pensare a piante con diverso sviluppo sia della parte aerea che a livello radicale. Un altro vantaggio è la capacità che ha una pianta di allontanare insetti dannosi di un'altra specie. Un buon esempio è la consociazione pomodoro-insalata o pomodoro-basilico. Anche se trapiantiamo nello stesso momento, dopo 2-3 settimane il pomodoro avrà già approfondito le sue radici ad una profondità maggiore dell'insalata e l'apice sarà più alto dell'apice dell'insalata che oltre a non risentire del futuro ombreggiamento ne trarrà vantaggio nelle ore più calde della giornata. Altre associazioni interessanti del pomodoro sono con spinaci, rape, porri, aglio, fagiolini e menta. Esistono molte tabelle di consociazioni orticole disponibili su internet, che possono guidare in queste scelte.

### **Consociazioni, nella pratica**

Ci tengo a fare una premessa, lo spirito con cui affronto le consociazioni non è quello di rendere un orto da reddito più bello alla vista ma di renderlo più funzionale e più produttivo mantenendo un prezzo finale di vendita il più accessibile possibile, senza svendere il mio lavoro. Il sinergico e molte consociazioni, pur in molti casi incrementando la produzione a mq trovano il loro limite nell'impossibilità di utilizzare macchinari (come il motocoltivatore) che ci permettono di abbattere i costi di gestione in orticoltura

da reddito. Essendo un convinto sostenitore dell'agricoltura naturale e avendo avuto la fortuna di viaggiare, negli anni ho visto e sperimentato tantissime consociazioni consigliate da contadini di mezzo mondo. Ne ho provate molte, qui di seguito ho riportato quelle che ormai utilizzo da molti anni.

### **Pomodoro-basilico-insalata in serra tunnel non riscaldata**

Il ciclo inizia i primi di marzo andando a trapiantare inizialmente pomodori a fila singola a 30-35cm di distanza sulla fila e a 1,2 metri fra le file. Una volta completato il trapianto dei pomodori inizio con l'insalata dalle file esterne, generalmente la canasta perché mi da maggiori garanzie nel caso ci sia un ritorno di freddo, posizionandola sulla fila fra pomodoro e pomodoro. Nelle due file centrali trapianto sempre fra pianta e pianta basilico verde e rosso. Dalle mie osservazioni sembra che il basilico verde si ammali meno rispetto alla coltivazione non consociata, mentre il rosso (che è più resistente) non presenta alcun danno. Dopo poche settimane il pomodoro avrà superato in altezza sia il basilico che l'insalata e i diversi apparati radicali non competeranno. Lo sviluppo delle insalate contribuisce a controllare le infestanti che saranno facilmente eliminate con l'uso di una zappa.

A maggio inizieremo a raccogliere le insalate e le prime cime di basilico, liberando i pomodori da tutta la massa vegetale che si sta sviluppando vicino ai primi frutti già visibili; così facendo incrementeremo la ventilazione basale e

ridurremo il rischio di malattie fungine in questa fase iniziale. Così facendo riusciamo ad avere una produzione anticipata di insalate e basilico senza utilizzare un'altra serra. Nel caso in cui ci siano dei ritorni di freddo utilizzo del tessuto non tessuto steso sui pomodori in modo da proteggere anche le altre specie.

### **Pomodoro-basilico campo aperto**

Le distanze utilizzate fuori serra vengo ripetute anche in pieno campo. Si inizia con il trapianto a fine aprile-inizio maggio. In questo caso non metto l'insalata perché preferisco trapiantarla su un'area pacciamata facilmente gestibile. Se in serra utilizzo questa relazione principalmente per avere un anticipo di produzione, fuori campo la utilizzo perché ho notato una drastica diminuzione di attacchi fungini e di insetti. Ironia della sorte questa consociazione mi ha dato buoni risultati in tre aziende ma non nella nostra. Il motivo potrebbe essere la presenza di un fiume che circonda i nostri terreni, creando un'eccessiva umidità durante le prime ore della mattina vanificando le potenzialità di questa relazione positiva.

### **Pomodoro-calendula-tagete in serra contro i nematodi**

Da diversi anni sto sperimentando queste combinazioni in blocchi pomodoro-calendula-microrganismi, pomodoro-tagete-microrganismi e pomodoro-microrganismi da solo come testimone per il controllo. Ho notato una diminuzione degli attacchi da nematodi maggiore nella consociazione con la calendula rispetto al tagete (nano e eretto). Tutte e due le sperimentazioni



mostravano un calo rispetto al testimone ma non così rilevante da consigliarlo.

### **Zucchini-tagete-nasturzio in serra**

Iniziamo i primi di marzo trapiantando gli zucchini ad alberello in serra a 80cm di distanza su telo pacciato biodegradabile incrementando la distanza a 1,2 metri ogni 10 piante per inserirci una pianta di nasturzio o di tagete. Nella fila successiva inizieremo trapiantando la pianta utile a partire dalla quinta pianta di zucchini per poi ricominciare contando fino a 10. In questa maniera le piante utili saranno disposte a scacchiera. In base agli attacchi dell'anno precedente decido se rinforzare il perimetro della coltivazione scendendo ad una ogni sette, oltre a riempire tutte le testate. Se nello sviluppo alcune foglie di zucchini sommano le consociazioni provvederemo ad eliminarle per garantire un buono sviluppo. Sia il tagete che il nasturzio emettono sostanze che infastidiscono afidi, aleurodidi e altri insetti dannosi, ma non le api. Se le concimazioni non eccedono in azoto riusciamo tranquillamente a completare l'intero ciclo fino a tutto luglio senza effettuare nessun trattamento insetticida (anche se biologico). Anche se il risparmio in denaro sembra minimo fra l'acquisto o la produzione delle piante utili e il trattamento insetticida, bisogna sempre pensare alla salubrità dei nostri prodotti e alla salute dell'operatore che effettua il trattamento. Un altro punto di forza è il tempo di carenza: se utilizziamo insetticidi biologici avremo un tempo di carenza di tre giorni in cui dovremmo distruggere il raccolto con ovvie conclusioni in una serra in piena produzione in

cui si raccoglie ogni mattina.

Anche se in Italia non è sviluppata la coltivazione dei fiori edibili, in un'azienda negli Stati Uniti in cui ho lavorato ho passato intere giornate a raccogliere fiori di nasturzio e tagete, che venivano venduti a ristoranti stellati per aggiungerli alle insalate miste e insaporire molte portate.

### **Zucchini-tagete-nasturzio in pieno campo**

Valgono le stesse regole descritte in ambiente protetto. La differenza principale, che ho notato in quasi tutte le aziende in cui è stato sperimentato, è stata una minore efficacia probabilmente dovuta alla maggiore mobilità degli insetti dannosi.

### **Trifoglio-pomodoro, trifoglio-melanzana, trifoglio-peperone, trifoglio-cetriolo**

Dopo aver letto "La rivoluzione del filo di paglia" di Fukuoka ho sperimentato per molti anni questa consociazione, mettendo a rischio il rapporto con mio padre che continua a vedere nel trifoglio una banale infestante. Prima di tutto dobbiamo capire qual è la varietà di trifoglio bianco nanissimo che si addice alla nostra area. Il trifoglio oltre ad avere uno sviluppo radicale superficiale ed essere una leguminosa capace di apportare azoto ha la capacità di creare un manto erboso perenne che soffoca tutte le altre specie. Ho iniziato dividendo un appezzamento da 500mq in strisce in cui ho seminato le 8 varietà di trifoglio reperite. La semina si fa settembre prima di una pioggia dopo aver creato un buon letto di semina

rippando e fresando superficialmente il suolo. Dopo il primo anno è possibile valutare quale varietà ha accestito meglio coprendo tutta la superficie. Durante il primo anno ho effettuato 4 tagli con un trattorino tagliaerba all'altezza massima che il trifoglio raggiungeva nei momenti in cui le infestanti sviluppate iniziavano a maturare i propri semi. Una volta evidenziata la varietà o le varietà che hanno dato i risultati migliori in termini di copertura ho riseminato queste varietà su 1000mq. Ad aprile dell'anno successivo alla semina si procede con il tagliaerba ad un'altezza pari alla metà dello sviluppo del trifoglio. Successivamente si distendono le manichette per l'irrigazione sulle file utilizzate, e si procede con un'irrigazione per ammorbidire il terreno. Con un trapiantatore manuale procediamo al trapianto di una o più di queste specie: pomodoro, cetriolo, melanzana e peperone. Il taglio a metà altezza del trifoglio servirà a porlo in una condizione di stress, dando la possibilità in poche settimane alle colture da reddito di portarsi al di sopra dell'altezza del cotico del trifoglio e approfondendo le radici oltre la profondità esplorata dal trifoglio. Nel caso si sviluppino infestanti fra le file procederemo ad un passaggio con il trattorino tagliaerba rasentando il fusto delle piante. Le poche infestanti che rimarranno sulla fila fra pianta e piante dovranno essere eliminate a mano con la radice. Tutto l'apuzzamento risulterà inerbito quasi esclusivamente da trifoglio, solo in estate noteremo degli ingiallimenti fra le file (dove camminiamo) ma non sulla fila dove irrigiamo. Con l'inizio delle piogge autunnali il

trifoglio riprenderà forza velocemente. A fine ciclo taglieremo alla base le piante coltivate e le inseriremo nella compostiera senza levare le radici dal suolo. Non ho notato uno sviluppo migliore nelle piante coltivate rispetto al testimone senza trifoglio; l'unico vantaggio consiste nel risparmio di tempo e carburante nel controllo delle infestanti e nell'apporto di biomassa in seguito ai tagli di trifoglio. Utilizzo questa tecnica in aree dove ho un buon livello di fertilità e alterno in questo prato stabile:

- 1° anno pomodoro;
- 2° anno cetrioli in primo ciclo e cavoli in secondo;
- 3° anno melanzane o peperoni.

Come è facilmente intuibile è una forzatura delle rotazioni ma la buona situazione di partenza e il continuo apporto di sfalci supportati anche dalla distribuzione di organismi EM e concimi di copertura mi permettono di chiudere il triennio senza notare cali di produzione. Negli anni successivi ovviamente quest'area non sarà dedicata alla coltivazione di solanacee e cucurbitacee.

Questa consociazione molto interessante presenta dei problemi oggettivi che ne limitano la diffusione su grande scala:

- il trifoglio in estate ha un notevole bisogno di acqua per non seccare, lasciando che altre infestanti meno esigenti proliferino; non tutte le aziende dispongono di elevate quantità d'acqua;
- uno dei limiti, almeno nella mia coltivazione, è stata la competizione con il vilucchio (*Convolvulus arvensis*), diffusa infestante rampicante che non

viene soffocata dal trifoglio, ma anzi lo sommerge a propria volta fino ad ucciderlo;

- da un punto di vista economico, secondo i miei calcoli, il costo di gestione dei tre anni con il seme del trifoglio e la percentuale di concimi risparmiata è poco più conveniente della gestione con teli pacciamanti e diserbatura manuale o con zappa. Interessante potrebbe essere una sua applicazione nel sinergico pluriennale ma non ho trovato nessuna pubblicazione o dati attendibili.

La sperimentazione con il trifoglio è in continua evoluzione, sarebbe interessante provarla ad un'altezza intorno ai 600 metri s.l.m. o addirittura più in alto, in zone in cui la temperatura estiva sia più mite, le precipitazioni più abbondanti e magari non ci sia la presenza di questa infestante. Se qualcuno volesse fare una sperimentazione su questo tema o avesse dei dati la/lo invito a scrivermi.

### **Galline-carciofaia**

Anche gli animali possono essere un ottimo esempio di consociazione. Le galline amano "raspare" vicino alla base dei carciofi in cerca di insetti di cui nutrirsi,

disdegnando i carciofi non gradendone il sapore. Il carciofo oltre ad essere diserbato senza il minimo sforzo gode anche della rottura della crosta superficiale che generalmente si forma dalla fine della primavera. Anche se non molto rilevanti perché non ben compostate, le deiezioni delle galline forniscono elementi nutritivi contribuendo allo sviluppo della pianta.

### **Rucola-?**

Non ho trovato niente in letteratura, ma chiunque coltiva questo ortaggio si sarà accorto che con una densità di semina elevata in aiuole o a file non si sviluppano erbe infestanti. Questo fenomeno potrebbe essere dovuto ad alcune sostanze antigerminelle che emana questa Brassicacea. Durante la stesura di questo testo stiamo sperimentando una consociazione con aglio, cipolle, peperoni e melanzane. La sperimentazione, molto semplice, consiste nel distribuire elevate quantità di seme sulla fila delle giovani piantine subito dopo aver effettuato il trapianto e prima di irrigarle. Il seme di rucola ha un costo contenuto ed è facile auto-produrlo su una piccola superficie e con semplici operazioni colturali.

## BIOCHAR e COMBI, le loro proprietà ed i possibili utilizzi in ambito agricolo

David Chiaramonti | David Casini | Tommaso Barsali  
Francesca Tozzi | Damiano Stefanucci

Biochar, char, pyrochar, hydrochar, biocoal, carbone vegetale: esistono molteplici termini per denominare la stessa categoria di prodotto. Tutti questi termini provocano spesso confusione e la stessa definizione di biochar non è pertanto univoca.

Il biochar, secondo la definizione dell'International Biochar Institute (IBI), è *“un materiale solido ottenuto dalla conversione termochimica di biomassa in un ambiente con limitata presenza di ossigeno”*. In generale si può considerare il termine biochar come un neologismo per il ben noto carbone vegetale; la carbonizzazione infatti è un processo antico tanto quanto la scoperta del fuoco. Questo è

un materiale carbonioso che si può ottenere tramite vari processi termochimici quali pirolisi, gassificazione e carbonizzazione idroterma. Moltissimi fattori concorrono a determinare le caratteristiche del biochar, primi fra tutti il processo produttivo, ma anche la tipologia di biomassa utilizzata. Questo fa sì che esistano tipi di char notevolmente differenti tra loro per composizione chimica e per struttura morfologica.

La produzione di biochar permette l'impiego ed il riutilizzo di residui e sottoprodotti provenienti da processi agro-industriali, quali residui agro-forestali (Fig. 1) e zootecnici, fanghi di depurazione et cetera; dunque, nell'attuale contesto che mira all'economia circolare, il biochar rappresenta un'opportunità di recupero della biomassa di scarto e possibilità di riutilizzo in altri settori produttivi.

**Figura 1** - Esempio di biochar prodotto da biomassa legnosa (cippato di pioppo) (foto: Consorzio RE-CORD)



### Il ruolo del biochar

In generale, le peculiarità del biochar sono da ricercare nella sua composizione chimica, definita da un'elevata presenza di carbonio stabile, recalcitrante, non soggetto a mineralizzazione biologica, e dal basso contenuto di idrogeno e ossigeno, in relazione alla biomassa di partenza. Accanto a tale stabilità chimica e biologica, il biochar si contraddistingue

per le sue proprietà fisiche, quali l'elevata superficie specifica correlata ad un'elevata porosità (Fig. 2). Queste sue caratteristiche permettono al biochar di essere impiegato in numerosi settori differenti quale quello della mangimistica (come additivo zootecnico), quello alimentare (come colorante), quello farmaceutico (come coadiuvante), quello dell'industria metallurgica (come agente riducente), quello energetico (come combustibile) e molti altri ancora.

Negli ultimi anni, il biochar è ampiamente utilizzato in agricoltura come ammendante del suolo, particolarmente indicato per incrementare fertilità e resilienza di terreni poveri e marginali. I principali vantaggi agronomici, infatti, riguardano il potenziamento delle sue proprietà fisiche, chimiche e biologiche, quali:

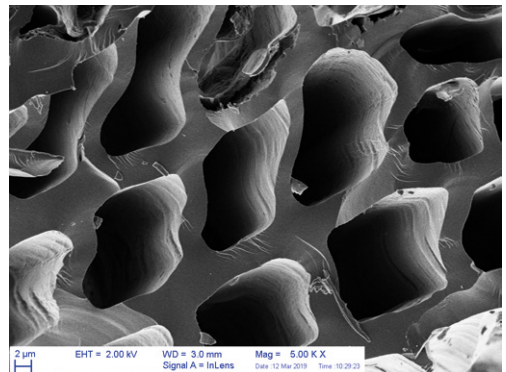
- struttura meccanica, densità e tessitura;
- porosità ed areazione;
- capacità di ritenzione idrica;
- aumento del pH nei suoli acidi;
- capacità di scambio ionica;
- apporto e disponibilità di nutrienti;
- maggior efficienza del ciclo dell'azoto;
- apporto di carbonio di matrice organica, recalcitrante;
- habitat ideale per i microrganismi.

Proprio grazie a tali proprietà, negli ultimi anni, molti Paesi in tutto il mondo hanno posto le basi legislative per la certificazione e la definizione delle caratteristiche idonee al suo impiego nel settore agricolo. Per esempio, in Italia, dal 2015, il biochar è stato incluso nella lista di materiali ammessi come ammendante dei suoli (D.lgs. N.75/2010, allegato 2), nella

quale sono definiti i limiti relativi al contenuto di eventuali inquinanti organici e metalli pesanti. In particolare, l'IBI (associazione statunitense no profit) e l'European Biochar Certificate (EBC) hanno definito standard di qualità per l'uso del biochar in ambito agronomico e non. La Commissione Europea ha rivisto recentemente il regolamento UE sui fertilizzanti, ampliando l'elenco dei prodotti a base di materie prime secondarie includendo anche il biochar (STRUBIAS). Ad oggi, però, mancano ancora delle linee guida per una appropriata applicazione in campo: infatti, la corretta quantità e l'adeguata tipologia di biochar da applicare al suolo sono strettamente collegate alle condizioni pedoclimatiche del luogo, alla tipologia di terreno e alla coltura prevista.

L'utilizzo del biochar in agricoltura, inoltre offre la possibilità di sviluppare un'economia circolare non solo a zero emissioni, ma anche carbon negative. La letteratura scientifica (comprese le indagini C-14) ha dimostrato che un biochar di alta qualità (misurato secondo le norme e gli standard applicabili) è un

**Figura 2** - Dettaglio della struttura porosa interna di un biochar prodotto da pino nero (foto: Consorzio RE-CORD)



prodotto molto stabile e può anche aumentare l'umificazione della sostanza organica del suolo, con un decadimento C limitato: per questo il sequestro di carbonio con il biochar è contabilizzato ben oltre i 100 anni, che sono considerati un riferimento per lo stoccaggio di lunga durata. Questi risultati sono incorporati nelle nuove linee guida dell'IPCC (2019), che forniscono una formula per la contabilità del sequestro C.

L'agricoltura è un settore che contribuisce all'immissione nell'atmosfera di elevati livelli di *gas climalteranti*. In questo

**Figura 3** - Esempio di co-compostaggio di letame, paglia e biochar da pioppo per la produzione di COMBI (foto: Consorzio RE-CORD)



contesto il biochar può mitigare queste emissioni, e apportare un impatto significativo sul sequestro e sulla stabilizzazione di carbonio inorganico. Inoltre, l'incorporazione di biochar nel suolo aiuta a contrastare la perdita di carbonio organico nei suoli agrari, rappresentando una strategia per la simultanea riduzione delle emissioni CO<sub>2</sub> e per il mantenimento di livelli apprezzabili di fertilità chimica e fisica del suolo.

### **Biochar e co-compostaggio: Il COMBI**

Tra le principali applicazioni in campo del biochar, oltre a essere utilizzato tal quale come ammendante, comprendono la possibilità di mescolarlo al compost oppure di essere co-compostato con altro materiale organico (ad esempio con rifiuti e scarti vegetali e animali, Fig. 3). La matrice che si ottiene in seguito a questo processo prende il nome di COMBI. Il semplice mescolamento di biochar con compost maturo prima dell'applicazione in campo o la produzione di COMBI (dove il biochar è utilizzato come additivo durante il processo di compostaggio) combinano sinergicamente i vantaggi legati alle applicazioni al suolo del compost con quelli del biochar.

Il processo di compostaggio dei rifiuti organici comporta numerosi benefici, tra i quali la diminuzione del volume dei rifiuti, la stabilizzazione dei loro composti con conseguente produzione di humus, macro e micro-nutrienti, e allo stesso tempo, l'eliminazione di patogeni, sanitizzando il prodotto risultante. La sinergia tra il materiale organico da compostare ed il biochar stimola dei processi

di “caricamento” di nutrienti e microrganismi grazie alla struttura porosa del biochar e alla sua capacità di assorbire l’acqua e gli elementi disciolti in essa. Tale sinergia migliora la qualità e l’efficienza del processo di compostaggio,

riducendone le tempistiche e abbattendo le emissioni dei gas serra, di ammoniaca e di odori, ottenendo infine un prodotto di qualità superiore rispetto a quello non co-compostato in presenza di biochar.

---

## Bibliografia

- Agegehu G., Srivastava A.K., Bird M.I. (2017) *The role of biochar and biochar-compost in improving soil quality and crop performance: A review*. Appl Soil Ecol 119:156-170.
- Casini D., Barsali T., Rizzo A.M., Chiaramonti D. (2019) *Production and characterization of co-composted biochar and digestate from biomass anaerobic digestion*. In: Biomass Conv. Bioref. 11, 2271-2279 (2021). DOI: <https://doi.org/10.1007/s13399-019-00482-6>
- Decreto legislativo del 29 aprile 2010, n.75 - Riordino e revisione della disciplina in materia di fertilizzanti, a norma dell’articolo 13 della legge 7 luglio 2009, n. 88 (allegato 2).
- EBC “*European Biochar Certificate - Guidelines for a Sustainable Production of Biochar*.” European Biochar Foundation (EBC), Arbaz, Switzerland. Version 10.1 (updated on 10th January 2022)
- European Commission (2018) COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) 2021/2088. 2016:48-119.
- IBI (International Biochar Initiative) *Biochar Standards - Standardized Product Definition and Product Testing Guidelines for Biochar That Is Used in Soil-Version 2.1*. (2015)
- Lehmann J., Joseph S. (2009) *Biochar for Environmental Management*, 1 ed. Earthscan, London.
- Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (2019).
- Sanchez-Monedero M.A., Cayuela M.L., Roig A., et al (2018) *Role of biochar as an additive in organic waste composting*. In: Bioresour Technol 247:1155-1164.
- Schmidt H.P. (2012) *55 Uses of Biochar*. Ithaka Journal 1/ 2012: 286-289 CH-1974 Arbaz. ISSN 1663-05.
- STRUBIAS - *EU Fertilizing Products Regulation criteria for phosphate salts and struvite, biochars and pyrolysis materials, and ashes*. JRC (2021).

## Fare agricoltura partendo dalla vocazionalità del territorio: esperienze in orto e in vigneto

Gianluca Giovannetti | Giulia Torta

Il presente contributo è frutto di una serie di sperimentazioni in ambito agricolo e mira a fornire spunti e idee da poter applicare nei diversi contesti aziendali.

Come premessa si deve affermare che la base di una buona conduzione aziendale risiede nell'individuare la vocazione dell'areale per la tipologia di produzione agricola. Bisogna dunque conoscere quella che è definita come vocazionalità del territorio, ossia le potenzialità, ma anche dei limiti che il contesto pedoclimatico può esprimere nei confronti delle diverse colture.

Momento essenziale nella conduzione agricola è quindi l'osservazione diretta dei caratteri ambientali espressi dal territorio, in particolare dalla componente suolo, e l'individuazione delle specie vegetali e animali che in quel contesto agricolo vivono. Il concetto alla base di questa pratica è quello di assecondare le potenzialità dell'agroecosistema in cui si colloca l'azienda agricola, anziché di operare forzature su di esso.

Tale pratica può essere definita come un'attività di "interpretazione agricolo-ambientale" e consiste nello studio delle componenti biotiche e abiotiche dell'agroecosistema quali le specie vegetali spontanee erbacee e arbustive, le risorse idriche, la giacitura e la natura dei suoli aziendali, l'andamento

microclimatico. Altrettanto importante è però anche la conoscenza della storia agricola dell'intera area, per valutare correttamente quelle che possono essere le sue potenzialità agricole. Questo studio preliminare consente un'analisi precisa che permette di diminuire i rischi di impresa e di conseguenza gli insuccessi dell'intero progetto aziendale.

Per supportare quanto fin qui illustrato può essere utile a questo punto descrivere un'esperienza condotta su superfici vitate situate nella provincia di Grosseto, condotte in regime di agricoltura convenzionale e sottoposte a lavorazioni del suolo a cadenza almeno semestrale con erpice a dischi e coltivatori. Questa gestione comportava la perdita di suolo a causa dell'erosione e di conseguenza una perdita di sostanza organica, come testimoniato anche dalle analisi del terreno effettuate sulle superfici aziendali a cadenza triennale. Cinque anni fa la decisione di sospendere le lavorazioni e di non intervenire con nessun tipo di attrezzatura.

Una volta ripristinato il cotico erboso spontaneo, sono state determinate le specie vegetali presenti, tra cui ben cinque differenti specie di *Trifolium*, una di *Lupinus* sp. e una popolazione di graminigina [*Cynodon dactylon* (L.) Pers.]. In particolare, le specie di *Trifolium* individuate



sono state lasciate fiorire e fruttificare, facendo in modo che gli esemplari potessero disperdere il seme e autoriseminarsi nei mesi di giugno e luglio, arrivando a chiudere il ciclo della pianta.

Il seme ricaduto nel terreno nell'arco di circa tre anni ha completamente colonizzato il suolo del vigneto, che un tempo veniva invece lasciato nudo e lavorato. L'inerbimento in oggetto, costituito da circa il 70% di leguminose, ha portato ad aumento della sostanza organica che, tra gli altri effetti, ha migliorato la struttura del terreno rendendolo più soffice. La radice fittonante dei trifogli ha inoltre avuto un effetto di trattenimento del terreno, con conseguente interruzione della perdita di sostanze nutritive per erosione. L'azione meccanica di penetrazione del fittone radicale ha anche permesso di migliorare l'aerazione del terreno. Non si può poi non menzionare l'aumento di azoto disponibile per la coltura grazie all'azotofissazione di azoto atmosferico (N<sub>2</sub>) ad opera dei simbionti radicali *Rhizobium* spp. che colonizzano le radici delle leguminose.

L'esempio appena riportato è la concretizzazione di un cambiamento di paradigma: dalla lavorazione dei suoli agricoli effettuata con mezzi meccanici, alla lavorazione biologica effettuata dalle radici delle piante spontanee. Stesso discorso applicabile anche per le concimazioni che, invece di venire distribuite tramite preparati di sintesi, sono apportate naturalmente dalla vegetazione grazie all'azotofissazione delle leguminose e alla decomposizione dei residui organici (sia vegetali che animali) che concorrono alla nutrizione delle piante arricchendo

il suolo di humus, acidi organici e altri nutrienti.

L'aspetto da tenere in massima considerazione nel praticare questo tipo di agricoltura, se vogliamo arcaico ma al tempo stesso innovativo, è quello di prestare grandissima attenzione nell'evitare di calpestare e compattare i suoli agricoli quando sono plastici e bagnati. In tutte le superfici agricole, siano esse frutteti, seminativi, pascoli, oliveti, vigneti o orti bisogna accedere esclusivamente quando i terreni sono in tempra o addirittura aridi.

Lasciato il suolo e le lavorazioni, è ora il momento di considerare un altro aspetto fondamentale dell'agroecosistema, ossia il grado di biodiversità degli incolti ed i molteplici servizi ecosistemici che sono in grado di fornire all'agricoltura.

Per parlarne continueremo a riferirci alle superfici vitate già descritte in precedenza. Lì, parallelamente alla sospensione delle lavorazioni e all'inerbimento spontaneo, sono state anche lasciate fiorire alcune piante di inula viscosa [*Dittrichia viscosa* (L.) Greuter], specie perenne appartenente alla famiglia delle *Asteraceae*. Oltre ad essere largamente bottinata dalle api, soprattutto per l'abbondante produzione di polline e per la lunga fioritura, l'inula viscosa è attaccata da *Myopites stylatus*, un Dittero Tefritide galligeno. Questo insetto rappresenta l'ospite svernante di *Eupelmus urozonus*, un Imenottero parassitoide polifago noto per essere il più attivo antagonista naturale della mosca dell'olivo (*Bactrocera oleae*). La diffusione dell'inula negli incolti è dunque fondamentale in quanto contribuisce al controllo del fitofago nei

programmi di lotta integrata.

Nell'agricoltura naturale quindi le aree incolte e limitrofe alle coltivazioni rivestono un'importanza identica a quelle coltivate e contribuiscono a preservare l'equilibrio all'interno dell'intero sistema agricolo. È inoltre sulle aree incolte che deve concentrarsi l'analisi delle componenti spontanee vegetali dell'agroecosistema che, alla stregua di libri da leggere, può rappresentare una fonte da cui trarre soluzioni ai problemi della pratica agricola.

È nelle tare, nelle capezzagne, negli incolti che la natura insegna all'agricoltore come coltivare i suoi campi e lo fa attraverso le specie vegetali spontanee, siano esse erbacee, arboree o arbustive, la cui presenza è testimone di caratteristiche pedo-climatiche ben precise che devono guidare la scelta delle colture e la loro gestione. Come noto, infatti, la

vegetazione costituisce una componente strutturale e funzionale molto importante per l'intero ecosistema. Gli ecologi considerano la presenza o l'assenza di determinate specie vegetali come bioindicatore direttamente correlato alle condizioni ambientali, quali fattori ecologici, biotici ed abiotici propri del sito in studio. Quantificare e identificare le specie vegetali presenti in un ecosistema fornisce una valutazione del grado di naturalità e qualità del territorio (Biondi, 1996), oltre a definire i modelli gestionali più idonei al mantenimento e alla conservazione della diversità vegetale. Ciò perché ogni specie vegetale ha il suo specifico intervallo di tollerabilità alle diverse situazioni ambientali, entro il quale esiste il suo optimum ecologico e fisiologico. Ne consegue che per ogni ambiente si possono definire le specie caratteristiche, consentendo una definizione della qualità di una

**Figura 1** - Baulature nell'orto appena ripristinato (foto: Gianluca Giovannetti)



data area semplicemente osservandone la vegetazione.

L'esperienza di agricoltura naturale effettuata in vigneto è stata anche applicata alla progettazione e gestione di un orto, situato in un terreno prevalentemente sabbioso al confine con la laguna di Orbetello.

Trovandosi in uno stato di completo abbandono, il terreno è stato per prima cosa lavorato superficialmente, per procedere poi all'interramento dei residui vegetali. Questa pratica ha mimato quella del sovescio e ha comportato un notevole apporto di sostanza organica nel terreno.

Dopo la prima lavorazione, con l'ausilio di un mini escavatore sono state impostate

delle baulature (Fig. 3), larghe circa 1m e alte 35-40cm. La forma delle baulature e le sue dimensioni sono state dettate dalla struttura del terreno, con l'obiettivo di aumentare la superficie coltivabile durante l'anno grazie al trapianto degli ortaggi nella zona depressa delle baulature nel periodo estivo e nella zona rialzata nel periodo invernale. Le baulature sono state poi accuratamente rastrellate ed è stato installato un impianto di irrigazione di tipo sprinkler, che consente di distribuire acqua in forma nebulizzata. Al termine dei lavori di sistemazione del terreno, è stato seminato su tutta la superficie delle baulature seme di trifoglio nanissimo (*Trifolium repens* L.), ricoprendo poi le aree seminate con una

**Figura 2** - Le fasce di vegetazione spontanea ospitano numerose specie di insetti impollinatori, ma anche predatori e parassitoidi che contribuiscono al contenimento dei fitofagi. In questa immagine un impollinatore (Dittero Sirfide) si è posato su un'infiorescenza di crisantemo campestre [*Glebionis segetum* (L.) Fourr.] (foto: Giulia Torta)



fitta rete metallica. La semina è stata effettuata nel mese di luglio ed è quindi stato indispensabile provvedere ad una immediata irrigazione dell'orto durante le giornate estive. Seguendo con scrupolo le operazioni di irrigazioni giornaliere, il seme è germinato uniformemente e, nell'arco di 10-15 giorni, le baulature sono state interamente coperte dalla vegetazione a trifoglio. Va segnalato che in questa fase si è avuta anche una considerevole germinazione di specie infestanti quali farinello (*Chenopodium album* L.), sorghetta [*Sorghum halepense*

(L.) Pers.], gramigna [*Cynodon dactylon* (L.) Pers.], e altre. Queste infestanti sono state contenute con interventi meccanici di decespugliamento, per favorire l'affermazione della copertura di trifoglio.

A distanza di alcuni mesi dalla semina, la popolazione di trifoglio nanissimo, che si propaga sia per seme che per stolone, ha preso il sopravvento sulle altre infestanti e ha costituito una copertura omogenea e monospecifica dell'intera area baulata dell'orto. Su questo cotico erboso nel periodo estivo sono stati effettuati i vari trapianti delle specie orticole tra cui, oltre a pomodoro, peperone, melanzana e lattughe, sono stati inseriti anche ortaggi autunnali come finocchio, cavoli e indivie. Importante in fase di trapianto è stato porre attenzione alle dimensioni della coltura in pieno sviluppo, valutando le distanze più congeniali tra le varie specie vegetali.

Per elencare i vantaggi di questa tipologia di orto si può iniziare citando il completo abbandono di qualsiasi forma di concimazione e di lavorazione del suolo, che si traducono anche in un notevole abbattimento dei costi di produzione. Anche in questo caso, gli attrezzi meccanici vengono sostituiti dall'azione delle radici del trifoglio, che continuamente si creano spazio nel terreno portando in profondità acqua, nutrienti e aria.

Anche la concimazione minerale di sintesi viene sostituita dall'aumento dei batteri e delle forme di vita terricole che trasformano i residui organici in humus e acidi umici, componenti fondamentali della fertilità del suolo. In questo tipo di orto, il lavoro manuale è quasi

**Figura 3** - Le aiuole dell'Orto bioattivo allestito presso l'Osteria di Passignano in veste invernale (foto: Giulia Torta)



esclusivamente dedicato ai trapianti ed alla raccolta dei frutti, che può essere per certi versi assimilata a quella dei frutti selvatici in bosco.

Relativamente all'esperienza di questo orto, un'ultima considerazione riguarda il transito di animali selvatici quali cinghiali ed istrici. Tale problema è stato risolto progettando una recinzione verde di marruca (*Paliurus spina-christi* Mill.), arbusto perenne deciduo i cui rami sono provvisti di spine pungenti. Tale infrastruttura vegetale ha permesso di arginare gli accessi indesiderati nell'orto, come d'altronde veniva fatto in passato nelle divisioni poderali.

La speranza è che le esperienze riportate possano rappresentare una fonte di ispirazione e di riflessione su un modo di fare agricoltura sempre più attento alla biodiversità, ai cicli naturali e alla riscoperta di antiche pratiche e saperi della tradizione contadina, arcaica ma al tempo stesso attuale.

Lavoro, rispetto, conoscenza, storia e tradizione sono parole che, intrecciandosi e caricandosi di significati, possono dare impulso alla valorizzazione di un'agricoltura come quella italiana, praticata in modo continuativo da migliaia di anni in un territorio fragile e complesso.

---

### Bibliografia

- Altieri M.A. (1999). *The ecological role of biodiversity in agroecosystems*. In: Agr. Ecosyst. Environ. 74: 19-31.
- Altieri M.A., Nicholls C.I., Ponti L., (2003). *Biodiversità e controllo dei fitofagi negli agroecosistemi*. Accademia Nazionale Italiana di Entomologia, Firenze.
- Biondi E., (1996). *La geobotanica nello studio ecologico del paesaggio*. In: Ann. Acc. Ital. Sc. Forest. 45: 3-39.
- Forconi V., Mandrone S., Vicini C. (a cura di), (2010). *Multifunzionalità dell'azienda agricola e sostenibilità ambientale*. Rapporti ISPRA 128/2010.
- Pignatti S., Bianco P. M., Fanelli G., Paglia S., Pietrosanti S., Tescarollo P., (2001). *Le piante come indicatori ambientali*. Manuale tecnico-scientifico. ANPA.

## Il potenziale dell'agroecologia per costruire un sistema alimentare resiliente e rispettoso dell'ambiente, riducendo al contempo l'impatto negativo dell'agricoltura sui cambiamenti climatici

Tania Van Dyck

La Commissione Europea ha avviato il Green Deal europeo, che rappresenta la tabella di marcia che l'Unione Europea (UE) si è data al fine di diventare climaticamente neutrale entro il 2050 (Claeys *et al.*, 2019). Attualmente l'agricoltura in Europa contribuisce all'emissione del 10,3% di tutti i gas serra (GHG) dell'UE (EC., 2020). Tra tutte le molecole che costituiscono i gas serra, il ruolo principale di inquinante è svolto da anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), legata alla produzione di energia elettrica, metano (CH<sub>4</sub>), derivante dalla digestione del bestiame e dalla manipolazione del letame, e protossido di azoto (N<sub>2</sub>O) proveniente dai fertilizzanti e dalle applicazioni di letame al suolo. Inoltre, l'imballaggio, la lavorazione e il trasporto degli alimenti, nonché la deforestazione derivante dall'espansione dell'agricoltura, producono emissioni di gas serra (Lichtfouse, 2012). Il cambiamento climatico, a cui come abbiamo visto contribuisce anche l'agricoltura, minaccia con le sue conseguenze anche la sicurezza alimentare (Shaffril *et al.*, 2018). Queste premesse chiariscono il perché l'agricoltura sia uno dei punti focali del Green Deal, nella forma della strategia *Farm to Fork*. L'obiettivo di questa strategia è infatti quello di costruire un sistema alimentare equo, sano

e rispettoso dell'ambiente, garantendo una produzione alimentare sostenibile, assicurando la sicurezza alimentare, promuovendo un consumo alimentare sostenibile, riducendo la perdita di cibo e combattendo le frodi alimentari (EC., 2020).

Secondo Duncan *et al.* (2020) l'agroecologia dovrebbe essere centrale nella nuova strategia *Farm to Fork*. L'agroecologia è definita come "l'applicazione delle scienze ecologiche allo studio, alla progettazione e alla gestione di agroecosistemi sostenibili" (Altieri, 1995). Un vantaggio dell'agroecologia è che può essere facilmente adattata alle condizioni locali (Duncan *et al.*, 2020). Inoltre l'agroecologia riduce la dipendenza dagli input esterni e può tradursi in prezzi equi per i produttori e cibo sano per i consumatori (Duncan *et al.*, 2020). Ma forse l'elemento più importante, guardando alle sfide attuali che dobbiamo affrontare, è l'impatto che l'agroecologia ha sui cambiamenti climatici, stimolando una forma più sostenibile e più resiliente di agricoltura (Altieri *et al.*, 2015, Van der Ploeg *et al.*, 2019). Ciò avviene riducendo al minimo le emissioni di gas serra dall'agricoltura e aumentando la capacità dei sistemi agricoli di stoccare gas serra (Lipper *et al.*, 2018; Van der Ploeg *et al.*,

2019), grazie al miglioramento della qualità del suolo. Un suolo sano ha un potenziale maggiore nei confronti dell'assorbimento del carbonio, organicandolo in forma di sostanza organica (SOC), rispetto a un suolo degradato (Brahma *et al.*, 2018). Diversi sono i meccanismi attraverso i quali l'agroecologia aumenta la qualità del suolo, a partire dalle tecniche di lavorazione del terreno, che prevedono profondità di lavorazione ridotte e assenza di inversione delle zolle. In questo modo non solo vengono aumentate le rese, ma anche gli stock di carbonio risultano maggiori nei suoli sottoposti a minima lavorazione rispetto a quelli lavorati in maniera convenzionale (Cooper

*et al.*, 2016). Si può poi menzionare l'utilizzo di colture di copertura, che ha un impatto positivo sul contenuto di carbonio organico nel suolo (SOC), ma anche sulla ritenzione idrica, sulla crescita degli alberi e sulla resa dei frutti (Montanaro *et al.*, 2017; Nieto *et al.*, 2013; Sánchez *et al.*, 2007). In terzo luogo, la rotazione delle colture influisce positivamente sulla qualità del suolo (Wezel, 2017) e riduce parassiti e malattie. Da ultimo si può menzionare anche l'azione favorevole sul SOC che comporta l'apporto di diverse tipologie di compost quali ad esempio vermicompost, compost tea, bokashi e compost normale (Luna *et al.*, 2016). Diverse sono dunque le pratiche

**Figura 1** - Il metodo No Dig, oltre che essere estremamente produttivo, contribuisce anche ad arricchire il suolo di sostanza organica, aumentando così la sua capacità di stoccare carbonio (foto: Dario Cortese)



agronomiche con cui l'agroecologia contribuisce a ridurre le emissioni di gas serra. Bisogna poi considerare che quando la maggior parte dei prodotti viene venduta direttamente ai consumatori locali, si riducono le emissioni dei trasporti. Inoltre, poiché con l'agroecologia si riduce al minimo l'uso di fertilizzanti sintetici, si riducono le emissioni di protossido di azoto (Lichtfouse, 2012) correlate alla loro produzione e distribuzione. Stessa cosa può dirsi per i fitofarmaci di sintesi, anch'essi responsabili delle emissioni di gas climalteranti, oltre che di altri problemi ambientali e di sicurezza alimentare (Zhang *et al.*, 2016). In alternativa a questi prodotti di sintesi, l'agroecologia fa ricorso alla lotta biologica con antagonisti naturali (parassitoidi e predatori) dei fitofagi dannosi. Ciò può avvenire contemplando all'interno degli appezzamenti coltivati la presenza di infrastrutture ecologiche quali siepi e aree marginali destinate a specie vegetali dalla fioritura abbondante e prolungata, che possano quindi fornire ospitalità, nutrimento e rifugio all'entomofauna utile (Long *et al.*, 1998). Molto efficace per il controllo dei parassiti delle piante risulta anche l'inserimento di animali da cortile, come ad esempio le galline (Krebs and Bach, 2018).

È stato inoltre dimostrato che l'agroecologia contribuisce a rendere il settore agricolo più resiliente alle future condizioni climatiche. Secondo le proiezioni climatiche, la temperatura in Italia

aunderà, i modelli delle precipitazioni diventeranno meno prevedibili e il verificarsi di forti stress idrici sarà più frequente (Fraga *et al.*, 2016). In questo contesto, principi agroecologici come il miglioramento dell'agrobiodiversità, la gestione del suolo, la conservazione e la raccolta dell'acqua possono contribuire a rendere il sistema agricolo più resiliente alle condizioni climatiche future (Altieri *et al.*, 2015). La diversità delle colture e dell'ecosistema in cui sono inserite le superfici agricole, infatti non solo protegge dai cambiamenti delle temperature e dei modelli delle precipitazioni, ma può anche invertire la tendenza alla diminuzione dei raccolti, dal momento che varietà diverse rispondono in modo diverso agli shock climatici (Wezel, 2017). In un sistema agricolo biodiverso inoltre, le fonti di reddito sono più diversificate, esponendo gli agricoltori ad un minore rischio in presenza di danni dovuti a fenomeni estremi come siccità, uragani, gelate tardive, anch'essi conseguenza dei cambiamenti climatici.

In conclusione, oltre all'impatto positivo che l'agroecologia ha sulla qualità e sulla salute degli alimenti, questa può anche esercitare un impatto positivo significativo sui cambiamenti climatici, dal momento che la riduzione dei gas serra e l'aumento dello stoccaggio di carbonio organico nel suolo accrescono la resilienza del sistema agricolo contro le conseguenze negative del cambiamento climatico.



## Bibliografia

- Altieri M. A. (1995) *Agroecology: the science of sustainable agriculture* (2nd ed. ed.). Boulder, Colo. London: Westview Press; IT Publications.
- Altieri M. A., Nicholls C. I., Henao A., Lana M. A. (2015) *Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems*. In: *Agronomy for sustainable development*, 35(3), 869-890.
- Brahma B., Pathak K., Lal R., Kurmi B., Das M., Nath P. C., Das A. K. (2018) *Ecosystem carbon sequestration through restoration of degraded lands in Northeast India*. In: *Land Degradation & Development*, 29(1), 15-25. doi:10.1002/ldr.2816
- Claeys G., Tagliapietra S., Zachmann G. (2019) *How to make the European Green Deal work*. In: *Bruegel Policy Contribution*, 13.
- Cooper J., Baranski M., Stewart G., Nobel-de Lange M., Bärberi P., Fließbach A., Mäder P. (2016) *Shallow non-inversion tillage in organic farming maintains crop yields and increases soil C stocks: a meta-analysis*. In: *Agronomy for Sustainable Development* 36 (2016) 1; ISSN: 1774-0746.
- Duncan J., Rivera-Ferre M., Cleays P. (2020) *The importance of Food Sovereignty for the Farm to Fork strategy and the New Green Deal: Insights and limits of the SAM and SAPEA reports*. In: Wageningen University & Research.
- EC. (2020). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: a farm to Fork Strategy for a fair, healthy and environmental-friendly food system* [1 online resource (PDF, 21 pages)].
- Fraga H., García de Cortázar Atauri I. a., Malheiro A. C., Santos J. O. A. (2016) *Modelling climate change impacts on viticultural yield, phenology and stress conditions in Europe*. In: *Global Change Biology*, 22(11), 3774-3788. DOI: doi:10.1111/gcb.13382
- Krebs J., Bach S. (2018) *Permaculture—Scientific evidence of principles for the agroecological design of farming systems*. In: *Sustainability*, 10(9), 3218.
- Lichtfouse E. (2012). *Agroecology and strategies for climate change* [1 online resource (vi, 335 pages): illustrations (some color)]. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/978-94-007-1905-7>
- Luna L., Miralles I., Andrenelli M. C., Gispert M., Pellegrini S., Vignozzi N., Solé-Benet A. (2016) *Restoration techniques affect soil organic carbon, glomalin and aggregate stability in degraded soils of a semiarid Mediterranean region*. In: *Catena*, 143, 256-264.
- Lipper L., McCarthy N., Zilberman, D., Asfaw S., Branca, G. Food, Agriculture Organization of the United, N. (2018). *Climate smart agriculture: building resilience to climate change* [1 online resource (XVIII, 630 pages): 107 illustrations, 97 illustrations in color]. DOI: doi:10.1007/978-3-319-61194-5
- Long R., Corbett A., Lamb C., Reberg-Horton C., Chandler J., Stimmann M. (1998) *Beneficial insects move from flowering plants to nearby crops*. In: *California Agriculture*, 52(5), 23-26.
- Montanaro G., Xiloyannis C., Nuzzo V., Dichio B. (2017) *Orchard management, soil organic carbon and ecosystem services in Mediterranean fruit tree crops*. In: *Scientia Horticulturae*, 217, 92-101.
- Nieto O., Castro J., Fernández-Ondoño E. (2013). *Conventional tillage versus cover crops in relation to carbon fixation in Mediterranean olive cultivation*. In: *Plant and soil*, 365(1-2), 321-335.
- Sánchez E. E., Giayetto A., Cichón L., Fernández D., Aruani M. C., Curetti M. (2007) *Cover crops influence soil properties and tree performance in an organic apple (Malus domestica Borkh) orchard in northern Patagonia*. In: *Plant and soil*, 292(1-2), 193-203.
- Shaffril H. A. M., Krauss S. E., Samsuddin S. F. (2018) *A systematic review on Asian's farmers' adaptation practices towards climate change*. In: *Science of the total environment*, 644, 683-695.
- Van der Ploeg J. D., Barjolle D., Bruil J., Brunori G., Madureira L. M. C., Dessein J., de Molina M. G. (2019). *The economic potential of agroecology: Empirical evidence from Europe*. In: *Journal of Rural Studies*, 71, 46-61.
- Wezel A. (2017) *Agroecological practices for sustainable agriculture: principles, applications, and making the transition* [1 online resource (502 pages)]. Retrieved from <https://doi.org/10.1142/q0088>
- Zhang G., Lu F., Huang Z., Chen S., Wang X. (2016) *Estimations of application dosage and greenhouse gas emission of chemical pesticides in staple crops in China*. In: *Ying yong sheng tai xue bao= The journal of applied ecology*, 27(9), 2875-2883.

## L'orticoltura rigenerativa: dall' Orto Biointensivo all'Orto No-Dig

Dario Cortese

L'Ortobioattivo è un sistema agroecologico di piccola scala che si propone di ricreare le condizioni di sostenibilità degli ecosistemi naturali e una densità nutrizionale ottimale negli ortaggi prodotti. Storicamente, un tale modello si avvicina alle tecniche tradizionali di coltivazione adottate da popolazioni rurali ed attinge anche alle culture indigene d'oriente ed occidente (King, 2014; Brookfield and Padoch, 1994), le cui interazioni con i sistemi naturali sono improntate sulla capacità di mantenere e rigenerare la fertilità e biodiversità degli stessi.

Anche oggi, nel panorama agricolo internazionale, non mancano i paralleli con l'Ortobioattivo, in particolare con quello che viene definito "*Organic No-Dig Gardening*" (in seguito abbreviato in "*No-Dig*") che può essere visto come una delle branche dell'Agricoltura Rigenerativa. Nel nome di questa pratica, l'aggettivo "organic" si riferisce all'apporto di materiali di origine biologica, non di sintesi; la locuzione "No-Dig" (negli Stati Uniti si preferisce talvolta "no-till") indica l'assenza di vangatura ("dig") e fresatura ("till"), meccanica o manuale. Infine, "gardening" si riferisce al mantenimento di un orto ("garden") con una superficie massima di 2 ha.

Il *No-Dig* si basa su tre principi:

- l'assenza di lavorazione del terreno

(fresatura o vangatura);

- l'utilizzo esclusivo di fonti di fertilità di origine organica (non di sintesi);
- l'adozione del metodo *biointensivo*, tipico del *Market Gardening*.

### Il metodo biointensivo e il No-Till Market Gardening

Il *Market gardening* definisce una serie di sistemi ispirati al lavoro dei canadesi Fortier (Fortier and Bilodeau, 2014) e Coleman (Coleman, 2018) e adottati da piccole aziende agricole che producono orticole per la vendita diretta, e che sono un fenomeno in grande crescita anche tra i giovani agricoltori Italiani. I *Market Gardens* moderni affondano le proprie radici nelle piccole *Fermes* osservate da Coleman, in Francia negli anni '60. Queste erano caratterizzate da un'estensione molto minore di quelle americane (tra 0.2 e 2 ettari), dall'utilizzo di attrezzi manuali, di tecniche di prolungamento della stagione (*cloches*, serre), dall'assenza di fertilizzazione sintetica e dal frequente apporto di materia organica, colture rapide, in consociazioni e spazi ristretti e destinate alla vendita diretta. Questo metodo venne ribattezzato *biointensivo* negli Stati Uniti, e fu adottato anche dall'orticoltura hobbistica o a scopo di sostentamento, non soltanto

commerciale (Jeavons, 2017).

In questo sistema, gli ortaggi sono coltivati su letti permanenti larghi 75-80cm e lunghi 10-50m, la fresatura è ridotta al minimo ed è svolta con motocoltivatori a due ruote invece che da trattori.

Dal 2010 ad oggi le pubblicazioni tecniche sul *Market Gardening* si sono susseguite (Dawling, 2013; Stone, 2015; Mays, 2020; Frost, 2021) ed il metodo biointensivo è diventato un punto di riferimento per l'agricoltura di piccola scala in tutto il mondo.

Nella sua incarnazione commerciale, ci si riferisce alla pratica No-Dig con l'espressione "Organic No-Till Market Gardening" (Mefferd, 2019). In questa versione, come vedremo, la fresatura è completamente eliminata in favore di una pacciamatura organica.

### L'Agricoltura Rigenerativa

Sia l'orticoltura classica che quella commerciale nella sua moderna declinazione di *Market Gardening* si sono arricchite, in tempi recenti, di una nuova prospettiva agroecologica, mutuando cifra etica, conoscenza e tecniche da paradigmi a forte matrice ecologica come la Permacoltura (Mollison and Holmgren, 1990) e l'Agricoltura Rigenerativa (Mollison and Holmgren, 1990; Rhodes, 2017). Queste ultime affondano le proprie radici nella consapevolezza della costante ed incessante perdita di fertilità e biodiversità che ha caratterizzato l'agricoltura occidentale.

Nonostante le rivoluzioni industriale e "verde" abbiano dotato l'agricoltura di strumenti potenzialmente distruttivi

come i combustibili fossili, i fertilizzanti di sintesi, i pesticidi e gli erbicidi, è importante puntualizzare che il dissesto ecologico risultante dalle pratiche agricole veniva già ravvisato da Platone 2500 anni fa.

L'agricoltura convenzionale moderna è caratterizzata da un approccio estrattivo, nel quale la fertilità viene esportata sotto forma di prodotti e solo parzialmente reintrodotta sotto forma di fertilizzanti o concimi; questo ha un impatto degenerativo sul contenuto minerale e biologico del suolo (Daniels and Lee Daniels, 2016), oltre che sulle proprietà

**Figura 1** - Living Soil Garden, Regenerative No-Dig Market Garden di 2500 metri quadrati a Exeter, Regno Unito (foto: Dario Cortese)



**Figura 2** - Alcuni scatti dall'azienda Living Soli Garden che Dario Cortese conduce a Exeter, in Inghilterra (foto: Dario Cortese)



nutraceutiche degli ortaggi prodotti (Real Food Campaign, 2018). Inoltre, le lavorazioni del terreno caratterizzate da arature e fresature costanti e profonde, e i trattamenti fitosanitari indiscriminati con prodotti di sintesi contribuiscono all'impovertimento e alla disfunzionalità dell'ecosistema suolo-atmosfera e della sua fauna, flora e microbioma, oltre a contribuire al cambiamento climatico (Daniels and Lee Daniels, 2016).

L'agricoltura rigenerativa nasce come risposta a questa degenerazione, proponendosi di ribaltare il paradigma estrattivo e di fondare i propri principi sull'imitazione dei sistemi naturali. Questo avviene grazie a sistemi agro-silvo-pastorali integrati, in cui la produzione di orticole avviene accanto a frutta, noci, legumi e pascolo rotazionale (Worstell and Voisin, 2015). Tali sistemi hanno mostrato in anni recenti un potenziale molto incoraggiante in termini di aumento di materia organica recalcitrante in suoli precedentemente degradati, in tempi molto brevi. I raccolti che risultano da questi sistemi hanno il potenziale di essere più densi per quanto riguarda la componente nutrizionale, e i metodi adottati si prefigurano come strumenti importanti nello stoccaggio di carbonio atmosferico nel suolo e nel ripristino dei cicli idrologici e di fertilità naturali (Brown, 2018).

All'interno di questo contesto, la produzione di orticole è un'impresa integrata o parallela alle altre. Il modello di *market gardening* si presta molto favorevolmente a questo ruolo, in quanto capace di adattarsi a piccoli spazi e di valorizzare input materiali e umani diversificati.

### Come funziona il No-Dig

Il metodo *No-Dig*, che si distingue per l'assenza di lavorazione del terreno, altro non è che una pratica più volte apparsa nella storia dell'agricoltura moderna di piccola scala. Già adottata in Inghilterra negli anni '40 (King, 1946), poi negli Stati Uniti negli anni '60 da Ruth Stout (Stout and Clemence, 2021), in Giappone da Masanobu Fukuoka (Fukuoka, 2010), è tornata in voga più recentemente nel lavoro di Charles Dowding (Dowding, 2010), Richard Perkins (Perkins, 2020) ed altri. In Italia, tale metodo è stato incorporato dall'Agricoltura Sinergica (Hazlip, 2014). Veniamo allora a descrivere in cosa consiste il *No-Dig* e quali sono i suoi vantaggi. In un orto *No-Dig* (Fig. 2), il terreno non viene lavorato con fresature meccaniche né con vangature manuali. In alcune sue versioni è contemplata l'aerazione per mezzo di una forca (un attrezzo comunemente usato è la *grelinette* o *broadfork* ideata dai *jardiniers marachaiers* francesi), ma nel tempo anche questa pratica è resa superflua dal miglioramento in struttura terreno. Per ottenere una consistenza di aggregati favorevole alla coltivazione di ortaggi, la lavorazione del terreno viene sostituita da una pacciamatura organica, a imitare i sistemi naturali nei quali l'apporto di carbonio organico che innesca l'umificazione avviene dall'alto e sulla superficie.

Le pacciamature usate nel *No-Dig* caratterizzano le diverse declinazioni che questo metodo ha preso in vari contesti. In climi umidi come l'Inghilterra, che favoriscono il proliferare di fitopatologie fungine e molluschi erbivori, si predilige

l'utilizzo di compost, un materiale decomposto aerobicamente, setacciato e con un rapporto C/N (carbonio/azoto) di compreso tra circa 20 e 30 (Guo *et al.*, 2012). In climi più asciutti come quello francese e italiano è comune l'utilizzo di pacciamature non decomposte come fieno, paglia, lana e altri materiali organici che schermano il terreno dall'effetto della radiazione solare, oltre che dalle precipitazioni più intense. In tutti questi casi l'apporto iniziale di pacciamatura nei letti permanenti è consistente (uno strato di 10-15 cm sulla superficie) e viene ripetuto annualmente in quantità ridotte (2-10 cm). Alcuni sistemi definiti *deep-mulch* (pacciamatura profonda) mantengono costantemente uno strato superficiale di materia organica molto spesso, a differenza di sistemi *shallow-mulch*, in cui questo strato è più sottile. I camminamenti tra letti permanenti sono spesso pacciamati con cippato di legno.

Un'altra pratica tipica di questo metodo è quella di lasciare nel terreno l'apparato radicale degli ortaggi raccolti. Questo va a decomporre *in situ*, lasciando intatta la rete microbiologica e andandola a nutrire con composti organici che alleviano l'impatto dell'interruzione di input di esudati da parte della pianta (Guo *et al.*, 2012; Schikora, 2018).

L'effetto che l'assenza di lavorazione ha sull'ecosistema del suolo e la sua funzionalità è estremamente rilevante ed ha conseguenze dirette ed indirette sulla produttività dell'orto. *In primis*, in assenza di disturbo fisico/chimico e in presenza di grandi quantità di materia organica (che fungono da habitat e cibo al contempo), si nota un aumento consistente

delle attività della rete biologica del suolo o *soil food web* (Scheu, 2002), costituita da un diversificato insieme di microrganismi. Questa maggiore attività biologica si ripercuote sull'apporto minerale negli ortaggi coltivati, nelle cui rizosfere i minerali in forma organica ed inorganica sono costantemente riciclati con meccanismi di controllo e feedback che la pianta esercita sulle varie popolazioni microbiche (Berendsen, Pieterse and Bakker, 2012). In particolare l'assenza di disturbo consente lo sviluppo di reti di micorrize fitte ed estese, che non sarebbe possibile in presenza anche di minima fresatura; ne consegue una maggiore disponibilità di fosforo e ritenzione di acqua nella rizosfera (Smith and Read, 2010).

Un altro effetto del metodo *No-Dig* è quello di cambiare il rapporto di funghi e batteri (F/B) presenti nel terreno, in particolare nella rizosfera delle piante presenti. Questo ha un impatto sulla vegetazione spontanea che si presenta nell'orto. Infatti, le erbe spontanee tipiche dei sistemi orticoli con fresatura o vangatura sono specie caratteristiche di fasi iniziali della successione ecologica: la loro funzione ecologica è quella di accumulare minerali e creare uno strato di materia organica che permetta a specie più persistenti d'introdurvisi. Le fasi iniziali di una successione ecologica, che sono stimulate dal disturbo (naturale o artificiale) degli orizzonti del terreno,

sono caratterizzate da un rapporto F/B molto basso. Limitando il disturbo e favorendo la crescita di reti miceliari, il rapporto F/B si alza notevolmente, simulando un ecosistema più maturo e quindi disinnescando le condizioni che stimolano l'avvento delle erbe spontanee (Seiter *et al.*, 1999).

A conseguenza dei sopra menzionati vantaggi del metodo *No-Dig*, l'ortolano o il *market gardener* si ritrovano un terreno la cui fertilità è rinnovata dall'interno, che necessita di un minor apporto di acqua e input esterni, e che le cui condizioni sono più favorevoli agli ortaggi che alle erbe spontanee, con la conseguenza che il tempo passato a sarchiare o diserbare manualmente sono molto ridotti. A ciò si deve la grande popolarità di questo metodo tra hobbisti e agricoltori professionali nel Regno Unito e in molti paesi del mondo.

## Conclusioni

I paralleli tra il metodo *No-Dig* e l'ortobioattivo sono numerosi e le due pratiche si inseriscono con continuità nel quadro agroecologico più ampio dell'agricoltura rigenerativa. Si auspica perciò che il mutuo scambio di ispirazioni e conoscenze, tecniche e informazioni possa trascendere le barriere culturali, nazionali e linguistiche nell'interesse di un'integrazione armoniosa della nutrizione umana nella funzione ecosistemica.

---

**Bibliografia**

- Berendsen R.L., Pieterse C.M.J. and Bakker P.A.H. (2012). *The rhizosphere microbiome and plant health*, In: Trends in Plant Science, pp. 478–486. DOI: doi:10.1016/j.tplants.2012.04.001.
- Brookfield H. and Padoch C. (1994). *Appreciating Agrodiversity: A Look at the Dynamism and Diversity of Indigenous Farming Practices*, In: Environment: Science and Policy for Sustainable Development, pp. 6–45. DOI: doi:10.1080/100139157.1994.9929164.
- Brown G. (2018). *Dirt to Soil: One Family's Journey into Regenerative Agriculture*. In: Chelsea Green Publishing.
- Coleman E. (2018). *The New Organic Grower*, 3rd Edition: A Master's Manual of Tools and Techniques for the Home and Market Gardener, 30th Anniversary Edition. Chelsea Green Publishing.
- Daniels W.L. and Lee Daniels W. (2016). *The Nature and Properties of Soils*, 15th Edition Ray R. Weil and Nyle C. Brady. Pearson Press, Upper Saddle River NJ, 2017. 1086 p. 164.80. ISBN-10: 0-13-325448-8; ISBN-13: 978-0-13-325448-8. Also available as eText for 67.99', Soil Science Society of America Journal, pp. 1428–1428. DOI: doi:10.2136/sssaj2016.0005br.
- Dawling P. (2013). *Sustainable Market Farming: Intensive Vegetable Production on a Few Acres*. New Society Publishers.
- Dowding C. (2010). *Organic Gardening: The Natural No-dig Way*. Green.
- Fortier J.-M. and Bilodeau M. (2014). *The Market Gardener: A Successful Grower's Handbook for Small-scale Organic Farming*. New Society Publishers.
- Frost J. (2021). *The Living Soil Handbook: The No-Till Grower's Guide to Ecological Market Gardening*. Chelsea Green Publishing.
- Fukuoka M. (2010). *The One-Straw Revolution: An Introduction to Natural Farming*. New York Review of Books.
- Guo R. et al. (2012). *Effect of aeration rate, C/N ratio and moisture content on the stability and maturity of compost*, In: Bioresource technology, 112, pp. 171–178.
- Hazelip E. (2014). *Agricoltura sinergica. Le origini, l'esperienza, la pratica*, Terra Nuova Edizioni.
- Jeavons J. (2017). *How to Grow More Vegetables (and Fruits, Nuts, Berries, Grains, and Other Crops) Than You Ever Thought Possible on Less Land with Less Water Than You Can Imagine*. Ten Speed Press.
- King F.C. (1946). *Is Digging necessary?: The Indore System of Composting* (bibliography).
- King F.H. (2014). *Farmers of Forty Centuries - Primary Source Edition*. Nabu Press.
- Mays D. (2020). *The No-Till Organic Vegetable Farm: How to Start and Run a Profitable Market Garden That Builds Health in Soil, Crops, and Communities*. Storey Publishing.
- Mefferd A. (2019). *The Organic No-Till Farming Revolution: High-Production Methods for Small-Scale Farmers*. New Society Publishers.
- Mollison B. and Holmgren D. (1990). *Permaculture One: A Perennial Agriculture for Human Settlements*. Tagari Publications; 5th Revised edition
- Perkins R. (2020). *Regenerative Agriculture: A Practical Whole Systems Guide to Making Small Farms Work*. Real Food Campaign 2018. Final Report. <https://lab.realfoodcampaign.org/reports/rfc-2018-final-report/>
- Rhodes C.J. (2017). *The imperative for regenerative agriculture*, Science progress, 100(1), pp. 80–129.
- Scheu S. (2002). *The soil food web: structure and perspectives*, European Journal of Soil Biology, pp. 11–20. doi:10.1016/s1164-5563(01)01117-7.
- Shikora A. (2018). *Plant-Microbe Interactions in the Rhizosphere*. Caister Academic Press.
- Seiter S., Ingham E.R. and William R.D. (1999). *Dynamics of soil fungal and bacterial biomass in a temperate climate alley cropping system*, In: Applied Soil Ecology, pp. 139–147. DOI: doi:10.1016/s0929-1393(98)00163-2.
- Smith S.E. and Read D.J. (2010). *Mycorrhizal Symbiosis*. Academic Press.
- Stone C.A. (2015). *The Urban Farmer: Growing Food for Profit on Leased and Borrowed Land*. New Society Pub.
- Stout R. and Clemence R. (2021). *The Ruth Stout No-Work Garden Book: Secrets of the Famous Year Round Mulch Method*. 12 Sirens
- Worstell R.C. and Voisin A. (2015). *Grass Productivity: An Introduction to Rational Grazing*. Lulu.com.

## Le Comunità a Supporto dell'Agricoltura (CSA) italiane tra peculiarità e sviluppo

Marco Medici | Alessandra Castellini | Maurizio Canavari

La dimensione locale del cibo, espressione della connessione tra comunità ed economia territoriale, può assumere forme diverse, come i mercati contadini, gli orti urbani e le comunità a supporto dell'agricoltura (CSA). Le CSA sono iniziative caratterizzate da un elevato coinvolgimento tra agricoltori e consumatori, che cooperano nelle varie attività connesse alla produzione agricola condividendo risorse, idee, rischio imprenditoriale e lavoro. Fondato sul supporto dei membri che anticipano le spese previste durante la stagione ed aiutano gli agricoltori nelle operazioni agricole, negli ultimi anni il modello CSA è stato adattato con diversità e innovazione in molti paesi. Gli agricoltori delle CSA utilizzano metodi perlopiù ecologici che soddisfano o superano i requisiti dello standard biologico e favoriscono la biodiversità. Oltre alle questioni ambientali, la *mission* della CSA può comprendere questioni sociali, inerenti l'inclusione sociale e la sovranità alimentare, in antitesi con i modelli di consumo convenzionali. Tutto ciò rafforza la creazione di una cultura del cibo condivisa, basata su tradizioni e abitudini locali.

Le CSA italiane sono relativamente giovani (la maggior parte ha meno di cinque anni) ed hanno un ampio potenziale di crescita, sia perché il numero di utenti coinvolti è ancora mediamente modesto, sia perché le aree urbane e peri-urbane possono virtualmente ospitare una maggiore produzione di cibo. Almeno concettualmente, esse rappresentano un'evoluzione dei gruppi di acquisto solidale (GAS) apparsi in Italia negli anni '90, costituiti da una massa critica di consumatori che concordano con i produttori l'acquisto collettivo di beni a un prezzo considerato equo da entrambe le parti. Una recente ricerca (Medici *et al.*, 2021) ha evidenziato le peculiarità delle CSA italiane, nonché alcune rilevanti problematiche che ne rallentano lo sviluppo. Lo studio ha riguardato 19 CSA<sup>1</sup> con interviste agli agricoltori. I risultati dell'indagine sono descritti di seguito. A livello socio-organizzativo, nonostante nella maggior parte delle CSA le condizioni lavorative siano definite accettabili, con salari equi, in alcune realtà il salario è giudicato insufficiente e talvolta deve essere integrato da ammortizzatori sociali o da occupazioni stagionali;

1 Adotta un'Arnia - Piano B, ARVAIA, Az. Agr. Iside, Az. Agr. Piccapane, CasciNet, COLTIVIAMOCI, CSA Orobica, CSA Veneto, Fattoria sociale delle ragazze e dei ragazzi di Montepacini, il biricocolo, Maso Zepp, OrtoBioattivo, OrtoMangione, Piccola Terra Bio, Prati al Sole, Progetto Agricolo Entroterra, Semi di comunità, Terra Viva, Valsugana.



il lavoro degli agricoltori merita sicuramente maggiori tutele. Il volontariato da parte dei soci, sia in campo che in attività varie come la comunicazione e la gestione degli ordini, non è una pratica molto diffusa, specialmente al centro-sud. Per migliorare la partecipazione attiva dei soci e per attrarne di nuovi, molte comunità promuovono eventi ludico-ricreativi e formativi, con l'obiettivo di condividere conoscenze sul cibo e sull'agricoltura. È stato osservato come lo standard Fortier, metodo biologicamente intensivo basato sull'uso di utensili manuali e attrezzature di piccola taglia, adottato in circa metà delle CSA, rappresenti un incentivo per la partecipazione dei soci alle attività produttive, in sicurezza. Ad ogni modo, il coinvolgimento dei soci inferiore

alle aspettative resta un problema. Al di là delle facilitazioni messe a disposizione dagli agricoltori, in molti preferiscono sostenere la comunità solo monetariamente, cosa che, almeno a livello concettuale, 'declassa' la CSA a GAS. Sebbene il desiderio diffuso sia quello di liberarsi dalla logica del gruppo d'acquisto a favore della partecipazione attiva nella comunità, nella realtà il concetto di CSA in Italia è ancora molto legato ai GAS, anche alla luce delle frequenti richieste di personalizzazione della 'cassetta', che richiedono uno sforzo aggiuntivo nella gestione delle consegne.

A livello economico, la quota associativa costituisce il principale supporto economico delle CSA. Oltre a questo, più della metà delle CSA genera ricavi

**Figura 1** - L'Azienda Agricola OrtoBioattivo ha preso parte allo studio sulle CSA italiane (foto: Andrea Battiata)



dalla vendita del surplus produttivo<sup>2</sup>, realizzati in larga parte nei mercati contadini. La via italiana della CSA mostra un legame molto stretto con i mercati contadini, che fungono da palcoscenico e centro di ricavo allo stesso tempo. Altre entrate monetarie derivano da attività di consulenza o di formazione svolte dagli agricoltori; a volte infine si registra il supporto da parte di enti locali (sotto forma di concessione dei terreni in uso o altri contributi in denaro) o dall'eventuale azienda madre. Spesso, infatti, le CSA 'derivano' da una realtà aziendale esistente orientata al profitto (azienda agricola, agriturismo, ristorante), la cui convivenza, rilevata in almeno la metà delle comunità, rappresenta un volano per la produzione agricola e un sostegno agli investimenti, specialmente quando la situazione economica della CSA è incerta a causa della scarsità di fondi derivanti dalle quote. Il collegamento con i mercati degli agricoltori e con le aziende madri esistenti costituisce una peculiarità delle CSA italiane. In assenza di questi tipi di supporto, possono evidenziarsi forme di finanziamento *una tantum*, specialmente nelle prime fasi di vita della comunità, sotto forma di donazioni private o prestiti contratti con familiari, amici o altri soci. In ogni caso, le quote costituiscono la principale forma di sostentamento. Esse coprono, nella maggior parte dei casi, i costi di produzione e, talvolta, anche piccole spese aggiuntive (acquisto di attrezzature di piccola taglia

e manutenzioni); solo raramente le quote finanziano spese maggiori (impianti di irrigazione, serre, bonifiche).

Generalmente le CSA raggiungono un bilancio in pareggio tra il terzo e il quarto anno di attività, grazie ad una massa critica minima superiore alle 30 quote, ma tale stima rimane altamente variabile e scarsamente supportata dalla bibliografia. Senza dubbio, un alto numero di soci, e quindi di quote, non solo porrebbe la comunità in acque meno agitate, ma le consentirebbe di beneficiare di maggiori economie di scala. Ciò permetterebbe di abbassare il costo delle quote e attrarre nuovi soci. Il problema di coinvolgere e mantenere una massa critica di quote è forse il problema principale che le giovani CSA italiane si trovano a dover fronteggiare.

In riferimento all'attenzione per l'ambiente e per l'ecologia, la produzione agricola delle CSA punta ad essere in linea con le regole dello standard biologico, anche se alcune hanno abbandonato il programma di certificazione ufficiale (o sono in procinto di farlo). In effetti, l'ottenimento della certificazione ufficiale, onerosa in termini di tempo e risorse, non costituisce un fattore di differenziazione agli occhi dei soci, i quali come co-produttori che auto-consumano i prodotti della CSA hanno piena cognizione che nella propria comunità/azienda si rispettino i tali requisiti. La certificazione biologica viene mantenuta dalle CSA supportate da un'azienda madre, la

<sup>2</sup> Il surplus produttivo riguarda le eccedenze di produzione della CSA. Se presente, l'eccedenza viene generalmente venduta nei mercati contadini oppure fornita a ristoranti o agriturismi. Il prodotto destinato alla vendita non ha un marchio, mentre in genere gli alimenti trasformati hanno il marchio della CSA o quello dell'azienda madre, se presente. In molti casi il surplus non supera il 30% della produzione totale.

quale magari ha ottenuto la certificazione per finalità di mercato.

Se, da un lato, l'approccio al biologico è di per sé molto indicativo per comprendere il *modus operandi* delle CSA, dall'altro è con la cosiddetta agricoltura integrata che viene meglio definita la loro idea di produzione. Non disciplinata da regolamentazioni specifiche, l'agricoltura integrata punta a ridurre sia i costi di gestione che l'impatto ambientale nel lungo termine, combinando diverse pratiche, proprie sia dell'agricoltura convenzionale che del biologico. Ad esempio, l'utilizzo di compost vegetale viene preferito alle concimazioni di sintesi, la lotta integrata sostituisce l'uso di fitofarmaci e le malerbe sono rimosse manualmente o controllate coprendo i suoli e diversificando le colture. Oltre a questa base ricorrente, gli agricoltori delle CSA interpretano la sostenibilità ambientale in modo diverso. Lo standard Fortier contribuisce ad attenuare la dipendenza dai combustibili fossili. Spesso le comunità puntano sull'efficienza irrigua,

limitando l'irrigazione o investendo in maggiore efficienza di impianto. In alcuni casi l'agricoltura è focalizzata sulla salvaguardia della biodiversità, ricercata attraverso la coltivazione di varietà antiche e, all'esterno dei campi, con interventi di rinaturazione, permacultura e rimboschimenti.

In conclusione, anche se presenti da alcuni anni, le giovani CSA italiane devono ancora raggiungere piena maturità. Al fine di favorirne lo sviluppo, data la loro capacità di andare oltre la mera produzione di alimenti e di fornire servizi importanti alla comunità in cui si insediano, è opportuno un pieno riconoscimento da parte delle autorità pubbliche, così da tutelare maggiormente il lavoro degli agricoltori e riconoscerne l'utilità sociale e l'impegno civico (oltre alle fattorie didattiche), e gli sforzi per la salvaguardia dell'ambiente. Affrontare le varie questioni ambientali, sociali ed economiche che caratterizzano le CSA italiane significa muovere un passo in avanti verso la sostenibilità della nostra agricoltura.

---

## Bibliografia

- Fortier J.-M., Bilodeau, *The Market Gardener: A Successful Grower's Handbook for Small-scale Organic Farming*. New Society Publishers, 2014.
- Medici M., Canavari M., Castellini A. (2021). *Exploring the economic, social, and environmental dimensions of community-supported agriculture in Italy*. In: *Journal of Cleaner Production*, 316, 128233. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128233>



## Ortobioattivo e microbiologia

---

Inoculanti microbici: ruolo e qualità

Cibo funzionale e microrganismi benefici del suolo

Uso di Effective Microorganisms (EM) per migliorare la qualità e la fioritura di bulbose ornamentali

Possibile utilizzo di Biostimolanti a base di humus di lombrico liquido per il miglioramento della qualità e della protezione di piante di basilico

### **a fianco**

Il suolo scuro che si forma in un bosco di latifoglie è ricco di humus: è questo modello che il metodo Ortobioattivo intende ricreare. Suoli sani e fertili sono importanti serbatoi di CO<sub>2</sub>. Il carbonio presente nel suolo sotto forma di humus è inoltre importante per lo stoccaggio dell'acqua ed il suo rilascio in periodi di siccità.

(foto: Giulia Torta)

## Inoculanti microbici: ruolo e qualità

Luciano Avio | Alessandra Turrini | Manuela Giovannetti

La dieta umana non può fare a meno di frutta e verdura, indispensabili per una corretta alimentazione, costituendo la principale fonte di fibre, minerali, vitamine e di numerose altre molecole bioattive, denominate fitochimici o nutraceutici (come i flavonoidi o i carotenoidi), alle quali sono attribuite funzioni protettive della salute e di prevenzione di importanti patologie. In particolare, molte di queste molecole hanno attività antiossidante, utile per contrastare l'azione nociva dei radicali liberi. La necessità di garantire un adeguato livello di assunzione di queste molecole, attraverso il consumo di frutta e verdura è ampiamente condivisa, come dimostrano le raccomandazioni di enti e organizzazioni nazionali e internazionali.

Dal punto di vista del produttore, l'ottenimento di alimenti con un elevato contenuto di queste sostanze è un valore aggiunto, che può essere perseguito con varie strategie, poiché la loro concentrazione è fortemente influenzata dal genotipo della pianta, dalle condizioni climatiche, dalla qualità del suolo, e dalle pratiche agronomiche. Nell'ambito di una gestione agronomica sostenibile e a basso impatto ambientale, la scelta della varietà o del periodo di coltivazione, possono aiutare a ottenere prodotti di elevata qualità nutrizionale, ma una

delle modalità più interessanti a disposizione del produttore attento alla qualità e alla tutela dell'ambiente, si basa sulla gestione del microbiota del suolo che è essenziale per i processi che regolano la fertilità del suolo e la produzione delle piante e, come mostrano i dati sperimentali degli ultimi anni, anche la qualità dei prodotti finali, compreso il contenuto di metaboliti bioattivi (Avio *et al.*, 2018, Basile *et al.*, 2020). L'attività di specifici gruppi microbici autoctoni, promotori della crescita delle piante (PGPM: *plant growth promoting microbes*), può essere mantenuta e migliorata con opportune pratiche agronomiche, ma anche integrata con l'impiego di inoculanti microbici.

Le recenti norme europee (Reg.UE 2019/1009) regolano questi prodotti definendo biostimolanti microbici quelli in grado di migliorare, indipendentemente dal tenore in sostanze nutritive, la disponibilità e l'efficienza di utilizzazione degli elementi nutritivi, la tolleranza agli stress abiotici e le caratteristiche qualitative dei prodotti. Attualmente i microrganismi riconosciuti nel regolamento sono *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Rhizobium* e i funghi micorrizici, ma altri potranno essere aggiunti in seguito. *Azotobacter*, *Azospirillum* e *Rhizobium* sono batteri azotofissatori molto diversi

per esigenze e caratteristiche. Mentre i ceppi di *Azotobacter* raramente si sviluppano nelle radici delle piante, *Azospirillum* e *Rhizobium* sono considerati endofiti, cioè capaci di penetrare i tessuti radicali. Inoltre i ceppi di *Rhizobium*, diversamente da quelli di *Azospirillum*, che hanno una elevata gamma di ospiti, sono molto specifici, e possono essere usati ciascuno su una o poche specie di *Fabaceae* dove producono i caratteristici noduli azotofissatori. Oltre a aumentare la disponibilità di azoto per le piante questi batteri sono spesso in grado, a seconda dei ceppi considerati, di favorire la solubilizzazione del P fissato nel suolo, o di influire sul bilancio ormonale delle piante, con benefici effetti sulla qualità dei prodotti.

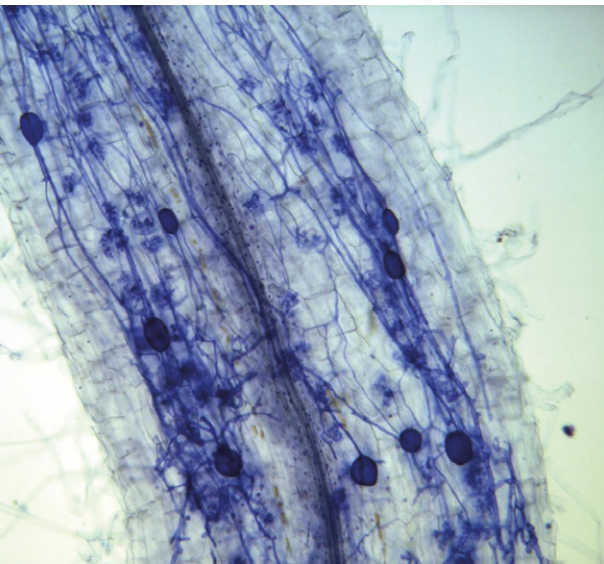
I funghi micorrizici arbuscolari sono considerati gli attori fondamentali della produzione agricola sostenibile, sia per la loro diffusione, interessando quasi tutte le piante orticole, con esclusione di *Brassicaceae* (rucola, cavolfiori, broccoli) e *Amaranthaceae* (bietole e spinaci), sia per le molteplici azioni benefiche che svolgono, fornendo protezione alle piante da stress di varia natura, favorendo la disponibilità e l'utilizzo di elementi minerali poco mobili come fosforo, rame e zinco, e infine contribuendo alla qualità nutrizionale dei prodotti vegetali, mediante la modulazione del metabolismo secondario della pianta. Questi funghi, caratterizzati dalla capacità di colonizzare le radici (Fig. 1) e il suolo circostante, appartengono a un *phylum* molto antico, *Glomeromycota*, che probabilmente ha favorito la colonizzazione delle terre emerse da parte delle piante. Sebbene

se ne conoscano circa 300 specie, descritte in base alle caratteristiche delle spore che si formano nel terreno o nelle radici, si ritiene, in base agli studi di diversità molecolare, che possano essere alcune migliaia (Perez-Lamarque *et al.*, 2020).

Ancora maggiore è la variabilità genetica e funzionale tra ceppi anche della stessa specie, che influisce sui risultati dell'interazione con le piante ospiti, e la cui conoscenza è fondamentale per selezionare i microrganismi più idonei per ciascuna coltura agraria, come dimostrano numerosi studi (Avio *et al.*, 2018). La maggior parte dei formulati commerciali riconosciuti dalla legislazione nazionale (D.Lgs. 75/2010) come prodotti ad azione specifica su pianta o su suolo, contengono uno o anche più ceppi di questi organismi fungini, che però non sempre si dimostrano adatti in tutte le condizioni. Due altri aspetti che devono essere considerati quando si intende usare questi prodotti sono la quantità di funghi micorrizici presenti e la presenza di altri microrganismi, spesso associati alle ife o alle spore fungine, o al loro substrato di crescita.

Per il primo punto bisogna considerare che solo gli inoculanti micorrizici registrati come prodotti ad azione su pianta (o biostimolanti, DL 75/2010 allegato 6.4.1.6) devono riportare un valore minimo di capacità di colonizzazione della pianta, mentre per i prodotti definiti ad azione su suolo (DL 75/2010 allegato 6.3.6) è obbligatorio quantificarne la presenza (% in peso), ma non è stabilito nessun limite inferiore di contenuto, che spesso risulta inferiore all'1%.

**Figura 1** - Radice di lattuga colonizzata da un fungo micorrizico arbuscolare: si distinguono arbuscoli, ife intercellulari e spore intraradicali (foto: Luciano Avio)



Per quanto riguarda il secondo aspetto, recenti studi hanno mostrato che esiste un microbiota associato alle micorrizze, localizzato nella micorrizosfera, capace di numerose attività benefiche per le piante (Giovannini *et al.* 2020), che può sommarsi all'attività benefica dell'inoculante fungino. In un prodotto commerciale recentemente analizzato, sono stati isolati 14 diversi ceppi batterici capaci di produrre auxine e siderofori, e altri 6 in grado anche di solubilizzare il fosforo, tutte proprietà presenti nei PGPM (Agnolucci *et al.* 2018). In previsione dell'entrata in vigore delle nuove normative a livello europeo, l'acquisizione di queste conoscenze non sarà solo utile ma probabilmente necessaria per validare gli effetti dei futuri biostimolanti.

## Bibliografia

- Agnolucci M., Avio L., Pepe A., Turrini A., Cristani C., Bonini P., Cirino V., Colosimo F., Ruzzi M., Giovannetti M. (2018). *Bacteria associated with a commercial mycorrhizal inoculum: community composition and multifunctional activity as assessed by Illumina sequencing and culture-dependent tools*. In: *Front Plant Sci* 9:1956
- Avio L., Turrini A., Giovannetti M., Sbrana C. (2018). *Designing the ideotype mycorrhizal symbionts for the production of healthy food*. In: *Front Plant Sci* 9:1089
- Basile B., Roupael Y., Colla G., Soppelsa S., Andreotti C. (2020). *Appraisal of emerging crop management opportunities in fruit trees, grapevines and berry crops facilitated by the application of biostimulants*. In: *Sci. Hortic.* 267:109330
- Giovannini L., Palla M., Agnolucci M., Avio L., Sbrana C., Turrini A., Giovannetti M. (2020). *Arbuscular mycorrhizal fungi and associated microbiota as plant biostimulants: research strategies for the selection of the best performing inocula*. In: *Agronomy* 10:106
- Perez-Lamarque B., Öpik M., Maliet O., Afonso Silva A.C., Selosse M.A., Martos F., Morlon H. (2020). *Global drivers of obligate mycorrhizal symbionts diversification*. *bioRxiv* DOI: 10.1101/2020.07.28.224790



## Cibo funzionale e microrganismi benefici del suolo

Manuela Giovannetti | Luciano Avio | Alessandra Turrini

Il ruolo positivo svolto dai composti vegetali, chiamati fitochimici, nella prevenzione di alcune malattie e il loro valore fondamentale per la nostra salute è risultato sempre più evidente in anni recenti. Già nell'antica Grecia il medico Ippocrate dichiarava "lascia che il cibo sia la tua medicina e la medicina il tuo cibo". Nel corso dei secoli, fino ad arrivare ai giorni nostri, gli scienziati hanno indagato il valore nutrizionale del cibo, studiandone i vari componenti: i macronutrienti come carboidrati, grassi, proteine, e i micronutrienti come vitamine e sostanze minerali. Solo negli ultimi 50 anni sono stati studiati approfonditamente i fitochimici, rappresentati da centinaia di sostanze appartenenti a diverse classi chimiche e variabili a seconda delle specie di piante da cui provengono. Queste sostanze possono prevenire diverse patologie, tra cui malattie cardiovascolari e metaboliche, patologie infiammatorie e cancro, mostrando azioni le più diverse nel nostro organismo, come attività antiossidanti o antimicrobiche, attività contro radicali liberi e su enzimi detossificanti e sistema ormonale, incremento della comunicazione cellulare, detossificazione di sostanze cancerogene. Ma quali sono queste sostanze fitochimiche? Sono rappresentate da polifenoli come flavoni e antocianine presenti in

arance, mirtilli, mele, frutti rossi, da glucosinolati contenuti nei cavoli, cavolfiori e broccoli, e da carotenoidi contenuti in carote, mais e pomodori (Giovannetti, 2009).

Gli studi svolti negli ultimi anni hanno dimostrato che diversi fattori agronomici sono capaci di modulare la produzione dei fitochimici benefici da parte delle piante: genotipo della pianta, irrigazione, qualità della luce, tipo di gestione agronomica, uso di fertilizzanti chimici e biocidi, qualità del suolo e presenza di microrganismi biofertilizzanti e biostimolanti nel suolo e nelle radici.

Per quanto riguarda il genotipo della pianta, è interessante notare che le concentrazioni di un metabolita importante quale l'acido ascorbico variano nelle diverse specie, passando da 20-300mg/Kg nelle mele fino a 290-800mg/Kg nei kiwi, anche in dipendenza della varietà. Per quanto riguarda la gestione agronomica, molti studi hanno dimostrato che il contenuto in polifenoli dei prodotti vegetali è più elevato quando derivano da coltivazioni biologiche rispetto alle convenzionali. Una recente meta-analisi basata su 343 pubblicazioni scientifiche ha mostrato che i prodotti ottenuti da agricoltura biologica contengono il 26% in più di flavoni, il 50% in più di flavonoli e il 51% in più di antocianine.

Solo molto recentemente hanno trovato ampie conferme gli studi sul ruolo positivo svolto dai microrganismi simbiotici nella promozione del valore nutrizionale e nutraceutico dei prodotti vegetali. Quali sono questi microrganismi? Sono funghi filamentosi che stabiliscono simbiosi mutualistiche con le radici della maggior parte delle piante terrestri e che prendono il nome di simbiosi micorriziche. Tra i vari tipi di micorrizze conosciute, il più importante è rappresentato dalle micorrizze arbuscolari (MA), presenti nell'80% delle specie coltivate, tra cui cereali, legumi, alberi da frutta, ortaggi, girasole, tabacco, cotone, canna da zucchero. I funghi micorrizici ricevono zuccheri dalla pianta ospite, in cambio di nutrienti minerali che assorbono dal suolo e traslocano alla pianta, attraverso una fitta rete di ife extraradicali che dalla radice colonizzata si estende nell'ambiente circostante. Questa rete di ife rappresenta la struttura chiave per la crescita e la nutrizione delle piante. È stata definita dalla rivista scientifica Nature "wood wide web", misura da 3 a 10 metri per grammo di suolo e può connettere piante appartenenti a

famiglie, generi e specie diverse (Fig. 1) (Giovannetti *et al.*, 2008).

La simbiosi micorrizica induce nelle piante ospiti cambiamenti a livello cellulare e metabolico che aumentano il valore nutraceutico del cibo da esse derivato. È interessante in questa sede citare alcuni casi studio, derivati da ricerche effettuate nei nostri laboratori. Il primo caso riguarda il carciofo: nei nostri lavori abbiamo dimostrato che le foglie dei carciofi prodotti da piante micorrizzate contenevano più alti livelli di polifenoli e mostravano un significativo aumento dell'attività antiossidante (Avio *et al.*, 2020). Nel caso del pomodoro, i frutti originati da piante micorrizzate contenevano non solo il 59% in più di fosforo, ma anche il 18,5% in più di licopene (Giovannetti *et al.*, 2012). Anche nella lattuga a foglia rossa micorrizzata si riscontravano livelli più elevati di antocianine e un significativo aumento dell'attività antiossidante. Quest'ultimo studio ha evidenziato un aspetto molto interessante relativo alla diversità funzionale dei funghi simbiotici: il fungo *Rhizoglyphus irregularis* era più efficiente di *Funneliformis mosseae* nell'aumentare il contenuto di sostanze salutistiche (Avio *et al.*, 2017). Sulla base di tali risultati, le ricerche future si concentreranno sulla selezione delle specie e dei ceppi di funghi micorrizici più efficienti nell'aumentare il contenuto di metaboliti secondari della pianta con attività salutistica, da utilizzare per la produzione di cibo sano e sostenibile (Avio *et al.*, 2018). È importante sottolineare che l'azione dei funghi MA è sempre complementare a quella dei batteri ad essi associati, che svolgono funzioni

**Figura 1** - La fitta rete di ife fungine che dalla radice micorrizzata si estende nel suolo, assorbe i nutrienti minerali e li trasferisce alla pianta ospite. (foto: Manuela Giovannetti)



fondamentali di *Plant Growth Promoting* (PGP) e anche di protezione della pianta dai patogeni (Agnolucci *et al.*, 2020). In conclusione possiamo affermare che i funghi MA e i batteri associati

rappresentano fattori fondamentali per la fertilità biologica del suolo, la salute delle piante e il valore nutraceutico dei prodotti vegetali.

---

### Bibliografia

- Agnolucci M., Avio L., Palla M., Sbrana C., Turrini, A., Giovannetti M. (2020). *Health-promoting properties of plant products: The role of mycorrhizal fungi and associated bacteria*. In: *Agronomy*, 10 (12), 1864
- Avio L., Maggini R., Ujvári G., Incrocci L., Giovannetti M., Turrini A. (2020). *Phenolics content and antioxidant activity in the leaves of two artichoke cultivars are differentially affected by six mycorrhizal symbionts*. In: *Scientia Horticulturae*, 264, 109153
- Avio L., Sbrana C., Giovannetti M., Frassinetti S. (2017). *Arbuscular mycorrhizal fungi affect total phenolics content and antioxidant activity in leaves of oak leaf lettuce varieties*. In: *Scientia Horticulturae* 224:265-271
- Avio L., Turrini A., Giovannetti M., Sbrana C. (2018). *Designing the ideotype mycorrhizal symbionts for the production of healthy food*. In: *Frontiers in Plant Science*, 9: 1089
- Giovannetti M. (2008). *Structure, extent and functional significance of belowground arbuscular mycorrhizal networks*. In: *Mycorrhiza*, (Ed. Varma A.), Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, pp. 59-72
- Giovannetti M. (a cura di) (2009). *L'orto della salute. Il valore nutraceutico di frutta o ortaggi*. ETS, Pisa
- Giovannetti M., Avio L., Barale R., Ceccarelli N., Cristofani R., Iezzi A. et al. (2012). *Nutraceutical value and safety of tomato fruits produced by mycorrhizal plants*. In: *British Journal of Nutrition*, 107, 242-251

## Uso di Effective Microorganisms EM per migliorare la qualità e la fioritura di bulbose ornamentali

Domenico Prisa

### Le Interazioni tra le piante e i microrganismi

Le piante hanno la capacità di influenzare le comunità batteriche del suolo producendo essudati radicali specifici per la specie di pianta coltivata. I microrganismi sono in grado di utilizzare queste sostanze per la loro moltiplicazione e sono

cruciali per la biologia delle piante producendo sostanze con un'azione simile agli ormoni delle piante che inducono la differenziazione cellulare, lo sviluppo delle radici e i cambiamenti nella crescita dei peli radicali. I microrganismi della rizosfera sono decisivi per la crescita e la difesa delle piante. I rizobatteri possono essere

Figura 1 - Effetto dei Microrganismi EM sulla crescita delle radici di narciso (foto: Domenico Prisa)



classificati in organismi extracellulari (ePGPR) che vivono principalmente nella rizosfera e organismi intracellulari (iPGPR) che colonizzano le strutture interne della radice. Appartengono a questa tipologia di microrganismi gli Effective microorganisms (EM) caratterizzati da microrganismi come: batteri lattici - *Lactobacillus plantarum*, *L. casei*, *Streptococcus lactis*; batteri fotosintetici - *Rhodospseudomonas palustris*, *Rhodobacter spaeroides*; lieviti - *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida utilis*; attinomiceti - *Streptomyces albus*, *S. griseus*; funghi fermentanti - *Aspergillus oryzae*, *Mucor hiemalis*. Gli EM sono quindi

**Figura 2** - Effetto dei Microrganismi EM sulla crescita delle radici del tulipano (foto: Domenico Prisa)



colture microbiche di specie miste che coesistono in un ambiente acido (pH inferiore a 3,5). Questa selezione microbica quando utilizzata è in grado di migliorare la salute e la resa delle colture aumentando la fotosintesi, producendo sostanze bioattive come ormoni ed enzimi, accelerando la decomposizione dei materiali organici e controllando le malattie del suolo. I microrganismi EM possono essere inoltre utilizzati come agenti di biocontrollo di insetti e microrganismi patogeni e svolgono la funzione di induttori della crescita delle piante. Lo scopo di questo lavoro è stato quello di utilizzare i rizobatteri promotori della crescita delle piante (PGPR) per il miglioramento delle caratteristiche colturali, agronomiche e di protezione dai patogeni delle bulbose ornamentali come il tulipano, fam. *Liliaceae* (Fig. 1) e il narciso, fam. *Amaryllidaceae* (Fig. 2).

### **Esperimento in serra del CREA Orticoltura e florovivaismo di Pescia su bulbose ornamentali e condizioni di coltivazione**

Gli esperimenti condotti nelle serre del CREA-OF di Pescia (PT) sono stati effettuati utilizzando gli Effective microorganisms (EM) su bulbi di Narciso e Tulipano. Le piante sono state poste in plateau con 54 fori; 162 bulbi per tesi, divisi in 3 repliche da 54 piante ciascuna. Tutte le piante sono state concimate con un fertilizzante a rilascio controllato (3kg/m<sup>3</sup> Osmocote Pro®, 9-12 mesi con 190g/kg N, 39 g/kg P, 83g/kg K) mescolato al terreno di coltura prima del trapianto. I gruppi sperimentali erano: 1) gruppo di controllo, irrigato con acqua e

substrato precedentemente fertilizzato; II) gruppo con Microrganismi Effettivi (EM) irrigato con acqua e substrato precedentemente fertilizzato, diluizione 1:100 (1L di inoculo EM diluizione 1:100 è stato utilizzato per ogni 10L di torba); III) gruppo con batteri benefici (BAC1) irrigato con acqua e substrato precedentemente fertilizzato; IV) gruppo con batteri benefici (BAC2) con acqua e substrato precedentemente fertilizzato. Durante e alla fine del ciclo di coltivazione sono stati analizzati l'altezza delle piante, il peso vegetativo, il peso delle radici, il peso e il diametro dei bulbi, la durata dei

fiori. Inoltre, è stata valutata la mortalità dei bulbi causata da *Botrytis cinerea*.

### Risultati ottenuti sulle bulbose ornamentali con l'uso di Effective microorganisms (EM)

La prova ha dimostrato un miglioramento significativo dei parametri agronomici analizzati sulle piante ottenute da bulbi di Narciso, Iris, Tulipano e Flesia trattati con microrganismi. In particolare, c'è stato un aumento dell'altezza della pianta, del peso vegetativo e delle radici, del peso e del diametro del bulbo

**Tabella 1** - Valutazione di EM su caratteri agronomici e protezione da patogeni su Narciso

| Gruppi | Altezza della pianta (cm) | Peso vegetativo (g) | Peso delle radici (g) | Peso della lampadina (g) | Lampadina diametro (cm) | Fiori durata (giorni) | Piante colpite da <i>Botrytis cinerea</i> (n°) |
|--------|---------------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|--|
| CTRL   | 32,10 c                   | 25,37 b             | 21,53 c               | 13,77 c                  | 4,20 b                  | 5,22 c                | 2,80 a   |
| EM     | 35,78 a                   | 30,51 a             | 25,11 a               | 17,12 a                  | 5,60 a                  | 8,00 a                | 0,00 b   |
| BAC1   | 34,04 b                   | 25,95 b             | 24,64 ab              | 14,99 b                  | 4,40 b                  | 6,20 b                | 0,41 b   |
| BAC2   | 35,00 ab                  | 26,07 b             | 24,03 b               | 14,84 b                  | 4,40 b                  | 5,41 c                | 0,23 b   |
| ANOVA  | ***                       | ***                 | ***                   | ***                      | **                      | ***                   | ***  |

ANOVA a una via; n.s. - non significativo; \* \* \* \* - significativo a  $P \leq 0,05$ ,  $0,01$  e  $0,001$ , rispettivamente; lettere diverse per lo stesso elemento indicano differenze significative secondo il test di Tukey (HSD) a range multiplo ( $P = 0,05$ ).

Legenda: (CTRL): controllo; (EM): Microrganismi effettivi; (BAC1): TNC Bactorr s13; (BAC2): Polvere di tarantola Nutrienti avanzati

**Tabella 2** - Valutazione di EM su caratteri agronomici e protezione da patogeni su Tulipano

| Gruppi | Altezza della pianta (cm) | Peso vegetativo (g) | Peso delle radici (g) | Peso della lampadina (g) | Lampadina diametro (cm) | Fiori durata (giorni) | Piante colpite da <i>Botrytis cinerea</i> (n°) |
|--------|---------------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|--|
| CTRL   | 25,94 c                   | 31,13 c             | 27,62 b               | 32,93 c                  | 5,66 b                  | 6,83 c                | 2,00 a   |
| EM     | 28,78 a                   | 36,58 a             | 33,02 a               | 38,25 a                  | 7,21 a                  | 10,81 a               | 0,20 b   |
| BAC1   | 27,31 b                   | 32,10 c             | 32,51 a               | 35,71 b                  | 5,83 b                  | 7,62 c                | 0,42 b   |
| BAC2   | 26,52 c                   | 33,96 b             | 31,82 a               | 35,27 b                  | 6,04 b                  | 8,64 b                | 0,44 b   |
| ANOVA  | ***                       | ***                 | ***                   | ***                      | ***                     | ***                   | ***  |

ANOVA a una via; n.s. - non significativo; \* \* \* \* - significativo a  $P \leq 0,05$ ,  $0,01$  e  $0,001$ , rispettivamente; lettere diverse per lo stesso elemento indicano differenze significative secondo il test di Tukey (HSD) a range multiplo ( $P = 0,05$ ).

Legenda: (CTRL): controllo; (EM): Microrganismi effettivi; (BAC1): TNC Bactorr s13; (BAC2): Polvere di tarantola Nutrienti avanzati

e della durata del fiore. Inoltre, l'uso di microrganismi nel terreno di coltura ha mostrato un aumento significativo del biocontrollo della *Botrytis cinerea*. Il trattamento con Microrganismi Effettivi (EM) ha mostrato i risultati più significativi per tutti i parametri agronomici analizzati. È evidente come i microrganismi possano migliorare la fertilità del suolo e la produzione delle colture solubilizzando i nutrienti del suolo e rendendoli più disponibili alle radici. Un altro aspetto interessante è che normalmente l'uso di inoculanti microbici può essere ridotto nel corso degli anni, perché essi colonizzano lentamente le superfici e sono in grado di moltiplicarsi autonomamente. La conoscenza della composizione dei

biofertilizzanti utilizzati è essenziale per sfruttare l'azione sinergica di vari microbi. Spesso i microrganismi sono specifici, quindi è necessario valutare se sono effettivamente funzionali sulla pianta che si vuole coltivare. Lo sviluppo di tecniche di agricoltura sostenibile è guidato dalla crescente domanda di prodotti a base microbica. La conoscenza delle caratteristiche del suolo e della specificità dell'ospite dei microrganismi è la base per una produzione e applicazione di successo dei prodotti microbici. I biofertilizzanti possono mantenere la produttività delle colture con un basso impatto ambientale e possono essere un efficace sostituto dei fertilizzanti, in particolare migliorando la qualità delle specie ornamentali da fiore.

---

### Bibliografia

- Prisa D., (2019). *Microrganismi efficaci per la germinazione e la crescita delle radici in Kalanchoe daigremontiana*. In: World Journal of Advanced Research and Reviews, 3(3):47-53
- Prisa D., (2021). *Myrtillocactus geometrizans pianta da frutto stimolata con microrganismi efficaci*. In: Open Access Research Journal of Biology and Pharmacy, 1(1):25-32
- Thomas L., Singh I., (2019). *Biofertilizzanti microbici: Tipi e applicazioni*. In: Biofertilizzanti per l'agricoltura sostenibile e l'ambiente; Springer: Berlin/Heidelberg, Germania, 1-19

## Possibile utilizzo di Biostimolanti a base di humus di lombrico liquido per il miglioramento della qualità e della protezione di piante di basilico

Domenico Prisa

### Uso e proprietà dell'humus di lombrico

L'humus di lombrico è un materiale ammendante di dimensioni fini, simile alla torba, microbiologicamente stabile e attivo, con un basso rapporto C/N, un'alta porosità e un'elevata capacità di ritenzione dell'acqua, contenente molti nutrienti per le piante, le cui forme sono facilmente disponibili per la loro nutrizione. Questo materiale risulta dalle interazioni tra lombrichi e microrganismi che avvengono durante la degradazione della

sostanza organica ed è composto principalmente da residui fecali dei lombrichi. Gruppi microbici specifici rispondono in modo diverso all'ambiente del tratto digestivo e ci sono effetti selettivi sulla presenza e/o abbondanza di microrganismi durante l'intero passaggio della sostanza organica attraverso il sistema digestivo delle specie di lombrico osservate (*E. andrei*, *E. fetida*, *E. eugeniae*). Ad esempio, diversi batteri vengono attivati durante il passaggio attraverso l'intestino mentre altri rimangono inattivi o,

**Figura 1** - Effetto del biostimolante a base di humus di lombrico liquido sul vigore vegetativo delle piante di basilico. Legenda: (ON2) humus 2%; (CTRL) controllo (foto: Domenico Prisa)



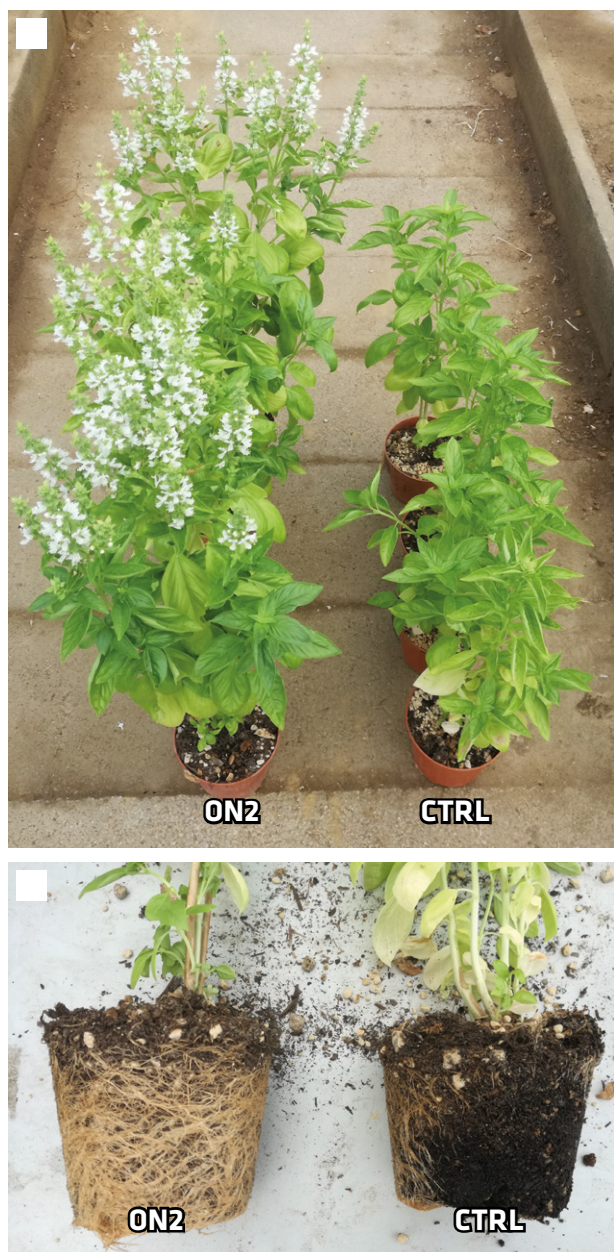


altri ancora, vengono digeriti dal lombrico (diminuendo così la sua densità di popolazione). Questi cambiamenti possono alterare la fase di decomposizione della sostanza organica poiché la biomassa microbica è fortemente influenzata dall'attività del lombrico. I lombrichi influenzano la struttura del compost formando macropori, che permettono all'ossigeno di entrare, e aumentano anche la stabilità dell'humus e la sua capacità di trattenere l'acqua. In questo studio, è stata valutata la possibilità di utilizzare un biostimolante a base di humus di lombrico liquido per migliorare la crescita e la qualità delle piante di basilico (*Ocimum basilicum* L.).

### Esperimento in serra del CREA Orticoltura e florovivaismo di Pescia su basilico e condizioni di coltivazione

Gli esperimenti condotti nelle serre del CREA-OF di Pescia (PT), sono stati effettuati su piante di basilico genovese (*Ocimum basilicum* L.). Le piante sono state poste in vasi  $\varnothing$  12cm; 90 piante per la tesi sperimentale, divise in 3 repliche di 30 piante ciascuna. Tutte le piante sono state concimate con un fertilizzante a rilascio controllato (3kg/m<sup>3</sup> Osmocote Pro® 6 mesi con 190g/kg N, 39g/kg P, 83g/kg K) mescolato al terreno di coltura prima del trapianto. I 3 gruppi sperimentali in coltivazione erano: I) gruppo di controllo irrigato con acqua e substrato precedentemente fertilizzato; II) gruppo con 1% di humus liquido di lombrico (ON1) e substrato fertilizzato; III) gruppo con 2% di humus liquido di lombrico

**Figura 2** - Effetto del biostimolante a base di humus di lombrico liquido sulla produzione di infiorescenze (A) e sulla crescita delle radici (B). Legenda: (ON2) humus 2%; (CTRL) controllo (foto: Domenico Prisa)



**Tabella 1** - valutazione dell'effetto del biostimolante a base di humus di lombrico liquido sulle piante di basilico

| Gruppi       | Altezza della pianta (cm) | Peso vegetativo (g) | Peso delle radici (g) | Peso della lampadina (g) | Lampadina diametro (cm) | Fiori durata (giorni) | Piante colpite da Botrytis cinerea (n°) |
|--------------|---------------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|---|
| CTRL         | 56.33 a                   | 44.91 a             | 45.72 a               | 35.73 a                  | 2.88 a                  | 1.56 a                | 2,80 a                                  |
| ON1          | 68.44 b                   | 57.83 b             | 54.23 b               | 44.19 b                  | 3.66 b                  | 3.11 b                | 0,00 b                                  |
| ON2          | 74.51 c                   | 64.67 c             | 57.96 c               | 52.89 c                  | 3.79 b                  | 3.18 b                | 0,23 b                                  |
| <b>ANOVA</b> | ***                       | ***                 | ***                   | ***                      | ***                     | ***                   | ***                                     |

ANOVA a una via; n.s. - non significativo; \*, \*\*, \*\*\* - significativo a  $P \leq 0,05$ ,  $0,01$  e  $0,001$ , rispettivamente; lettere diverse per lo stesso elemento indicano differenze significative secondo il test multiplo di Tukey (HSD) ( $P = 0,05$ )

**Tabella 2** - valutazione dell'effetto del biostimolante a base di humus di lombrico liquido sulla percentuale di costituenti principali delle piante di basilico

| Gruppi       | $\alpha$ -pinene | $\beta$ -pinene | limonene | linalolo | borneol |
|--------------|------------------|-----------------|----------|----------|---------|
| CTRL         | 0.30             | 1.88            | 7.33     | 46.78    | 13.44   |
| ON1          | 0.42             | 1.94            | 8.56     | 49.45    | 13.90   |
| ON2          | 0.43             | 1.93            | 8.48     | 49.33    | 13.67   |
| <b>ANOVA</b> | -                | -               | -        | -        | -       |

ANOVA a una via; n.s. - non significativo; \*, \*\*, \*\*\* - significativo a  $P \leq 0,05$ ,  $0,01$  e  $0,001$ , rispettivamente; lettere diverse per lo stesso elemento indicano differenze significative secondo il test di Tukey (HSD) a intervalli multipli ( $P = 0,05$ ).

(ON2) e substrato fertilizzato. Durante e alla fine del ciclo di coltivazione sono stati registrati l'altezza delle piante, il numero di foglie, il peso vegetativo e radicale, il numero di rami e il peso delle infiorescenze. I campioni dell'olio essenziale ottenuto sono stati analizzati mediante gascromatografia liquida HPLC-10 (RECIRC CHILLER 115VAC 1700W). Il cromatogramma ottenuto e il rapporto di analisi GC per ogni campione sono stati analizzati per calcolare la percentuale dei componenti principali degli oli essenziali ( $\alpha$ -pinene,  $\beta$ -pinene, limonene, linalolo, borneolo).

## Risultati ottenuti sulla crescita e produzione dei metaboliti delle piante

Il test ha mostrato un aumento significativo dei parametri agronomici analizzati nelle piante trattate con biostimolante a base di humus di lombrico liquido (Figg. 1 e 2).

Infatti, tutte le piante trattate con humus di lombrico liquido hanno mostrato un aumento significativo dell'altezza della pianta, del numero di foglie, del peso vegetativo e delle radici, del numero di rami e del peso delle infiorescenze (Tabella 1). Il test ha anche mostrato un aumento percentuale dei principali costituenti delle piante di basilico, nelle tesi sperimentali trattate con lo stimolante a base di humus di lombrico (Tabella 2).

### Applicazioni dell'humus di lombrico come stimolante sulle piante

L'uso dell'humus di lombrico liquido può stimolare la fioritura, aumentare la biomassa delle piante e delle radici e la produzione e la crescita delle piante. Può anche aumentare la qualità nutrizionale di alcune colture come è stato il caso in questo test sul basilico, dove si è evidenziato un miglioramento significativo nello sviluppo delle piante trattate e l'aumento della produzione di metaboliti medicinali. La variabilità degli effetti dell'humus di lombrico può dipendere dal sistema di coltura in cui viene incorporato, che dipende fortemente dalla matrice organica di base, dalle specie di lombrico utilizzate, dai processi produttivi e dall'età del lombrico. Diversi studi dimostrano che i lombrichi possono essere agenti importanti in grado di influenzare la moltiplicazione di microrganismi utili

nei substrati, attraverso la loro stimolazione e promozione della loro attività nella materia organica. L'humus di lombrico liquido può inoltre avere effetti di biocontrollo sugli organismi fungini, in particolare gli estratti di humus di lombrico hanno ridotto la sporulazione di *Phytophthora cryptogea*, *Botrytis cinerea*, *Sclerotinia sclerotium*, *Corticium rolsii*, *Rhizoctonia solani* e *Fusarium oxysporum*. L'aggiunta di humus di lombrico nei substrati di germinazione dei semi di pomodoro riduce l'infezione causata da *Fusarium lycopersici* e *Phytophthora nicotianae*. L'humus di lombrico quindi ha diverse proprietà utilizzabili nella coltivazione delle piante, in grado di migliorare e velocizzare il ciclo di crescita, incrementare la produttività e le proprietà nutraceutiche di foglie, fiori e frutti, garantire una riduzione dei fitofarmaci di sintesi per la difesa delle piante.

---

#### Bibliografia:

- Domínguez J. (2004). *Stato dell'arte e nuove prospettive di ricerca sul vermicomposting*. In: C.A. Edwards (Ed.). *Earthworm Ecology* (2nd edition). CRC Press LLC. Pp. 401-424
- Lazzano C., Domínguez J. (2010). *Effetti del vermicompost come un emendamento di vaso di due specie di piante ornamentali coltivate commercialmente*. In: *Spanish Journal of Agricultural Research* 8 (4), 1260-1270
- Reynolds J.W. (1994). *I lombrichi del mondo*, In: *Global Diversity*, 4: 11-16
- Prisa D. (2019). *Humus di lombrico per la crescita delle piante vegetali*. In: *International Journal of Current Multidisciplinary Studies*. Vol. 5, Issue,02(A), pp. 968-971
- Prabha M.L., Jayraay I.A., Jayraay R., Rao D.S. (2007). *Effetto del vermicompost sui parametri di crescita di piante vegetali e medicinali selezionate*. In: *Asian Journal of microbiology, Biotechnology and Environmental Sciences*, 9(2), 321-326



## Ortobioattivo e nutrizione umana

---

Ortaggi coltivati con il metodo  
“Ortobioattivo”, microbiota intestinale e  
salute umana

L'alimentazione. Dalla salute individuale  
alla salute del pianeta

Il valore nutrizionale ed ecologico dei  
prodotti orticoli

### **a fianco**

Il nasturzio (*Tropaeolum majus* L.) è una specie apprezzata sia per il suo valore ornamentale sia per l'uso culinario. Le foglie e i fiori vengono consumati in insalata oppure saltati in padella, mentre il frutto può essere impiegato come surrogato del capperi.

(foto: Giulia Torta)

## Ortaggi coltivati con il metodo Ortobioattivo: microbiota intestinale e salute umana

Giuditta Pagliai | Francesco Sofi

Negli ultimi anni la ricerca in ambito nutrizionale sta coinvolgendo sempre più lo studio del microbiota intestinale, ossia l'insieme dei microrganismi – batteri, virus e funghi – che colonizzano il nostro intestino. Si stima che in totale i microbi intestinali siano addirittura 100 trilioni, un numero 10 volte superiore a quello delle cellule umane, rappresentati da oltre 5000 specie differenti, per un totale di circa 2kg di peso. I batteri sono i microrganismi dominanti e i principali sono rappresentati da *Firmicutes*, *Bacteroidetes* e *Actinobacteria*. Il microbiota intestinale svolge numerose ed importanti funzioni per l'organismo umano: coopera con il sistema immunitario dell'ospite; funge da barriera contro i patogeni; è utile nella conservazione della funzionalità intestinale; svolge diverse funzioni a livello metabolico, tra cui l'assorbimento di nutrienti e la biosintesi di vitamine. Considerate tutte queste importanti attività che i microrganismi svolgono per l'uomo, non sorprende come questi siano un focus di ricerca in un'ampia gamma di patologie croniche, tra cui malattie cardiovascolari, obesità, diabete, malattie infiammatorie dell'intestino, steatosi epatica non alcolica e alcuni tipi di cancro, in cui sembrano effettivamente avere un ruolo.

Il microbiota intestinale non rappresenta

un'entità statica che si mantiene immutata nel tempo. Numerosi studi hanno permesso di rivelare diversi fattori in grado di influenzarne la composizione, tra cui la modalità del parto e di allattamento, la provenienza geografica, l'utilizzo di farmaci, l'attività fisica, l'eventuale presenza di patologie e soprattutto la dieta. Le abitudini alimentari, infatti, influenzano fortemente il pool microbico intestinale sia nel breve che nel lungo periodo. Numerose evidenze hanno dimostrato che una dieta ricca in grassi saturi, con un elevato consumo di carboidrati raffinati, carne rossa e processata, povera di pesce e alimenti di origine vegetale, è in grado di modificare profondamente la struttura e le funzioni del microbiota intestinale, provocando uno stato di *disbiosi*, ossia un'alterazione nell'equilibrio tra le varie specie microbiche presenti. Questo fenomeno innesca meccanismi pro-infiammatori, che possono avere un effetto diretto sul sistema immunitario. La *disbiosi* sembra essere una caratteristica comune di numerose condizioni patologiche tra cui obesità, malattie cardiovascolari e cancro. Al contrario, la dieta mediterranea o diete vegetariane, caratterizzate da un elevato introito di alimenti di origine vegetale, sono tra i modelli dietetici che più favoriscono la salute del microbiota

intestinale. Ciò che sembra essere determinante in questo tipo di regimi dietetici è l'elevata presenza di fibra alimentare, che si ritrova principalmente negli alimenti di origine vegetale come frutta, verdura, cereali e legumi. L'organismo umano non possiede gli enzimi necessari a degradare la fibra introdotta attraverso l'alimentazione, pertanto questa sostanza raggiunge intatta l'ultimo tratto dell'apparato digerente – il colon – dove viene degradata dal microbiota intestinale, producendo dei composti benefici per le cellule del colon e per l'intero organismo: gli acidi grassi a catena corta (butirrato, propionato e acetato). L'azione degli acidi grassi a catena corta è al centro degli effetti metabolici del microbiota intestinale sull'organismo. Questi composti determinano una riduzione del pH intestinale, condizione che produce un effetto selettivo nei confronti della popolazione microbica, ostacolando la crescita di microrganismi potenzialmente patogeni. Inoltre, gli acidi grassi a catena corta hanno dimostrato di avere un ruolo nella riduzione delle citochine pro-infiammatorie, esercitando effetti immunomodulatori. Per questo motivo, la composizione del microbiota di chi segue una dieta ricca di cereali – specialmente se di natura integrale – legumi, frutta e verdura sembra essere più favorevole alla prevenzione di patologie cardio-metaboliche e alcuni tipi di cancro. In questo contesto si inserisce il progetto OBA.NUTRA FOOD che ha visto la partecipazione di 20 soggetti clinicamente sani, a cui sono stati somministrati ortaggi coltivati con il sistema Ortobioattivo per un periodo di 2 mesi.

L'obiettivo dello studio è stato quello di valutare l'effetto potenzialmente benefico dell'assunzione di tali ortaggi sulla sintomatologia gastrointestinale ed il benessere generale attraverso la modulazione del microbiota intestinale. Oltre a raccomandare ai soggetti in studio di mantenere inalterate le proprie abitudini alimentari e lo stile di vita, all'inizio e alla fine dell'intervento sono stati somministrati dei questionari sulla sintomatologia gastrointestinale, al fine di rilevare eventuali variazioni in seguito al consumo di tali prodotti ed è stato loro

**Figura 1** - un'insalata di stagione con i prodotti dell'Azienda Agricola Ortobioattivo: verze e cavolo nero (foto: Monica Marchant)



richiesto un campione di feci per poter effettuare l'analisi del microbiota intestinale e degli acidi grassi a catena corta. I soggetti sono inoltre stati sottoposti a misurazione di peso e composizione corporea ed è stato loro richiesto un diario alimentare di tre giorni, all'inizio e alla fine dello studio, per poter verificare che i partecipanti avessero effettivamente mantenuto inalterate le proprie abitudini alimentari in termini di introduzione di energia, macro-e micronutrienti. Questo aspetto è di fondamentale importanza per poter mantenere come unica variabile il tipo di ortaggi consumati ed evitare l'influenza di altri fattori sulla composizione del microbiota intestinale.

I risultati derivanti da questo studio, al momento ancora in corso e da concludersi entro ottobre 2022, saranno utili a fornire nuovi spunti di riflessione: che un

consumo adeguato di alimenti di origine vegetale sia importante per la salute umana è ormai un concetto universalmente riconosciuto; quello che però ancora non sappiamo è come – e in che misura – le diverse modalità di coltivazione possano impattare sul potenziale nutraceutico del prodotto e di conseguenza sullo stato di salute attraverso la modifica del microbiota intestinale. L'analisi di quest'ultimo e degli acidi grassi a catena corta in soggetti a cui sono stati somministrati ortaggi derivanti dal sistema di coltivazione Ortobioattivo consentirà di stabilire se, effettivamente, l'assenza di input chimici ed il mantenimento della sostanza organica e della biodiversità microbica del suolo possano essere utili non solo da un punto di vista ambientale ma anche per la salute umana.

---

## Bibliografia

- David L.A., Maurice C.F., Carmody R.N., Gootenberg D.B., Button J.E., Wolfe B.E., Ling A.V., Devlin A.S., Varma Y., Fischbach M.A., Biddinger S.B., Dutton R.J., Turnbaugh P.J. (2014) *Diet rapidly and reproducibly alters the human gut microbiome*. In: Nature; 505(7484): 559-63
- Makki K., Deehan E.C., Walter J., Bäckhed F. (2018) *The Impact of Dietary Fiber on Gut Microbiota in Host Health and Disease*. In: Cell Host Microbe; 23(6): 705-715
- Pagliai G., Russo E., Niccolai E., Dinu M., Di Pilato V., Magrini A., Bartolucci G., Baldi S., Menicatti M., Giusti B., Marcucci R., Rossolini G.M., Casini A., Sofi F., Amedei A. (2020) *Influence of a 3-month low-calorie Mediterranean diet compared to the vegetarian diet on human gut microbiota and SCFA: the CARDIVEG Study*. In: Eur J Nutr.; 59(5): 2011-2024



## L'alimentazione. Dalla salute individuale alla salute del pianeta

Armando Sarti

*"Il futuro dipende da ciò che noi facciamo  
nel presente"*

**Mahatma Gandhi**

Cosa mettiamo tutti i giorni in bocca è cruciale non solo per la salute individuale, ma anche in modo assai rilevante, per la salute e la sostenibilità del pianeta. Se ci pensiamo è un potere enorme alla portata di tutti. Il potere della bocca.

Se in tanti, sempre di più, scegliamo con attenzione e consapevolezza cosa metterci dentro tre volte al giorno è possibile riorientare la produzione, la distribuzione e il consumo del cibo a livello globale, limitando i viaggi intercontinentali delle derrate alimentari inquinanti e di scarsa qualità e sostenendo allo stesso tempo la produzione locale di cibo sano, nutriente e gustoso.

Se infatti non è facile intervenire personalmente sulla qualità dell'aria, del suolo e delle acque è sempre possibile mangiare e bere bene, ottenendo così vantaggi consistenti per il mantenimento o il ripristino della salute individuale e per limitare il riscaldamento globale, l'eccessivo consumo della risorsa idrica e l'auspicabile ripresa del pianeta nel suo insieme. È chiaro che sono indispensabili una revisione globale del sistema produttivo e interventi consistenti di politica economica e sociale da parte delle istituzioni

e autorità nazionali e internazionali, ma nessuno può tirarsi fuori. Ognuno deve fare la propria parte riconsiderando il proprio stile di vita in ogni aspetto e le proprie abitudini con un atteggiamento di consapevole sobrietà, evitando il consumismo inutile.

In questo senso le scelte alimentari svolgono senza dubbio un ruolo cruciale per se stessi e per tutti. Non possiamo adattarci al cibo spazzatura, responsabile in buona parte dell'obesità e di un drastico peggioramento della salute generale, che impone costi umani, sociali ed economici non più sostenibili in termini di spese mediche e riabilitative crescenti dei servizi sanitari nazionali.

Dobbiamo ribellarci, nel senso etimologico del termine, cioè "ritornare al bello" che poi diventa, per quanto riguarda il cibo, anche pulito e giusto, per citare Carlo Petrini.

La scienza ci mette a disposizione una mole assai consistente di ricerche ottenute da tutti i maggiori centri di ricerca del mondo, verificate e ripetute, per chiarire qual è l'alimentazione salutare per gli esseri umani, che è poi anche quella tipica delle popolazioni longeve del mondo.

È quella prevalentemente vegetale, simile a quella mediterranea dei nostri nonni senza la monotonia e le eccessive

limitazioni imposte dalla povertà, basata su un consumo quotidiano di verdure, ortaggi, frutta fresca e in guscio, cereali integrali e legumi, olio extravergine d'oliva, arricchita dal pesce azzurro e qualche uovo.

Il consumo di verdure e ortaggi dovrebbe essere quotidiano e prevalente nei nostri piatti, variando il più possibile la scelta dei vegetali di stagione. Ogni colore degli alimenti vegetali rivela la presenza di tante sostanze benefiche per la salute umana, ad attività protettiva. Questi composti, insieme al contenuto di fibre

**Figura 1** - Anche il contesto del consumo di alimenti è importante e facilita il senso di sazietà, la digestione e il benessere (foto: Armando Sarti)



dei vegetali, riducono in modo evidente il rischio cardiovascolare, cioè l'incidenza di infarti e ictus, e sono attivi anche contro il sovrappeso e l'obesità, i tumori, il diabete, l'artrosi, le malattie degenerative neurologiche e l'invecchiamento.

Un ruolo rilevante per la salute umana fisica e psichica lo svolge il microbiota intestinale, cioè l'insieme delle popolazioni batteriche che albergano nel sistema digerente, che risente in modo favorevole dell'apporto di verdure, ortaggi, frutta, legumi e cereali integrali. Non a caso attualmente si considera l'intestino come un secondo cervello, per la presenza massiccia di tessuto nervoso e per le strette connessioni nervose e umorali che ha con il cervello cranico, con forti ripercussioni sul benessere generale, la vita psichica e l'umore.

I concetti essenziali della sana alimentazione sono la qualità, la limitazione delle quantità di cibo, la varietà e la stagionalità, valorizzando sempre più la produzione locale e la filiera corta dei gruppi di acquisto e dei tanti mercati rionali, a tutto vantaggio dei produttori locali che con passione e impegno, senza il sovrapprezzo imposto dagli intermediari, propongono cibo sano a un costo accettabile.

È preferibile cucinare personalmente i propri piatti. Così siamo sicuri degli ingredienti utilizzati e della corretta cottura, senza eccedere con le quantità. Mangiare bene cioè, ma di meno, evitando così anche l'inaccettabile vergogna dello spreco alimentare.

Sia per la salute individuale che per l'ambiente bisogna ridurre drasticamente il consumo di prodotti animali, soprattutto di carni rosse e conservate. In questo

modo possiamo contribuire alla riduzione consistente dei gas serra e del consumo di acqua, riorientando allo stesso tempo la produzione agricola per sfamare l'umanità. Attualmente infatti gran parte delle coltivazioni, soprattutto di mais e soia, sono utilizzate per gli allevamenti intensivi di bovini e suini.

È altrettanto importante ridurre drasticamente il consumo di zucchero e di dolci, rinunciando del tutto al cibo spazzatura (gran parte delle merendine, caramelle, dolciumi, snack) e a quello industriale già pronto della grande distribuzione, pieno di grassi nocivi, zucchero e sale. La triade grassi, sale e zucchero, che dà in bocca una transitoria sensazione di sapidità, è alla base di tutto il cibo spazzatura, crea dipendenza ed è responsabile di tanti gravi problemi di salute della popolazione. Anche il sale va limitato, evitando di tenerlo a tavola ed utilizzando dosi ridotte in cottura.

La scelta biologica del cibo non riguarda soltanto la drastica riduzione della chimica nociva che inquina pesantemente la nostra alimentazione. È un approccio etico generale che favorisce la rigenerazione del suolo, l'economia sostenibile, il benessere animale, il contenuto di nutrienti e il sapore degli alimenti, mentre contrasta l'agricoltura chimica e gli allevamenti intensivi.

Un approccio sano all'alimentazione non si limita a cosa e quanto. Conta anche quando e come.

La colazione non dovrebbe essere saltata, l'organismo al mattino è nella condizione migliore per digerire ed utilizzare gli alimenti. La migliore colazione è quella salata, o almeno poco dolce. Pane e

olio o cereali integrali in chicco o soffiati in bevanda preferibilmente vegetale, con frutta fresca e secca rappresenta un buon inizio di giornata.

Il pranzo può essere quantitativamente abbastanza consistente, mentre la cena è preferibile che sia leggera, come sostiene anche la saggezza popolare: "colazione da re, pranzo da principe e cena da povero". Una cena ricca di calorie si trasforma rapidamente in grasso data la normale riduzione del metabolismo e dei consumi energetici nelle ore notturne.

Il pranzo può essere rappresentato da un piatto di pasta o riso integrale o da uno o due uova con verdure e una fetta di pane, oppure da una porzione di legumi. Per l'adulto che non svolge attività fisica pesante la quantità di pasta secca è di 50-70 grammi. Per rendere il piatto meno scarso è preferibile associare alla pasta verdure di stagione o legumi, per finire con un frutto di stagione.

La cena leggera, preferibilmente a base di verdure e ortaggi, con una piccola porzione di legumi. In alternativa il pesce pescato sostenibile, preferibilmente quello azzurro, come sgombri, acciughe e sardine, oppure una porzione scarsa di carne bianca biologica (pollo o tacchino). Chi vuole perdere peso in salute può optare anche per una cena di sole verdure, condite con limone e olio, con una sola fetta di pane integrale. Si tratta di abituarsi per gradi, prima cena leggera, poi sole verdure. Il semi-digiuno vero e proprio, ad esempio solo una tisana senza zucchero alla sera, deve essere impostato dal medico che tiene conto delle caratteristiche individuali e non è adatto a tutti.

Anche il contesto del consumo di alimenti è importante, un atteggiamento positivo di apprezzamento per quello che portiamo nel piatto, il mangiare con tranquillità, allontanando TV, tablet e cellulari, apprezzando e masticando lentamente ogni boccone, se possibile in

buona compagnia, facilita il senso di sazietà, la digestione e il benessere (Fig. 1) Non c'è più molto tempo per salvare il nostro pianeta dalla crisi attuale, ambientale e morale. Il cibo è uno degli aspetti principali ed è alla portata di tutti.

---

### Bibliografia

GBD 2017 Diet Collaborators. *Health Effects of Dietary Risks in 195 Countries, 1990-2017: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2017*. The Lancet 2019; 393(10184): 1958-1972. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)30041-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30041-8)

Willett W., et al. (2019). *Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems*. In: The Lancet Commissions, Vol. 393, Issue 10170: 447-492, DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)

---

### Sitografia

European Commission (2020) *Farm to Fork Strategy. For a fair, healthy and environmentally-friendly food system*. [https://ec.europa.eu/food/horizontal-topics/farm-fork-strategy\\_it](https://ec.europa.eu/food/horizontal-topics/farm-fork-strategy_it)

## Il valore nutrizionale ed ecologico dei prodotti orticoli

Nicolò Gallo Curcio

### Introduzione

Una delle indicazioni dietetiche più disattese riguarda il consumo di vegetali, pilastro fondamentale di una dieta sana e sostenibile. Poiché l'obiettivo è quello di garantire la salute per tutti gli individui, occorre inserire il miglioramento delle abitudini alimentari in un contesto più ampio che abbraccia anche gli aspetti ambientali e socioeconomici.

Data l'importanza delle scelte alimentari del singolo e delle ripercussioni socioeconomiche e ambientali di queste, si ritiene che la sensibilizzazione dei consumatori verso una corretta alimentazione e la scelta di prodotti ottenuti in maniera sostenibile possa costituire un importante strumento di diffusione di comportamenti virtuosi verso l'ambiente e la collettività.

### I vegetali nell'alimentazione

Le linee guida internazionali concordano nel definire i 400g/die di vegetali come l'obiettivo minimo di salute pubblica per la prevenzione delle malattie croniche; nel rispetto delle abitudini alimentari prevalenti nel nostro Paese, questi sono stati suddivisi in due porzioni da 200g, abitualmente consumate a pranzo e a cena, sebbene nulla vieti di mangiarne di più, nel rispetto però dell'equilibrio complessivo della dieta.

Verdure e ortaggi possiedono poche calorie per unità di peso e di volume; possono così sostituire altri alimenti più calorici e contribuire a un precoce raggiungimento del senso di sazietà a breve termine (ossia all'interno del pasto) e lungo termine (nell'intervallo tra i pasti), grazie all'effetto della masticazione e al loro elevato contenuto di fibra.

Nella dieta italiana i vegetali ricoprono circa la metà dell'apporto giornaliero di fibra alimentare. Alcuni dei composti

**Figura 1** - Radicchio rosso, tipico ortaggio invernale ricco di antociani coltivato con il metodo Ortobioattivo (foto: Giulia Torta)



PER FARE UN ORTO



riconducibili a essa (cellulosa, emicellulosa e lignina) sono insolubili in acqua e agiscono prevalentemente sul funzionamento del tratto gastrointestinale, facilitando il transito del bolo alimentare e l'evacuazione delle feci. Altri (pectine, gomme e mucillagini) sono solubili in acqua, nella quale formano dei gel aumentando quindi il volume fecale, diminuendo la consistenza; inoltre riducono e rallentano in piccola parte l'assorbimento di zuccheri e grassi, contribuendo così al controllo della glicemia e della colesterolemia. La fibra poi, essendo nutrimento della popolazione microbica intestinale, agisce come prebiotico.

I prodotti ortofrutticoli sono un'ottima fonte di vitamine idrosolubili (biotina, folati, riboflavina, vitamina C) e liposolubili (A, E, K). Il corredo di sali minerali (calcio, magnesio, potassio e ferro in primis) è anch'esso ricco. Oltre all'elevata concentrazione di micronutrienti, le proprietà benefiche di verdure e ortaggi sembrerebbero dovute alla presenza di importanti componenti minori, i metaboliti secondari delle piante – sostanze dalla composizione chimica eterogenea che hanno in comune il fatto di non aver funzione né energetica né plastica per l'organismo, pur riconoscendo loro una determinata azione biochimica.

I principali metaboliti secondari di verdure e ortaggi (fonte: Linee Guida per una Sana Alimentazione, 4 maggio 2020)

| <b>Carotenoidi</b>   |  |
|--|--|
| α- e β-carotene  | Verdure arancioni (carote, zucche, ecc.) e verde scuro (bieta, lattuga, spinaci, ecc.)                           |
| Licopene   | Pomodori   |
| Luteina  | Broccoli, cavoli, piselli, spinaci e zucchine  |
| <b>Polifenoli</b>  |  |
| Flavonoidi   |  |
| Flavonoli (quercetina, kaempferolo, miricetina, ecc.)                      | Broccoli, cavolo riccio, cipolla e porri   |
| Antocianine  | Rape rosse   |
| <b>Non flavonoidi</b>  |  |
| Lignani  | Asparagi, broccoli e carote  |
| Glucosinolati e derivati (isotiocianati, ditiolioni, allilsolfuro, indoli) | Aglio, broccoli, cavoli, cavolfiori, cavolini di Bruxelles, cipolla, crescione, rapanelli, rape, rafano e rucola |

Risultano però da chiarire molti aspetti legati alla biodisponibilità, al metabolismo, alla compartimentalizzazione, all'escrezione, all'interazione con la matrice alimentare, con i nutrienti e gli altri composti d'interesse nutrizionale; inoltre, la risposta dei singoli individui all'assunzione di fitochimici può essere influenzata anche da fattori genetici. Per delineare un possibile meccanismo d'azione si dovrà attendere che la scienza ne individui le principali forme circolanti e ne descriva le attività sulla fisiologia umana.

## **Vegetali e ambiente**

Nonostante lo stretto legame dell'alimentazione con la salute dell'uomo e dell'ecosistema, la mancanza di obiettivi condivisi circa una dieta sana e una produzione sostenibile ha finora ostacolato i tentativi di transizione ecologica del sistema alimentare globale. Per

### **a fianco**

Gocce di pioggia impreziosiscono una foglia di verza rossa (foto: Giulia Torta)

rispondere a questa esigenza, la Commissione EAT-Lancet ha elaborato delle linee guida internazionali identificando uno spazio operativo sicuro, i cui confini sono sanciti dal soddisfacimento dei fabbisogni nutrizionali e dalla produzione sostenibile. Operare al di fuori di questo territorio significa aumentare il rischio di danni alla salute umana e alla stabilità del pianeta.

Dovrà verificarsi la trasformazione dei modelli alimentari esistenti, e questo comporterà il raddoppio del consumo di frutta fresca, verdura, legumi, frutta secca a guscio e un conseguente dimezzamento dell'assunzione di zuccheri aggiunti e carne rossa (principalmente riducendone il consumo eccessivo nei paesi più ricchi).

### **Verdure e ortaggi biologici**

Il metodo biologico è una pratica di gestione agricola che mira a riequilibrare la convivenza tra uomo e ambiente, in linea con gli obiettivi definiti dalla Commissione EAT-Lancet. Un ampio confronto sulla composizione chimica tra vegetali biologici e convenzionali ha mostrato poche differenze in termini di composizione della dieta per quanto riguarda macro- e micronutrienti; tuttavia, è interessante osservare come le peculiari strategie di gestione agricola influenzino notevolmente la presenza di alcuni composti chimici, le cui concentrazioni possono avere degli effetti sulla salute dell'uomo.

### **Composti fenolici**

I risultati suggeriscono che il passaggio dal consumo verdure e ortaggi convenzionali a quelli biologici comporterebbe un aumento, a parità di kilocalorie, del 20-40% dei livelli dietetici di composti fenolici, e ciò risulterebbe significativo in termini nutrizionali qualora, in ricerche future, venissero confermati gli effetti positivi di tali molecole sulla salute umana.

### **Frazione azotata non proteica**

I contenuti di azoto, nitrati e nitriti nelle colture biologiche risultano inferiori (-10%, -30% e -87%), in maniera coerente con il divieto di utilizzo di fertilizzanti a base di azoto nelle aziende biologiche. L'elevata presenza di nitrati e nitriti negli alimenti è ritenuta nociva in quanto fattore di rischio per il cancro allo stomaco e l'aumento della metaemoglobinemia; il minor contenuto nei vegetali ottenuti con il metodo biologico è perciò desiderabile.

### **Metalli tossici e pesticidi**

Sono state testimoniate concentrazioni inferiori di cadmio (-48%). Il cadmio è un metallo tossico (in particolare a livello renale) per il quale la Commissione europea ha fissato dei livelli massimi di residui negli alimenti. Le concentrazioni inferiori riscontrate nelle colture biologiche sono pertanto auspicabili.

La frequenza di riscontro dei residui di fitosanitari è del 46% nelle colture convenzionali e del 11% nelle colture biologiche. Dal momento che diversi insetticidi ed



erbicidi organofosforici sono stati riclassificati dall'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro (IARC) dell'OMS come "probabilmente cancerogeni", una ridotta esposizione può giovare alla salute.

## Conclusioni

La peculiare composizione chimica di verdure e ortaggi fa di questa categoria di alimenti un pilastro fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi nutrizionali per alcuni importanti micronutrienti e per il mantenimento dello stato di salute.

La necessità di soddisfare i fabbisogni energetici e nutrizionali di una popolazione mondiale in continua espansione rappresenta la sfida principale del nostro secolo. Il modello alimentare teorizzato dalla commissione EAT-Lancet mira a ridurre morbilità e mortalità, promuovendo al contempo la trasformazione radicale del sistema produttivo in ottica

più sostenibile.

Un'alimentazione a base di alimenti biologici - oltre a rispettare l'ambiente - potrebbe costituire un vantaggio in termini di benessere se si considera la minore esposizione ad alcuni agenti tossici, nonché la maggiore concentrazione di composti bioattivi. Sul ruolo nutrizionale di questi ultimi, tuttavia, non c'è ancora sufficiente chiarezza.

Gli alimenti non sono somme di molecole, quanto piuttosto una miscela eterogenea di componenti di interesse nutrizionale, i cui effetti protettivi sono ascrivibili alla loro azione congiunta e sinergica.

L'unico stratagemma dietetico efficace nel concorrere allo stato di salute rimane un regime alimentare vario ed equilibrato. In ogni caso, poiché le scelte alimentari devono tener conto dell'integrità dell'uomo, degli animali e dell'ambiente, il consumo di alimenti biologici è auspicabile in virtù della sostenibilità di tale pratica di gestione agricola.

---

## Bibliografia

- Baranski, M., Srednicka-Tober, D., Volakakis, N., Seal, C., Sanderson, R., Stewart, G., Skwarło-Sonta, K. (2014). *Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops: a systematic literature review and meta-analyses*. In: British Journal of Nutrition, 794-811
- Codex Alimentarius Commission. (2009). CODEX COMMITTEE ON NUTRITION AND FOODS FOR SPECIAL DIETARY USES 31st Session. Dusseldorf, Germania: JOINT FAO/WHO FOOD STANDARDS PROGRAMME
- CRA-NUT. (2018). *LINEE GUIDA PER UNA SANA ALIMENTAZIONE*. Roma
- EAT-Lancet Commission. (2019). *Healthy Diets From Sustainable Food Systems*. Stoccolma: EAT
- EFSA. (2009, Marzo 20). *Cadmium in food - Scientific opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain*. Tratto il giorno Gennaio 6, 2022 da EFSA - European Food Safety Authority: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2009.980>
- EFSA. (2017, Giugno 15). *Nitrites and nitrates added to food*. Tratto il giorno Gennaio 6, 2022 da EFSA - European Food Safety Authority: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2020.6290>
- SINU. (2018). *LARN - Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti ed energia per la popolazione italiana. IV Revisione*. Milano: SICS Editore Srl



## Ortobioattivo e agrobiodiversità

---

Coltivare conservando: l'esperienza  
Fagioli della Lucchesia

Un BioOrto sul tetto della FAO a Roma

Bergamo, la Valle della Biodiversità e la  
biodiversità in agricoltura

### a fianco

I caratteristici frutti eduli del Cucamelon (*Melothria scabra* Naudin), una specie originaria del Messico e appartenente alla famiglia delle Cucurbitaceae. Questa pianta era già nota alle civiltà precolombiane, ma durante la conquista spagnola rischiò di scomparire: se è giunta fino a noi è solo grazie all'orto di qualche indios. Oggi viene coltivata e propagata annualmente nelle aiuole dell'Orto botanico di Firenze (foto: Giulia Torta)

## Conservare coltivando: l'esperienza Fagioli della Lucchesia

Marco Del Pistoia

Il territorio della Lucchesia è caratterizzato dalla presenza di aziende agricole di piccole dimensioni con i terreni distribuiti a macchia di leopardo collocate in un ambiente fortemente antropizzato con una consistente presenza di attività industriali e del terziario.

Negli anni '60 lo sviluppo industriale (che ha assorbito la manodopera agricola) e la meccanizzazione dell'agricoltura hanno determinato il passaggio da

un'agricoltura da autoconsumo ad una rivolta al mercato. Questo fenomeno ha portato il territorio a ridurre la varietà delle produzioni orticole. Al tempo stesso le caratteristiche strutturali delle aziende hanno consentito la conservazione dei prodotti tradizionali, rivolti ad un mercato strettamente locale, prima della loro estinzione.

Negli anni '80 sulla spinta di alcune associazioni come Slow Food, fra le prime

**Figura 1** - La diversità del Fagiolo Rosso di Lucca (foto: Roberto Giomi)



a parlare di salvaguardia della biodiversità, la pubblica amministrazione, nelle sue articolazioni territoriali, ha iniziato un lavoro di mappatura e di recupero dei prodotti tradizionali favorito anche dalla riscoperta della cucina del territorio.

Nel nostro caso la Regione Toscana con ARSIA, l'Agenzia per lo Sviluppo e l'Innovazione in Agricoltura, ha intrapreso una serie di iniziative per salvaguardare la biodiversità, sviluppando progetti assieme alle realtà associative, ed in questo ambito sono nati i progetti di recupero e valorizzazione delle varietà orticole della Lucchesia. Nel triennio 2003-2005 l'Associazione Coltivatori Custodi e Slow Food hanno sviluppato un progetto per il recupero, tutela e valorizzazione dei Fagioli della Lucchesia e nel 2007 uno per il recupero e valorizzazione del Pomodoro Canestrino di Lucca. Entrambe finanziate da ARSIA, le attività sono partite da indagini sul territorio, ricerche bibliografiche e di archivio e raccolta di testimonianze orali, per definire caratteristiche, raccogliere storie, indagare aspetti tecnici di coltivazione e caratteristiche organolettiche per ritornare poi al territorio con una narrazione che mettesse in evidenza il carattere identitario e di appartenenza alla comunità di questi prodotti.

La significativa esperienza del progetto sui Fagioli della Lucchesia indica una strada per la salvaguardia della biodiversità.

Il percorso è partito dall'idea di due produttori, Renzo Del Prete e Giovanni Giovannoni, decisi a recuperare la produzione del Fagiolo Cannellino di San Ginesè, adottando una tecnica produttiva che

rendesse la coltura economicamente sostenibile. L'esperimento si è dimostrato interessante anche per la soddisfazione dei produttori di intraprendere un'iniziativa originale, per loro motivo di orgoglio e, mossi da questa esperienza, i due produttori sono andati alla ricerca di altri ecotipi locali (Fagiolo Rosso e Fagiolo Scritto di Lucca) riuscendo a reperirne piccole quantità da appassionati che li coltivavano nei loro orti familiari. Dopo alcuni anni di sola riproduzione del seme i legumi sono stati riportati sul mercato suscitando l'interesse del territorio ed indicando una strada anche agli altri produttori.

Il rinato interesse del territorio per i Fagioli della Lucchesia ha fatto emergere l'ottima reputazione ed il riconoscimento tributato storicamente dai territori limitrofi a questi prodotti e, di qui, lo stimolo a cercare di comprendere che ruolo avessero avuto nell'economia del territorio, nelle pratiche agricole ed in cucina con gli innumerevoli piatti della tradizione in cui sono presenti.

Per approfondire il tema il progetto sviluppato con ARSIA ha fornito l'opportunità per avviare un recupero culturale del loro valore identitario e tradizionale.

Il progetto ha ottenuto i risultati attesi sia perché ha ulteriormente stimolato i produttori ma anche perché ne ha motivati altri inducendoli ad intraprendere quella strada con l'orgoglio di essere protagonisti di un processo condiviso con la comunità territoriale. Un cambio di paradigma: i produttori si sentono partner e non in competizione fra di loro e clienti, ristoratori, commercianti e co-produttori non si sentono controparti ma "partner"!

Si sono create le condizioni per passare dalla logica della Competizione a quella della Solidarietà.

La realizzazione del progetto ha visto il coinvolgimento di diversi soggetti: l'Ente Pubblico, in particolare (ma non solo) la Regione Toscana; una struttura associativa locale (Cooperativa L'Unitaria) che ha messo a disposizione competenze tecniche e strutture per la gestione associata delle fasi post raccolta fino alla commercializzazione e ha sviluppato iniziative di promozione e valorizzazione; l'associazione Slow Food che, attraverso i suoi progetti, Presìdi, Alleanza dei Cuochi, Mercati della Terra, Educazione, ha contribuito a mettere in rilievo il lavoro fatto; gli educatori attraverso i progetti legati alle comunità scolastiche; infine i Ristoratori, i Commercianti e i Co-produttori.

Significativo il percorso riassumibile in queste tappe temporali: dal 2003 al 2005 si sviluppa il Progetto di Recupero e Valorizzazione Fagioli della Lucchesia; nel 2004 è nata la Comunità Slow Food dei Produttori di Fagioli della Lucchesia; nel 2006 nasce la Condotta di Slow Food che ha portato sul territorio la progettualità associativa; nel 2012 con il contributo dei Cuochi dell'Alleanza Slow Food nasce il Presìdio del Fagiolo Rosso di Lucca e l'Associazione dei produttori di Legumi della Lucchesia "Il Rosso e i Suoi Fratelli".

La nascita del Presìdio e tutto il percorso che l'ha accompagnata è risultata aggregante per il territorio e così la Comunità è cresciuta: sono aumentati i produttori; i ristoratori e commercianti hanno colto l'importanza di poter presentare

prodotti del territorio, le Istituzioni si sono sentite motivate ad intraprendere iniziative di sostegno convinte di poter così sviluppare le economie locali e la valorizzazione del territorio, gli stessi co-produttori hanno potuto riappropriarsi di cibi identitari e tradizionali del territorio.

Sull'esempio del fagiolo Rosso di Lucca e degli altri Fagioli sono aumentate le produzioni di Legumi e il numero di produttori e nello stesso tempo si sono sviluppati altri progetti di recupero di ortaggi tradizionali quali il Pomodoro Canestrino di Lucca, Presidio Slow Food, Cardo Gobbo Lucchese, Rapini, Cavolo Nero Riccio Lucchese "Braschetta", Cipolla Lucchese, Barbe di Prete ed ancora altri che, presenti nel repertorio delle produzioni tradizionali della Toscana, sono stati recuperati e riportati sul mercato.

"Conservare coltivando" è un concetto fondamentale per la conservazione del germoplasma e per questo i recuperi vanno accompagnati da progetti di promozione e valorizzazione con una particolare attenzione al rispetto del territorio: se è importante conservare l'identità utilizzando le diverse potenzialità del territorio è fondamentale che i prodotti locali tradizionali "nutrano" il territorio e non diventino cibi "testimonial" destinati a pochi. Va assolutamente evitato che uno solo o pochi prodotti monopolizzino i terreni agricoli e va invece favorita la diversità delle produzioni in armonia con il territorio rispondendo al suo fabbisogno nutritivo nel rispetto delle risorse naturali e del paesaggio.

I risultati da conseguire durante il percorso vanno dalla salvaguardia della

biodiversità allo sviluppo delle buone pratiche agricole, dalla crescita del consumo locale allo sviluppo delle relazioni fra produttori, dalla crescita consapevole dei consumatori alla realizzazione della Rete che diventa Comunità e che si incontra con altre Comunità.

Non è certo un caso che l'evoluzione del progetto dei Legumi abbia dato il via alla nascita della Rete Slow Beans, Comunità di produttori di Legumi tradizionali. Nata nel 2010 come manifestazione monotematica si è poi sviluppata in Comunità. Dal 2013 la manifestazione è diventata itinerante coinvolgendo altri soggetti e Comunità trasmettendo loro il messaggio che i partecipanti alla Comunità Leguminosa propongono nel loro manifesto fondativo: la Rete Slow Beans si dichiara anarchica e acefala guidata dalle

relazioni e dall'affetto e si basa sui principi di salvaguardia della Biodiversità, diritto al piacere per tutti, Etica, Sobrietà, Responsabilità. Su questa base si sviluppano progettualità in modo spontaneo legate alla divulgazione e promozione del valore dei Legumi dal punto di vista nutrizionale, al rispetto per l'ambiente e per la fertilità del terreno, per fornire proteine a basso costo e per le notevoli caratteristiche sensoriali.

In sintesi i processi di conservazione del Germoplasma e salvaguardia della Biodiversità si possono attuare se riusciamo ad attivare il territorio aggregando soggetti anche molto diversi fra di loro: sono queste stesse differenze e questi diversi obiettivi che ci possono aiutare a realizzare un percorso davvero condiviso in tutta la Comunità.

---

### Sitografia

ARSIA Regione Toscana (2008) *I fagioli della Lucchesia. Manuale*. [http://germoplasma.arsia.toscana.it//Germo\\_img/8\\_3\\_1248951842.pdf](http://germoplasma.arsia.toscana.it//Germo_img/8_3_1248951842.pdf)

Rete Slow Beans: Slow Beans la rete dei legumi di Slow Food <https://www.slowfood.it/slow-beans/>

Fagiolo Rosso di Lucca Fagiolo rosso di Lucca - Presidi Slow Food - Fondazione Slow Food <https://www.fondazione-slowfood.com/it/presidi-slow-food/fagiolo-rosso-di-lucca/>

Pomodoro Canestrino di Lucca Pomodoro canestrino di Lucca - Presidi Slow Food - Fondazione Slow Food <https://www.fondazione-slowfood.com/it/presidi-slow-food/pomodoro-canestrino-di-lucca/>

## Un BioOrto sul tetto della FAO a Roma

Carlo Murer | Fabio Attorre | Sandro Bonacquisti | Antonio Capriglia  
Paolo di Croce | Federico Di Vincenzo | Alessandro Donati | Gianmarco Grippo  
Nicola Nescatelli | Andrea Procaccini | Marco Stefanelli

### **Orticoltura urbana biologica in centro a Roma, coltivando, con la tecnologia, antiche varietà montane, presidi Slow Food e ortaggi montani a rischio di estinzione**

La pluriennale collaborazione tra il Segretariato FAO della Mountain Partnership, La Sapienza - Orto Botanico di Roma, NaturaSi ed Ecobubble, ha lanciato questa proposta: esplorare la possibilità di replicare giardini pensili biologici in realtà urbane e montane, per alleviare la carenza di cibo lì dove la terra coltivabile è più scarsa, sostenendo la lotta contro il riscaldamento globale e sviluppando semi, quindi varietà, resilienti al clima che cambia e al progressivo inaridimento di intere aree coltivabili. Il BioOrto sperimenta tecnologie innovative applicate alla nutrizione delle piante e all'irrigazione per usare in modo efficiente le risorse di cui hanno bisogno: sarà quindi dotato di sensori per misurare la produttività delle piante e i loro fattori di stress ancor prima che l'occhio umano le possa rilevare. Un orto biologico modulare all'avanguardia, primo nel suo genere su un edificio delle Nazioni Unite, per avvicinare le persone alla produzione agricola del cibo, oggi spesso distante dalla quotidianità delle persone nelle aree urbane. La moderna tecnologia si affianca in questo

BioOrto alla coltivazione di antiche varietà della tradizione regionale italiana, con particolare attenzione alle varietà di montagna, quali ad esempio il Fagiolo di Lamon e della Vallata Bellunese IGP e la patata Turchese presidio SlowFood.

### **I partner del progetto**

Il BioOrto è un'iniziativa ideata e promossa dal Segretariato FAO della Mountain Partnership, con la collaborazione di NaturaSi, Università La Sapienza - Orto botanico di Roma, la startup Ecobubble e Slow Food, in qualità di membri della Mountain Partnership, alleanza volontaria dell'ONU per il miglioramento della vita delle popolazioni di montagna, la salvaguardia delle specie agricole e degli ambienti di montagna e l'agricoltura di alta quota.

### **Le varietà coltivate**

Negli ultimi 100 anni è scomparso il 75% delle specie vegetali impiegate in agricoltura. Troviamo l'uso di un numero sempre più ridotto di varietà vegetali coltivate in porzioni di territorio sempre più estese. A produrre la maggior parte dei semi venduti in tutto il mondo sono solo poche grandi aziende e si tratta di semi che non soddisfano le necessità del



biologico e dell'agricoltura di montagna, che hanno invece bisogno di varietà legate alle caratteristiche delle aree di produzione, oppure selezionate in modo specifico per una pratica agroecologica in grado di svilupparsi pienamente con una buona resa in campi dove la chimica di sintesi non viene impiegata.

Molte delle specie di piante selezionate per la coltivazione nel BioOrto

provengono dalle collezioni della Fondazione Seminare il Futuro e in buona parte sono presidi Slow Food. La Fondazione Seminare il Futuro è impegnata nella conservazione della biodiversità attraverso il recupero e la rigenerazione di antiche varietà ma anche attraverso la creazione di nuove per l'agricoltura biologica e biodinamica allo scopo di rendere fruibile questo patrimonio di biodiversità

**Figura 1** - Cassoni modulati del BioOrto ottimizzano lo spazio a disposizione sulla terrazza della sede FAO di Viale Aventino a Roma (foto: Viola Damiani)



per tutti gli agricoltori interessati, soprattutto in relazione alla necessità di coltivare specie resistenti alla crisi climatica e che producano frutti di qualità per una sana nutrizione umana.

L'innovazione tecnologica

Il BioOrto FAO è il primo esperimento di orto urbano in Italia con tecnologia ecotecnica – cioè del tutto autosufficiente – attraverso un sistema data-driven che si basa sull'osservazione informatizzata

delle variabili ambientali, dello stato di salute della pianta e che attraverso moduli di intelligenza artificiale pilota le irrigazioni e invia messaggi per identificare stress vegetativi (parassitari, climatici, idrici, ecc). Questa logica cambia radicalmente il modo di conoscere e monitorare le superfici verdi: sono le piante stesse, tramite la loro luce riflessa, che suggeriscono cosa fare per raggiungere e mantenere una rigogliosità ottimale.

**Figura 2** - Cassoni modulati del BioOrto (foto: Viola Damiani)



Il BioOrto è strutturato come un sistema modulare (tassellatura di Goldberg): terra e piante sono poste all'interno di contenitori a forma triangolare dotati di rotelle che ne permettono la mobilità e quindi la possibilità di disporli in diverse configurazioni, ottimizzando lo spazio a disposizione. Il progetto

Il BioOrto è costituito di moduli triangolari rivestiti in Acciaio Cor-Ten (Fig. 1), dotati di meccanismi per il drenaggio e lo stoccaggio dell'acqua, con la duplice finalità di evitare danni arrecati da precipitazioni troppo abbondanti e di conservare e riutilizzare l'acqua in eccesso. Questi meccanismi sono accompagnati da filtri creati con geotessili, senza collanti o leganti chimici, per garantire il minimo impatto ambientale. Nella fase iniziale, il sistema di automazione messo a punto dall'Orto botanico di Roma include sensori di rilevamento del contenuto idrico del suolo e attuatori per l'erogazione di acqua in entrata. Di conseguenza, tramite sensori opportunamente calibrati in funzione dei valori soglia del contenuto idrico, viene determinata la quantità di acqua da immettere nei singoli moduli in funzione delle colture introdotte. Obiettivo di questa fase è la gestione automatizzata di due regimi irrigui per ogni modulo e la raccolta dati del contenuto idrico del BioOrto. Il BioOrto è stato progettato dalla startup EcoBubble, che si sta occupando anche delle successive fasi di installazione di sensori e dello studio dei dati che verranno raccolti.

## L'Ecomotica

Nella seconda fase verrà sviluppato il sistema di automazione Ecomotica ideato da Ecobubble. Il sistema è costituito da sensori multispettrali configurati per rilevare diversi parametri indicativi dello stato di salute della coltura, dei dispositivi di controllo del sistema di automazione e sensori di rilevazione di variabili ambientali. Le informazioni raccolte vengono inviate ad un server remoto associato ad un gruppo di moduli di intelligenza artificiale che generano un segnale di controllo con il quale viene modulata la quantità di acqua che viene fornita alla coltura e un segnale di controllo per la gestione di stress vegetativi. Gli stessi dati sono interpretati dagli esperti dell'Orto botanico e di **NaturaSi** per agevolare il riconoscimento di stati di stress e rigogliosità. In aggiunta i dati saranno disponibili per fini di ricerca e scaricabili da interfaccia web o importabili programmaticamente da altri sistemi informatici tramite API o *Application Programming Interface*, un insieme di procedure (in genere raggruppate per strumenti specifici) per l'espletamento di un dato compito. In particolare, si utilizzano moduli di *machine learning* per sfruttare sinergicamente dati provenienti da laboratori, letteratura scientifica, sensori o validazioni sul campo. Tali dati vengono poi elaborati tramite un servizio in Cloud per offrire modalità di gestione delle varietà orticole in coltivazione sempre più efficaci a ogni ciclo di utilizzo. Obiettivo di questa sperimentazione è di addestrare il sistema Ecomotica per riconoscere stress vegetativi di almeno 60 varietà a rischio di estinzione

fornite dalla “Fondazione Seminare il Futuro” in cooperazione con NaturaSi.

### **Conclusioni**

Il BioOrto realizzato sul tetto della FAO a Roma persegue molteplici obiettivi e si presta a numerosi utilizzi: scientifici, educativi, divulgativi, di sensibilizzazione e di ricerca sull'innovazione agricola biologica e l'agrobiodiversità, nonché benefici ambientali per l'edificio stesso della FAO. Anche per questo i dati saranno monitorati e analizzati dal Dipartimento

di Biologia Ambientale dell'Università La Sapienza di Roma, al fine di sperimentare moderne tecnologie applicate alla nutrizione delle piante e all'irrigazione per un uso efficiente delle risorse, tra cui l'acqua. L'intento è quello di promuovere forme di agricoltura biologica urbana capaci di sfruttare le moderne tecnologie e studiare così le performance delle piante e la resistenza agli stress idrici delle piante stesse. Quando la produzione del BioOrto sarà a regime, gli ortaggi prodotti saranno donati ad associazioni locali.

## Bergamo, la Valle della Biodiversità e la biodiversità in agricoltura

Gabriele Rinaldi

La Valle della Biodiversità è la sezione di Astino dell'Orto botanico di Bergamo inaugurata nel 2015. L'idea ha potuto concretizzarsi in occasione di EXPO2015, il cui mantra Nutrire il Pianeta/Energia per la Vita ha trovato un'eredità materiale nella nostra Città proprio nella Valle di Astino.

È collocata in una delle vallette meridionali dei colli di Bergamo, dove un latifondo millenario di origine monastica (Fig. 1) è sopravvissuto miracolosamente alle frammentazioni e alle trasformazioni pressoché irreversibili che hanno subito gli altri contesti monastici che costellavano le frange marginali della Città.

La sezione dell'Orto botanico allestita è pari a poco meno di 2ha, cui si aggiungono altri 1.5ha di corridoi ecologici nel compendio agricolo (circa 23ha) del monastero vallombrosano in connessione con le aree forestali (circa 30ha).

La proprietà del fondo è della Fondazione Misericordia Maggiore che ha concesso in comodato per 30 anni l'area, grazie all'accordo con Enti pubblici partner del progetto di rivitalizzazione, in particolare il Comune di Bergamo con il proprio Orto botanico, il Parco Regionale dei Colli di Bergamo e Regione Lombardia.

Il percorso progettuale e l'iter amministrativo sono iniziati formalmente nel

2011 e da allora, in pochi anni, si è assistito alla trasformazione di un paesaggio agricolo che era improntato dalla monocoltura maicicola e che è ora biodiverso e in gran parte a conduzione biologica, intersecato da siepi campestri e incolti lineari che fungono da corridoi ecologici. Come sappiamo il paesaggio è per definizione dinamico e per la valle d'Astino possiamo ricordare alcune fasi esemplificative che fotografano il territorio:

- nella prima metà del '900, come da testimonianze fotografiche, la valle di Astino era funzionalmente un sistema agricolo con vigneti, orti, campi di cereali e aree boscate, dotato di un reticolato idrico molto minuzioso. Gli attori del paesaggio erano i molti contadini che vivevano nelle cascine del latifondo, con la mezzadria come tipologia di contratto.
- Nella metà degli anni '70 del secolo scorso l'abbandono delle famiglie contadine era già avvenuto. Un unico locatario grazie alle tecniche agricole altamente meccanizzate coltivava tutti i campi e la monocoltura di gran lunga prevalente era il mais. Anche il sistema idrico era stato molto semplificato rispetto all'origine. I filari di vigna residui erano davvero pochi, le ortaglie residue avevano ormai esclusivamente fini domestici e le aree boscate, un

tempo funzionali al sistema agricolo, sottoposte a misure di tutela ulteriormente rafforzate dall'individuazione di un SIC della Rete Natura 2000. L'unica azienda agricola coinvolta stipulava contratti annuali e agiva con tecniche agrarie convenzionali tipiche del comparto padano, con fertilizzazioni e diserbanti chimici, pressoché assenti sia le rotazioni e sia le colture di copertura. Nell'intorno si sono progressivamente

aggiunte le tessere di un mosaico di giardini più o meno grandi connessi al riutilizzo delle casine circostanti in chiave residenziale, a conferma di un mutamento sociologico che ha avuto riflessi importanti sul paesaggio. Se non fosse stato per la morfologia irregolare, il paesaggio agricolo sarebbe risultato estremamente semplificato nelle sue componenti vegetali come in gran parte della Pianura Padana.

**Figura 1** - Uno scorcio del Monastero di Astino dalla Valle della Biodiversità (foto: archivio fotografico Orto Botanico di Bergamo)



■ Le dinamiche complessive così descritte sono state valide fino al primo decennio del nostro secolo, poi modifiche sostanziali sono subentrare a seguito delle scelte che in concreto dal 2015 hanno segnato una svolta nel compendio agricolo, dalla monocoltura alla policoltura, dal singolo conduttore agricolo ad una pluralità di imprenditori agricoli interessati al progetto Astino, da una rivalutazione del reticolato idrico anche in relazione alla necessità di prevenire allagamenti conseguenti le bizzarrie climatiche (come quelle del 2016 che hanno colpito il quartiere allo sbocco della Valle) ad un'integrazione

della vocazione agricola, culturale e naturale. Ciò è avvenuto anche grazie al ruolo attivo dell'Orto botanico sia dal 2011 nel tavolo di concertazione, sia dal 2015 come interfaccia museale effettiva.

La sezione di Astino dell'Orto botanico infatti, denominata Valle della Biodiversità, è diventata lo strumento per comunicare la biodiversità in generale e l'agrobiodiversità in particolare, calando un concetto astratto nella sua realtà più immediata sotto gli occhi dei visitatori. Almeno un chilometro di aiuole lineari larghe un metro dal maggio 2015 mostrano ogni anno agronomico, metro

**Figura 2** - Attività di divulgazione rivolte agli adulti nella Valle della Biodiversità. Le visite guidate e i corsi di formazione sono occasioni per conoscere la biodiversità coltivata nelle aiuole della sezione di Astino, ma anche momenti di convivialità e socialità (foto: archivio fotografico Orto Botanico di Bergamo)



dopo metro, altrettante varietà colturali che complessivamente superano il migliaio, coltivate biologicamente, consociate con piante dai fiori commestibili utili per la lotta biologica. Le suddivisioni di comodo sono per famiglie e per generi rappresentativi che fanno sì che i visitatori possano osservare 120 varietà di pomodori, 200 di legumi (fagioli, piselli, ceci...), decine e decine di frumenti, mais, peperoncini, melanzane, zucche, amaranti, ma anche basilici, cavoli, senapi ecc. I visitatori qui sono invitati a pensare in termini plurali, non il pomodoro ma i pomodori, non la quinoa ma le quinoe, non i mais ma i mais. Alle orticole

si aggiungono 250 piante da frutta, 20 tipologie coltivazione della vite, i muri a secco che sostengono i terrazzamenti, tratti di siepe campestre, di bosco e di prato biodiverso.

L'obbiettivo è che i cittadini siano sempre più consapevoli dell'importanza della biodiversità, anche di quella che permea la città grazie alle sue infrastrutture verdi, e che si sentano consumatori responsabili (Fig. 2).

A loro sono comunicati concetti come il rapporto tra piramide alimentare e piramide ambientale, le filiere del cibo, la relazione trofica tra organismi, l'importanza degli impollinatori e dei servizi

**Figura 3** - La Valle della Biodiversità di Astino è circondata dai boschi di Astino e dell'Allegrezza, ecosistemi forestali di grande pregio e tutelati dall'Unione Europea ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE (foto: archivio fotografico Orto Botanico di Bergamo)





ecosistemici, l'evoluzione delle piante e la loro domesticazione, l'intreccio tra agricoltura e paesaggio, la migrazione delle piante alimentari ecc.

Di questa lunga semina educativa stiamo cogliendo frutti preziosi. Dati indicativi di consenso sono dal 2015 gli oltre 145.000 visitatori in visita libera o come partecipanti agli oltre 300 eventi organizzati, l'arrivo di figure pubbliche quali i ministri dell'agricoltura del G7, di delegazioni internazionali di agricoltori biologici e di realtà locali strutturate (come le associazioni focalizzate sulla riscoperta di varietà orticole, sulle sementi), di personaggi noti come l'attivista Vandana Shiva, di docenti scolastici che partecipano agli open day d'inizio anno scolastico, ma anche di cuochi, di volontari, di soci dell'associazione amici dell'Orto botanico che sostengono le nostre azioni raccogliendo fondi, ad esempio, con le aste

biodiverse delle eccedenze prodotte nella Valle della Biodiversità stessa. Senza dimenticare le scolaresche, dalla scuola per l'infanzia agli studenti universitari. Siamo convinti che senza la Valle della Biodiversità e il lavoro svolto dall'Orto botanico fin dalle origine del progetto di Astino, difficilmente nel 2021 sarebbero giunti sia il premio nazionale del paesaggio, sia quello europeo assegnati rispettivamente dal MIBACT - Ministero per i Beni Culturali e per le Attività Culturali e Ambientali (oggi MIC) e dall'Unione europea al progetto presentato dalla Fondazione Misericordia Maggiore con il titolo non casuale di "La Biodiversità entra in Città".

La maggiore sfida ora è che i risultati migliori diventino contagiosi, vista la natura dinamica sia sotto il profilo ambientale che sociale e culturale del progetto che comprende la Valle della Biodiversità.



## Ortobioattivo e valore sociale

---

Kit ortobioattivo didattico: il luogo in cui coltivare saperi e sapori

Professione Ortoterapeuta: competenze e conoscenze per praticare l'orticoltura come intervento terapeutico e modalità riabilitativa

Biofilia e outdoor education a scuola e in fattoria

“Orto è sentirsi bene”. Esperienze di Orticoltura Terapeutica per imparare ad avere cura di sé

L'orto scolastico – un contesto pedagogico

### a fianco

L'allestimento di un giardino scolastico può contribuire alla salvaguardia della biodiversità. Ad esempio, scegliere specie dalle fioriture abbondanti e prolungate come quelle delle specie aromatiche (quali ad esempio Rosmarino, Lavanda, Timo, Origano, Elicriso, Salvia) può contribuire a sostenere ed incrementare le popolazioni di insetti impollinatori (foto: Giulia Torta)

## Kit ortobioattivo didattico: il luogo in cui coltivare saperi e sapori

Andrea Battiata

**Coltivare è il gesto più antico, forse il primo che ha consentito di parlare di civiltà.**

**Coltivare un orto a scuola è coltivare prima di tutto dei saperi.**



Quando abbiamo iniziato a pensare e a diffondere nelle scuole di Firenze esempi di ortobioattivi a scopo didattico ci siamo resi conto, nel tempo, che soltanto in poche scuole se ne valorizzava il pieno significato che consiste nell'insegnamento dell'ecologia profonda.

Certamente la visione meccanicistica che va da Cartesio a Galilei e Newton ha inciso (e incide) sulla nostra cultura in modo preminente.

Un determinismo che sorregge il pensiero scientifico occidentale.

L'ecologia profonda sostiene, al contrario, che nemmeno noi esseri umani siamo separati da tutti gli altri fenomeni naturali che si susseguono sulla terra e oltre la terra stessa. Tutto ciò è definito nella teoria di Gaia, dove Gaia si estende alla biosfera, l'insieme degli esseri viventi presenti sulla Terra e delle relazioni intercorrenti tra loro e con il sistema-pianeta.

E infine si è capito che la Terra, "Gaia", è un grande organismo vivente capace di autoregolarsi anche a scapito dei suoi abitanti umani.

Come afferma Fritjof Capra:

**Figura 1** - Prototipo di Kit didattico Ortobioattivo presso l'Orto botanico di Firenze (foto: Andrea Battiata)

**«Questa sintesi complessiva vede in definitiva nella natura e negli esseri viventi non entità isolate, ma sempre e comunque “sistemi viventi” dove il singolo è in uno stretto rapporto di interdipendenza e di cooperazione con i suoi simili e con il sistema tutto.»**



La somma di queste relazioni, che legano gli universi della psiche, della biologia, della società e della cultura è una rete: la rete della vita.

Se l'umanità vorrà vincere le sfide che la impegnano e che discendono dallo sviluppo selvaggio, dalla distruzione della natura, dalla nevrosi ormai strutturale del nostro vivere, il compito che l'attende sarà proprio quello di studiare, capire e "amare" questa trama invisibile, ma essenziale di relazioni che la circonda, in modo da lavorare in sintonia con essa e con le sue "connessioni nascoste" e non contro di essa."

Ma la cosa straordinaria, oltre a quanto detto, è che Fritjof Capra ha scritto un libro incredibile: "Ecoalfabeto dei bambini".

Come insegnare ai bambini nel modo più diretto ed efficace i principi base dell'ecologia e del pensiero sistemico? Facendogli creare e coltivare un orto all'interno della scuola.

La genialità dell'approccio sta nel riportare "i massimi sistemi" di nuovo, pragmaticamente, sulla terra. Condensando i concetti che stanno alla base della formazione ecologica, ossia l'insegnamento dei cicli e del linguaggio della natura, un vero e proprio ecoalfabeto.

Una vera e propria pedagogia per l'insegnamento dell'ecologia nelle scuole.

Ed è proprio partendo da queste idee che si è sviluppato nel tempo l'idea di mettere insieme un Kit OrtoBioattivo didattico.

*Tutti i collage sono stati realizzati da Jessica Russo e Camilla Palmieri*

### Cos'è il kit didattico Ortobioattivo per le scuole dalle elementari alle superiori?

È un sistema interattivo che permette di **imparare in un modo nuovo, attraverso l'esperienza diretta della coltivazione, del compostaggio e l'interattività e cooperazione digitale** tra le scuole, alcune tematiche di studio come i fenomeni legati alla rete della vita, al flusso dell'energia e ai cicli della natura.

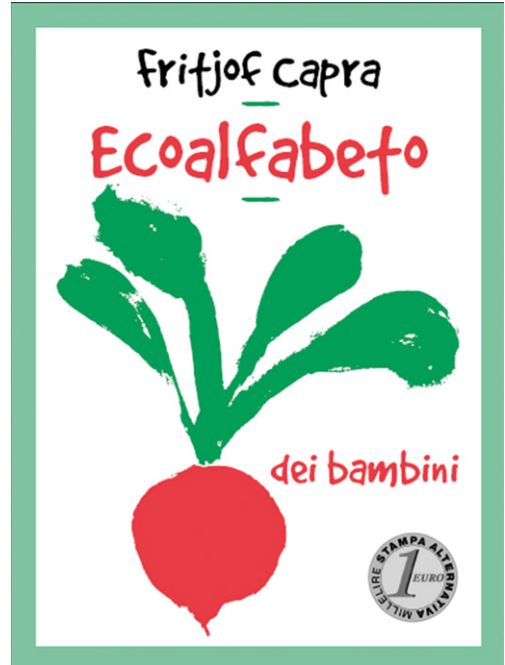
Dato che saranno gli stessi alunni a progettare e coltivare l'orto (con l'aiuto degli insegnanti), ne avranno grande cura, così da sviluppare un forte **senso di partecipazione attiva**.

Infine mangeranno con entusiasmo gli ortaggi che avranno coltivato e ne apprezzeranno anche i modi e i tempi delle coltivazioni ed i colori, i profumi ed i sapori del cibo prodotto.

Si svolgono nella pratica i cicli stagionali delle coltivazioni agricole e quindi la stagionalità degli alimenti e si prende coscienza del ruolo fondamentale delle piante verdi (fotosintesi) nel flusso di energia dei sistemi più grandi.

**Il ciclo dell'acqua, il ciclo delle stagioni, il ciclo del carbonio e gli altri cicli sono tutti collegati alla rete planetaria della vita.**

Si diventa consapevoli che tutti noi umani facciamo completamente parte della rete della vita, come tutti gli altri esseri viventi di cui siamo una piccolissima porzione.



**Questa comprensione è estremamente necessaria oggi, perché mentre la natura è ciclica, si ripete cioè in una condizione circolare dove non c'è un inizio ed una fine, i sistemi industriali e commerciali sono lineari, hanno cioè un inizio ed una fine**

## Come è composto il kit

### 1 Ortbioattivo e compostiera

È composto da un **Ortbioattivo**, dalle misure standard di un pallett, con un sistema ciclico di utilizzo dell'acqua, che la ricicla attraverso una pompa azionata dall'energia di un pannello fotovoltaico; il compost consumato dalle piante all'interno dell'ortobioattivo è recuperato attraverso una **compostiera** originale che in un tempo relativamente breve (circa 60 giorni) trasforma tutti gli scarti organici, che i ragazzi avranno recuperato, in compost; questo compost andrà reimmesso nell'Ortbioattivo creando il **ci-clo completo** della fertilità naturale.

La pedagogia del fare e della riuscita mette in atto un apprendimento esperienziale che le generazioni più giovani non sempre hanno modo di sperimentare.



### 2 App e sito

Un altro elemento del kit è un **sito ipertestuale** che partendo da **10 macroaree** sviluppa delle schede di approfondimento e delle schede per esperimenti pratici. Ogni macroarea sviluppa **4 livelli di approfondimento per fare percorsi ipertestuali dalle scuole elementari alle superiori**.



### 3 Corso di formazione per gli insegnanti

Terzo elemento del Kit Ortbioattivo è la **formazione degli insegnanti attraverso collegamenti online** perché possano conoscere bene le dinamiche, i concetti e il funzionamento del Kit Ortbioattivo didattico.

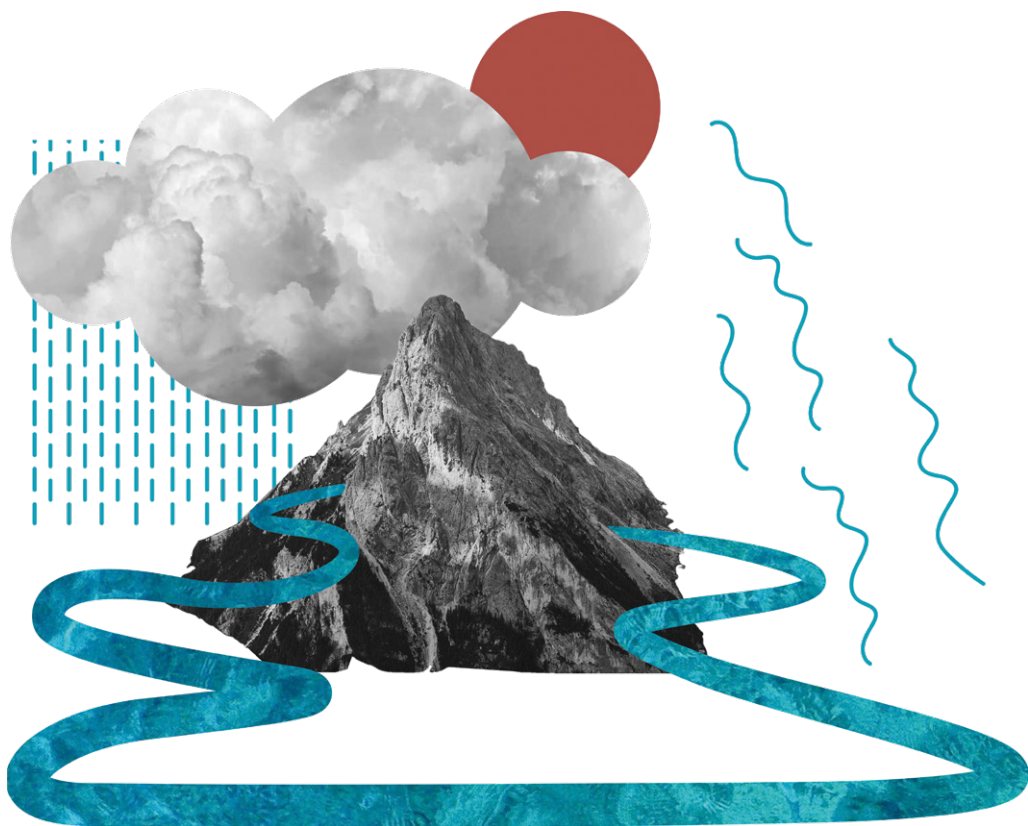
Oltre all'Ortbioattivo didattico la scuola può trovare spazi per costruire un orto più grande coinvolgendo i familiari degli alunni nella consapevolezza che recuperare spazi abbandonati e dismessi, rappresenta uno strumento di educazione ecologica potente e multiforme capace di **ri-connettere gli alunni con le origini del cibo e della vita**.

Coltivare l'orto a scuola è un'attività interdisciplinare adattabile ad ogni età, un'occasione di crescita in cui si supera la divisione fra insegnante e allievo e si impara condividendo gesti, scelte e nozioni oltre che metodo.



## Le macroaree

- Terra e fertilità
- Acqua e risparmio idrico
- Ciclo energia - Ciclo del carbonio
- Produzione cibo e consumo
- Fotosintesi e produzione alimentare
- Microrganismi
- Cibo salute nutrizione e nutraceutica
- Biodiversità
- Economia circolare
- Ecologia ed ecosistemi





## La macroarea Terra e Fertilità avrà delle schede di approfondimento:

- Pedogenesi e fertilità della terra
- Diminuzione attuale fertilità con erosione, salinizzazione e desertificazione
- Movimenti migratori nella storia e attuali
- Sistemi agricoli
- Agricoltura organico-rigenerativa
- Agricoltura Biologica
- Agricoltura industriale
- Agricoltura di montagna nell'Unione Europea
- Un sistema agricolo antico: l'agricoltura itinerante
- Conservazione della Fertilità
- Evoluzione della zootecnia e sistemi di allevamento
- Sistemi colturali basati sulla coltivazione del riso
- Un sistema agricolo recente: colture idroponiche in serra
- Resilienza: risposta alle crisi sistemiche
- La Terra: risorsa economica e identità sociale per lo sviluppo umano
- Foreste e sicurezza alimentare
- I prodotti forestali non legnosi
- Lo stato delle foreste nel mondo
- I conflitti per la terra
- Le grandi acquisizioni di terra (Land Grabbing)
- Monitorare le grandi acquisizioni di terra: i dati LAND MATRIX
- I regimi di proprietà della terra
- Le Linee Guida volontarie sulla governance responsabile della terra, risorse ittiche e foreste
- La risorsa terra nell'Agenda UE per lo Sviluppo Sostenibile

Alcune delle schede possono risultare da compilare e questo sarà il compito assegnato alle varie scuole che parteciperanno al progetto OrtoBioattivo in modo da condividere con tutte le altre scuole le proprie riflessioni. Ovviamente si possono aggiungere altre schede. Ogni scheda è ipertestuale e può condividere pertanto testi, collegamenti esterni, video e immagini. Infine, ad ognuna di esse ne possono essere collegate altre per esperimenti pratici con indicazioni sugli strumenti necessari, sul tempo occorrente e sui risultati attesi. Gli esperimenti possono essere condivisi con collegamenti online tra le varie scuole.



## Professione Ortoterapeuta: competenze e conoscenze per praticare l'orticoltura come intervento terapeutico e modalità riabilitativa

Ania Balducci

*L'Orticoltura terapeutica è una disciplina che utilizza le attività con le piante e la connessione con il mondo vegetale, per migliorare il benessere psico-fisico delle persone.*

Pur essendo molto antica la consapevolezza riguardo agli effetti positivi prodotti dal contatto con la natura, è solo a partire dalla fine del secolo scorso che si è iniziata a studiare la molteplicità delle risposte psico-fisiche determinate dall'interazione con il mondo vegetale ed a produrre le prime importanti teorie e ricerche scientifiche al riguardo.

Queste prime indagini hanno offerto i presupposti teorici dell'Orticoltura Terapeutica e si sono dimostrate decisive per la sua costituzione come disciplina autonoma; primi fra tutti gli studi di Roger Ulrich pubblicati su *Science* (Ulrich R.S., 1984), che si riferiscono ai tempi di recupero post operatori di pazienti ospitati in camere con o senza vista sul parco dell'ospedale e che per primi evidenziano i benefici per la salute umana derivanti dall'esposizione al verde.

In quegli stessi anni negli Stati Uniti, i primi programmi di Orticoltura Terapeutica hanno preso l'avvio nelle strutture di cura e riabilitazione dove già si svolgevano attività occupazionali in giardino e nel 1973 è stata fondata l'*American*

*Horticultural Therapy Association* (AHTA) un'organizzazione il cui obiettivo è quello di "far progredire la pratica dell'orticoltura come intervento terapeutico e modalità riabilitativa". Il principale merito di questa associazione è stato di istituire delle norme professionali definendo uno standard di pratica e poi, con la pubblicazione del documento "*Definitions and Positions*" di delineare la figura dell'Ortoterapeuta e stabilire le procedure di abilitazione.

Negli Stati Uniti ormai sono numerose le università che offrono un corso di laurea specifico per diventare Ortoterapeuta e in alternativa è possibile accedere alla professione tramite corsi di formazione post-laurea accreditati. Per la registrazione all'albo professionale in entrambi i casi, il tutto deve essere completato da un tirocinio con supervisione di 480 ore, essenziale per acquisire le competenze pratiche necessarie. La ragione di una formazione così specifica è dovuta al fatto che questa disciplina sottintende procedure molto precise che negli Stati Uniti come abbiamo visto, sono state codificate già da molti anni.

Nella formazione degli operatori italiani fino ad oggi, sono sempre state maggiormente privilegiate le componenti relazionali ed esperienziali a svantaggio degli aspetti procedurali più specifici

con il risultato che purtroppo le attività orticolture svolte in molti contesti socio-sanitari del nostro paese non si conformano pienamente alla prassi ufficiale e quindi non possono essere definite Orticoltura Terapeutica; infatti “il fatto che una persona disabile sia coinvolta in attività orticolture, non significa che partecipi ad un programma di orticoltura terapeutica” (Dorn e Relf, 1995).

L'Orticoltura Terapeutica infatti deve operare tramite un programma strutturato e basato sulla valutazione dei bisogni dei partecipanti, ponendosi il compito di generare dei risultati pianificati. In particolare questi risultati devono essere espressi in forma registrabile e valutabile, in modo da poter essere monitorati nel corso del programma, condivisi con altri professionisti ed utilizzati per fornire le prove dell'efficacia del nostro lavoro.

Nell'ambito di un'attività come il giardinaggio ad esempio, che pure offre dei giovamenti a chi lo pratica, i benefici che ne risultano sono sempre difficilmente valutabili in modo oggettivo, perché non sono stati pianificati per essere misurabili.

Appare evidente come anche da noi in Italia per essere Ortoterapeuta registrato, debba diventare necessario frequentare un corso di studi accreditato per ottenere una preparazione che soddisfi gli adeguati requisiti formativi. In questa prospettiva è nata la proposta di Master in Orticoltura Terapeutica dell'Università di Bologna, con l'intento di allineare il modello statunitense alla realtà del nostro paese dove il sistema sanitario e i paradigmi sociali sono per tanti aspetti

**Figura 1** - L'orticoltura terapeutica necessita di adeguate competenze e professionalità per garantire interventi efficaci (foto: Ania Balducci)



molto diversi. Il Master è pensato per fornire ai futuri Ortoterapeuti gli strumenti per offrire un servizio professionale ed efficace nella progettazione ed esecuzione di percorsi terapeutici. Il programma del Master è molto ricco di contributi relativi ad aspetti della pratica professionale quali le competenze agronomiche necessarie alla gestione dell'orto-giardino e tutta la parte relativa alle dinamiche dei processi di gruppo e dei bisogni specifici delle popolazioni servite. Sono inoltre affrontati gli argomenti relativi ai piani di intervento terapeutico ed i fondamenti teorici della disciplina indispensabili per comprendere il reale meccanismo d'azione dell'Orticoltura Terapeutica. Questa, lontana dall'essere incentrata unicamente sullo svolgimento di attività colturali, è invece associata al bisogno di connessione con la natura che Edward O. Wilson nel 1984 (Wilson, 1984) ha denominato Biofilia spiegandola in termini di co-evoluzione genetica. La connessione con la natura agisce modulando le conseguenze di stress e fatica e predisponendo al lavoro terapeutico secondo le teorie già formulate alla fine degli anni '80 da Rachel e Stephen Kaplan sulla rigenerazione dell'attenzione (ART) e sulla riduzione dello stress (SRT). Queste teorie sono state nel tempo confermate da studi più recenti secondo i quali il contatto con le piante promuove la sintonia con i cicli della natura (Kaplan e Kaplan, 1989; Neuberger, 2008) e provoca reazioni psicofisiche positive (Parsons et al. 1994; Detweiler, 2012) come la riduzione della pressione sanguigna e delle tensioni muscolari. È quindi chiaro come il compito

dell'Ortoterapeuta sia quello di scegliere le attività innanzitutto allo scopo di incoraggiare l'integrazione, intesa come inserimento all'interno di un contesto, tra l'individuo e le piante per potergli poi consentire di entrare in connessione con la natura. Connessione che pertanto, va ben oltre la semplice permanenza in un ambiente naturale ma è un vero e proprio legame che si sviluppa grazie alle attività di cura poiché è amplificato dal contatto sensoriale e diventa l'elemento chiave per il benessere e la guarigione. Nonostante la mia laurea in Scienze Agrarie in fin dei conti delle piante non sapevo molto se si escludono gli argomenti relativi alla produzione. Come accade a molte persone le consideravo quasi esseri viventi di serie B, e potevo trascorrere un pomeriggio in giardino senza percepire nessun coinvolgimento, nessuna interazione; per questo motivo so bene quanto sia importante il ruolo di un Ortoterapeuta, quanto tutti noi beneficiamo della presenza di qualcuno che ci aiuti ad orientare la nostra relazione con la natura. Poiché è tramite questa connessione, che il giardino e l'orto non sono più solo un luogo di cura e di relazione con le piante ma anche una soglia tra noi stessi e l'esterno, una porta che si apre al resto del mondo nello stesso punto in cui la disabilità, la malattia e l'emarginazione l'avevano chiusa. Un luogo che ci dona la consapevolezza di appartenere ad una comunità biologica e, mostrandoci come la biodiversità sia una risorsa, ci insegna ad accettare le differenze. La mia passione per questa disciplina mi ha portata in Inghilterra prima e negli Stati Uniti poi dove ho potuto

comprendere l'efficacia degli effetti che producono i programmi di Orticoltura Terapeutica in molti contesti di cura, ma quello che di rado viene detto e che io ho personalmente sperimentato è quanto l'Ortoterapeuta condivide con i partecipanti i benefici delle attività, specie per quanto riguarda la regolazione emotiva, e quanto sia significativa anche per noi questa esperienza.

Il cammino sul quale ci troviamo oggi è

difficile da percorrere, perché dopo anni, durante i quali l'allontanamento dalla natura è stato proposto come paradigma di civiltà e progresso, incoraggiare un cambiamento sociale che veda il legame con le piante come parte integrante del nostro benessere e come strumento di cura, richiede un profondo sforzo culturale, uno sforzo che oggi noi tutti siamo chiamati a condividere con grande impegno e senso di responsabilità.

---

### Bibliografia

- Detweiler M. B., et al. (2012). *What Is the Evidence to Support the Use of Therapeutic Gardens for the Elderly?* In: *Psychiatry Investigation* 9(2): 100-110
- Dorn S., and D. Relf. (1995). *Horticulture: Meeting the Needs of Special Populations*. In: *HortTechnology*, 5(2): 94-103.
- Kaplan R., Kaplan S., (1989). *The Experience of Nature: A Psychological Perspective*, New York: Cambridge University Press
- Kaplan S. (1995). *The Restorative Benefits of Nature: Toward an Integrative Framework*. In: *Journal of Environmental Psychology*, 15: 169-182
- Kaplan R., (2001). *The nature of the view from home. Psychological benefits*. In: *Environment and Behavior*, 33(4): 507-542
- Neuberger K. R. (2008). *Some therapeutic aspects of gardening in psychiatry*. In: *Acta Horticulturae* 790: 109-13
- Parsons R., Ulrich R.S., Tassinary L.G. (1994) *Experimental approaches to the study of people-plant relationship*, pp. 347-372. - In: FLAGLER J., and R.P. POINCELOT (eds.) *People plant relationships - setting research priorities*. Binghamton, NY, The Haworth Press Inc
- Ulrich R.S. (1984) *View through a window may influence recovery from surgery*. In: *Science*, 224: 420-421
- Wilson E. O. (1984). *Biophilia*. Cambridge, MA: Harvard University Press

---

### Sitografia

- AHTA (American Horticultural Therapy Association), Definitions and Positions  
<https://www.ahta.org/ahta-definitions-and-positions>
- Alma Mater Studiorum Università di Bologna, master in Orticoltura Terapeutica - <https://master.unibo.it/ortoterapia/it>

## Biofilia e outdoor education a scuola e in fattoria

Marco Berretti

Gli ultimi anni hanno fortemente debilitato la nostra relazione con il mondo naturale, sviluppando, soprattutto nei bambini in età scolare, un rapporto sempre più stretto con la tecnologia. Nelle scuole, in questo periodo storico di pandemia, ma anche in relazione all'emergenza climatica, si inizia a parlare sempre più di outdoor education. Si tratta di una pratica pedagogica e didattica che dà ricchissimi spunti per il recupero dell'ambiente naturale come contesto didattico ed educativo, offrendo inoltre l'opportunità di un "ritorno alla natura" anche in termini ecologici, di educazione ambientale e di educazione alla sostenibilità. La pedagogia all'aperto, infatti, pone al centro della didattica l'interazione tra adulto-bambino-ambiente, permettendo di comprendere le connessioni e gli equilibri che legano gli esseri umani agli altri organismi, ai processi e ai cicli che regolano la vita sulla Terra.

Il contatto con la natura, alla quale viene restituito il ruolo di maestra, permette di trovare un luogo dove possiamo fermarci, ascoltare, dialogare, porre domande e trovare risposte, sperimentando all'aria aperta, giocando: azioni che risultano centrali nello sviluppo dei bambini perché solo osservando e applicando alla realtà le ipotesi, si può avere prova della validità delle nostre idee, ma soprattutto si

stimola adeguatamente la biofilia, ovvero quell' "innata tendenza a concentrare la nostra attenzione sulle forme di vita e su tutto ciò che le ricorda e, in alcune circostanze, ad affiliarsi emotivamente" (Wilson, 2002). Questa caratteristica innata che ci lega in modo profondo alla Natura, non è istintiva e per questo va educata affinché possa sbocciare in una relazione sana e gratificante con il mondo naturale. Lo sviluppo di una relazione in armonia con essa è alla base del nostro adattamento evoluzionistico primario che propone la logica del "con" e non "contro" la Natura e che, negli ultimi anni, ci ha indirizzati verso i concetti di ecologia e di economia circolare.

Le esperienze significative in Natura e i compiti di realtà si riducono sensibilmente e spesso diventano costruiti artificialmente all'interno delle mura scolastiche o di quelle domestiche. Questo dà origine a una visione della città come elemento totalizzante in quanto contenitore di servizi essenziali (quali supermercati e altri negozi) non considerando l'esterno, ovvero la fascia agricola periurbana, ma solo i parchi cittadini, molto spesso troppo artificiali e limitati.

L'ambiente naturale non è solo una collezione di oggetti, come potrebbe essere una biblioteca, ma ha un enorme potere evocativo nella nostra mente. La Natura

affascina l'essere umano e lo rigenera, talvolta basta anche il solo colore verde, ma un'immersione in un bosco può avere effetti incredibili, grazie anche a sostanze chimiche e biologiche: microbi, pollini, spore e bioprodotti volatili si appoggiano sulla nostra pelle, entrano in bocca, nel naso, nelle orecchie, e raggiungono i nostri organi interni interagendo con essi. Nello stesso tempo, un'infinità di stimoli sensoriali sollecitano i nostri sensi, suscitando reazioni positive anche nelle nostre funzioni: nel sistema nervoso, immunitario, metabolico e persino nell'apparato cardiocircolatorio che risponde rapidamente riequilibrandosi.

Nel giardino scolastico dove si può fare sperimentazione delle pratiche di giardinaggio e, soprattutto, in un orto didattico progettato e realizzato appositamente, si possono creare situazioni di contatto con la natura che propongono attività di biofilia. L'orto didattico realizzato a scuola con il metodo Bioattivo crea una piccola oasi agricola in città dove ogni elemento contribuisce a creare l'ambiente di apprendimento nel quale i bambini e le bambine si trovano a sperimentarsi. Avere modo di stare all'aperto insieme agli altri, a contatto con la natura, in un ambiente dove poter dare spazio all'immaginazione e poi, magari, mettere in pratica la propria creatività, favorisce la riflessione verso l'importanza di un approccio rispettoso e comunitario che porta a un arricchimento dell'esperienza di scoperta, che i bambini e le bambine vivono quotidianamente. Prendersi cura di un orto, un piccolo ecosistema ricco di biodiversità da considerare come un laboratorio permanente a cielo aperto,

significa porre attenzione a tanti piccoli elementi che ne garantiscono la prosperità: assicurarsi che il terreno sia fertile, toccandolo, annusandolo e ascoltando i consigli del maestro contadino; curare le piante secondo i loro bisogni, osservandole e documentandosi sulla loro evoluzione; considerare che l'orto non è composto solo da ortaggi, ma al suo interno convivono piante spontanee, erbe aromatiche e officinali, fiori, insetti e anche altri piccoli animali.

A scuola i bambini e le bambine possono prendersi cura dell'orto, dalla preparazione del terreno, passando per la semina, il trapianto e la cura delle piante fino al raccolto che riempie sempre di soddisfazione e in caso contrario si impara cos'è che non ha funzionato. Apprezzando i risultati del proprio impegno si dà valore alle pratiche di manutenzione di uno spazio che ci regala frutti e bellezza, ovvero pratiche che permettono di consolidare l'abitudine alla cura e quindi al rispetto dei beni comuni. L'orto infatti permette di imparare non solo le tecniche di coltivazione (didattica dell'orticoltura), ma anche di appropriarsi e rafforzare tante altre conoscenze e abilità che spaziano dalla poesia alla geometria, passando dalla storia e dalla matematica (orticoltura didattica). Infine, nell'orto collaborativo tutti si danno una mano per uno scopo comune: non ci sono proprietà o divisioni e la responsabilità è di tutti, comunitaria, per un obiettivo comune che magari è riportato attraverso racconti e disegni nel diario dell'orto.

In questo quadro di riferimento, un ruolo importante viene rivestito dalle fattorie didattiche. La Fattoria Didattica

è un'azienda agricola, un luogo dove si pratica fattivamente l'agricoltura, situato solitamente nella zona periferica della città o in piena campagna, nel quale è possibile vivere un'esperienza diretta della vita del contadino (Fig. 1). In fattoria si può camminare tra i campi coltivati, gli orti didattici e, se presenti, gli animali: grandi o piccoli. È un luogo dove ci si possono sporcare le mani e sedersi per terra, dove non si sente il rumore delle auto, ma piuttosto il canto del gallo o il ragliare dell'asino, il cinguettio degli uccellini e il ronzare delle api. Un luogo ricco di biodiversità, dove il fare agricoltura

**Figura 1** - Un momento delle attività nella fattoria Cuore Verde Firenze (foto: Marco Berretti)



multifunzionale permette di offrire un'esperienza didattica e far rivivere ai visitatori un rapporto più sano con il tempo e con i tempi. Questo luogo un po' magico, ci insegna una vita dettata dalle stagioni e dal clima, dove alba e tramonto sono le sveglie quotidiane che scandiscono i tempi e le scadenze di tutti coloro che se ne prendono cura con passione ogni giorno, non tralasciando mai i bisogni primari delle piante e degli animali.

Le proposte didattiche della Fattoria vengono studiate per le scuole di ogni ordine e grado (dagli asili nido alle scuole superiori) e permettono di offrire esperienze d'apprendimento sempre nuove e interessanti, in linea con la crescita e lo sviluppo delle competenze dei partecipanti, co-progettate insieme agli insegnanti e con obiettivi didattici specifici. È possibile scoprire e imparare i segreti della natura, dell'orto e degli animali presenti in fattoria, ma anche affrontare i temi della biodiversità, della stagionalità, della sostenibilità, della resilienza e dell'economia eco-sistemica.

Le modalità didattiche – sia nell'orto scolastico che in fattoria – sono ispirate all'osservazione, all'esplorazione, alla scoperta, alla pratica e all'azione diretta dell'alunno in un ambiente naturale; queste sono pensate per essere coinvolgenti ed efficaci, stimolando profondamente sia l'attenzione diretta, ovvero quella necessaria a seguire compiti e insegnamenti specifici, ma anche quella involontaria o fascinazione (Kaplan, 1995), attiva nelle situazioni di tranquillità e di interesse personale. A differenza di quella diretta, che si esaurisce facilmente a causa dell'accumulo di stanchezza e stress,



lo stato di fascinazione non si esaurisce ma, viceversa, si attiva esclusivamente con attività piacevoli quali ad esempio: il gioco, il racconto o l'ascolto di storie, la risoluzione di problemi o l'immersione in ambienti naturali percepiti come rassicuranti e rilassanti. Le attività che stimolano la fascinazione permettono all'attenzione diretta di riposarsi e di rigenerarsi fino a tornare ai livelli normali di efficienza.

Per concludere, le attività all'aria aperta permettono ai bambini (e in modo minore anche agli adulti) di sviluppare quella

che Gardner (1999) ha chiamato l'ottava intelligenza, ovvero quella naturalistica, che sviluppa una sensibilità particolare verso la natura, l'ambiente e gli esseri viventi ed è capace di processare informazioni atte a distinguere tra oggetti naturali e artificiali. È auspicabile che questa intelligenza ci possa aiutare in futuro a ottimizzare e limitare l'uso delle tecnologie per la didattica, favorendo l'interesse verso l'implementazioni di attività all'aria aperta e in contesti agricoli o naturali, che possono stimolare al meglio creatività, comunicazione e collaborazione.

---

### Bibliografia

Gardner H. (1999), *Intelligence reframed*, New York, Basic Books

Kaplan S. (1995). *The Restorative Benefits of Nature: Toward an Integrative Framework*. In: *Journal of Environmental Psychology*, 15: 169-182

Wilson E. O. (1984). *Biophilia*. Cambridge, MA, Harvard University Press

## «Orto è sentirsi bene» Esperienze di Orticoltura Terapeutica per imparare ad avere cura di sé

Margherita Volpini

L'orticoltura terapeutica è una pratica utilizzata per migliorare la qualità della vita delle persone dal punto di vista fisico, psicologico, cognitivo e sociale attraverso il contatto e la relazione con la natura. *L'American Horticultural Therapy Association* definisce l'orticoltura terapeutica come "una pratica riabilitativa che prevede il coinvolgimento del paziente o dell'utente in attività di orticoltura, facilitate da un terapeuta formato, col fine di raggiungere obiettivi terapeutici specifici e documentati, nel contesto di un piano terapeutico."

Il potere curativo della natura è noto sin dai tempi antichi, ma è grazie alla ricerca scientifica dagli anni 40 agli anni 2000, a scienziati come B. Rush, E.O Wilson, R. Ulrich, R. e S. Kaplan, C. C. Marcus, che si è finalmente dimostrato come anche la sola visione di immagini 'naturali' contribuisca a rigenerare la capacità attentiva, incrementi la creatività, aumenti il livello di concentrazione. Il contatto, l'esposizione al verde aiutano nel recupero da situazioni di stress psicofisico e post-traumatico, concorrono nella riduzione della percezione del dolore, nella riduzione del livello di stress, favoriscono la sensazione di tranquillità e la disponibilità al coinvolgimento. Il verde incrementa il processo di cura, ma non è sufficiente il solo stare in natura. La natura con i suoi

tempi, valori e messaggi non è sempre così accessibile e comprensibile a tutti. L'orto, il giardino sono spazi per riappropriarsi della propria essenza, della propria autostima e fiducia, ma per ottenere risultati rilevabili e persistenti, è necessario un mediatore che faciliti le interazioni tra persone e piante. Il potere benefico del verde e l'efficacia educativa e riabilitativa dell'orticoltura terapeutica si manifesta grazie alla relazione, alla connessione e all'affiliazione che l'ortoterapeuta riesce a favorire e a instaurare tra la persona e le piante.

Vengo dal mondo agricolo, con un grande amore per la natura, per le persone e una Laurea in Scienze dell'Educazione; dieci anni fa, quando da educatore ho iniziato il mio lavoro come Ortoterapeuta, ho capito subito che è un lavoro meraviglioso con grandi potenzialità riabilitative, perché le attività con il verde risarciscono le persone di bellezza, di fiducia, di esperienza affettiva, fisica e creativa immergendole nelle più svariate possibilità e opportunità. Mi sono resa conto che è un lavoro molto complesso, che necessita di una formazione specifica teorica e pratica continua. È una professione che richiede competenze a livello socioeducativo, clinico, sanitario, agronomico, botanico, ecologico, progettuale. Richiede grandi capacità relazionali di affiliazione, conoscenza

Le attività di Orticoltura terapeutica possono essere portate avanti in diversi contesti di cura e assistenziali (foto: Margherita Volpini)

**1** Orto condiviso: trovare ruoli e autostima

**2** Comunità sanitaria disabili: coltivare bellezza

**4** Comunità terapeutica dipendenze: coltivare creatività e talenti

**5** Casa di riposo: accarezzare la vita e la bellezza



della natura e competenze da utilizzare a fini terapeutici.

Per concepire un progetto individualizzato, centrato sulla persona, strutturato e condiviso in equipe e avviare così gli obiettivi terapeutici, l'Ortoterapeuta deve possedere capacità di osservazione, ascolto, saper condurre i gruppi e conoscerne le dinamiche. È come cucire un abito su misura, conoscere in primis la persona, le sue disabilità, fragilità, patologie, terapie, i facilitatori e i sostegni che possono aiutarla e motivarla. Un abito su misura, ma sempre modificabile, flessibile e dinamico, perché le persone crescono e cambiano e la nostra proposta con loro. Occorre documentare, monitorare, restituire l'efficacia o meno delle attività, il benessere conseguito, i progressi, i risultati: un percorso che parte dalla persona, con lentezza, tessendo una relazione fatta di conoscenza, di competenza, di ascolto, di fiducia, di condivisione, di motivazione, di amore, di ascolto dei bisogni, dei desideri, dei sogni, dei modi di percepire, delle paure, delle fragilità, delle possibilità e potenzialità. Nasce dallo stare e fare insieme. La progettazione e realizzazione dell'orto-giardino in cui si svolgeranno le attività deve essere attentamente elaborata. Piante, aiuole, spazi, camminamenti, sedute vanno pensate, progettate e realizzate per essere accessibili e comprensibili ai futuri utenti, senza mai rinunciare all'aspetto estetico. L'orto, il giardino possono diventare spazi per immergersi nella bellezza, scrigni che contengono e proteggono gioielli preziosi, per far sì che si sentano tali anche le persone che li frequentano. Uno spazio-contesto che, attraverso la propria progettazione,

materiali, colori rimandi, trasmetta cura, amore, bellezza, motivazione e dedizione. Come Ortoterapeuta, lavoro con bambini, adolescenti, anziani, persone con disabilità mentale, fisica e sensoriale, autismo, affette da demenza e dipendenze e/o in alternativa al carcere, anche su percorsi di inserimento lavorativo, ma molteplici sono le possibilità negli ospedali, nei centri di salute mentale, per i disturbi dell'alimentazione e del neuro sviluppo.

Cosa rende l'orticoltura terapeutica così efficace e adatta ad ogni età? Le piante permettono il passaggio "dall'essere curati" al prendersi cura, al sentirsi responsabili, all'essere partecipi della relazione recuperando, riattivando, riconoscendo un'immagine positiva di sé, ricca di risorse e bellezza. Le piante non giudicano e sono inoffensive, ma sono vive, si trasformano, reagiscono, restituiscono, danno sempre la possibilità di riprovarci. Le attività con il verde sono motivanti, flessibili, dinamiche e così varie che tutti possono trovare il proprio ruolo, scoprire e coltivare il proprio talento per raggiungere un fine comune. In giardino e nell'orto si rafforza la connessione tra azione e risultato, si impara facendo, portando immediatamente sul piano concreto le conoscenze acquisite, si apprende dall'esperienza. Essere immersi nella bellezza, fare, distrae dall'ansia, dal dolore, dalla solitudine. È importante sottolineare che spesso la presa in carico delle persone fragili, la riabilitazione avviene esclusivamente in luoghi sanitarizzati e medicalizzati, mentre attraverso l'attività di orticoltura terapeutica è possibile costruire un nuovo percorso di terapia, inclusività e dignità sociale, nei luoghi

della “normalità”. La persona diventa così protagonista del suo percorso, si crea un gruppo di appartenenza, si sente libera e capace di fare, acquisisce competenze, si confronta costantemente con le sue risorse più profonde, impara a prendere decisioni, ad amare gli altri esseri viventi e se stessa. A contatto con le piante raccoglie felicità, benessere, autostima,

confronto, dialogo, autonomia, un ruolo, un futuro. Chiudo queste pagine con le riflessioni delle persone con cui faccio attività in una comunità per disabili: “Orto uguale amore”, “Nell’orto mi sento utile”, “Nell’orto c’è un bel venticello”, “Ho imparato ad amare le piante”, “Orto è sentirsi bene”.

---

### Bibliografia

- Barbiero B., Berto R. *Introduzione alla biofilia, la relazione con la Natura tra genetica e psicologia*, Roma, Carocci Editore, 2019
- Borghesi C., *Il giardino che cura. Il contatto con la natura per ritrovare la salute e migliorare la qualità della vita*, Firenze, Giunti Editore, 2007
- Botta M., *Healing Garden. Giardino terapeutico per anziani, disabili, bambini*. Brindisi, E-Volution, 2012
- Ferrini F. (2003). *Horticultural therapy and its effect on people health*. In: *Advances in Horticultural Science*, 17 (2):77-8.
- Hank B., *Il giardino dei sensi. Introduzione all’ortoterapia*, Cesena, Macro Edizioni, 1999
- Kaplan S. (1995). *The Restorative Benefits of nature: Toward an Integrative framework*, In: *Journal of Environmental Psychology*, Vol.16, pp. 169-182
- Kaplan R., Kaplan S. (1989). *The Experience of Nature: A Psychological Perspective*, Cambridge: Cambridge University Press
- Mabey R., *Natura come cura. Un viaggio fuori dalla depressione*, Torino, Einaudi, 2010
- Pera P., *Giardino & orto terapia. Coltivando la terra si coltiva anche la felicità*, Milano, Salani, 2010
- Haller R. L., Capra C. L., *Horticultural Therapy Methods: Connecting People and Plants in Health Care, Human Services and Therapeutic Programs*, Routledge 2016
- Righetto C., *Il giardino che accoglie*, Venezia, Casa Ed. El Squero, 2019
- Simson S., Straus M., *Horticulture as Therapy. Principles and Practice*, CRC press, 1998
- Stuart-Smith S., *Coltivare il giardino della mente*, Segrate, Rizzoli, 2021
- Ulrich R. S., Simon R., Losito B.D., Fiorito E., Miles M.A., Zelson M. (1991). *Stress recovery during exposure to natural and urban environments*. In: *Journal of Environmental Psychology*, Vol.11, 201-230
- Ulrich R. S. (1999). *Effects of gardens on health outcomes: Theory and research*. In: *Healing gardens: Therapeutic benefits and design recommendations*, ed. Cooper Marcus C. and Barnes M., New York: John Wiley & Sons

---

### Sitografia

- Associazione Italiana Psicologia Ambientale e Architettonica, [www.aipaa.eu](http://www.aipaa.eu)
- Alma Mater Studiorum Università di Bologna, [www.unibo.it](http://www.unibo.it)
- American Horticultural Therapy Association, [www.ahta.org](http://www.ahta.org)
- American Society for Horticultural Science, ASHS, <https://ashs.org>
- Ass.I. Ort., [www.facebook.com/assort](https://www.facebook.com/assort)
- Fondazione Villa Ghigi, [www.fondazionevillaghigi.it](http://www.fondazionevillaghigi.it)
- Jardin-thérapeutique, [www.jardin-therapeutique.net](http://www.jardin-therapeutique.net)
- Podcast Life in the Garden, [www.open.spotify.com](https://open.spotify.com)
- Scuola Agraria del Parco di Monza, [www.monzaflora.it](http://www.monzaflora.it)
- Therapeutic Landscape Design, [www.polimi.it](http://www.polimi.it)
- Thrive, [www.thrive.org.uk](http://www.thrive.org.uk)

## L'orto scolastico - un contesto pedagogico

Emilio Bertoncini

### Una storia antica, uno strumento moderno

“L'orticoltura urbana e periurbana sono pratiche antiche quanto le città stesse” (Panzini, 2021) e da sempre offrono occasioni di apprendimento (Bertoncini, 2004). È nell'orto e con l'orto che intere generazioni hanno potuto apprendere i rudimenti del coltivare. È, però, presumibile che l'idea di orto scolastico in senso moderno sia nata nel XIX secolo. Nel 1837 l'istituto per l'educazione fondato dal pedagogista tedesco Friedrich Fröbel aveva un giardino coltivato dai bimbi. Nel 1869 una legge austriaca richiese la realizzazione di orti in ogni scuola rurale. Nel 1879 il testo “Der Schulgarten” scritto in Austria da Erasmus Schwab venne tradotto e pubblicato negli Stati Uniti e ebbe una grande influenza sulla nascita del fenomeno degli orti scolastici nel nuovo mondo. A inizio Novecento la pedagogista inglese L. R. Lyster scrisse *School gardening for little children* destando l'interesse dell'urbanista Geddes che vedeva negli scolari educati alla consuetudine con la natura “i futuri creatori di una città trasformata dalla presenza del verde” (Panzini, 2021). In questo clima si colloca “Il campicello scolastico”, una pubblicazione voluta nel 1903 dal Ministero della Istruzione Pubblica. Il testo ha un orientamento produttivistico e

l'importanza dell'adozione delle tecniche agricole è così marcata da rendere l'orto una vera e propria palestra per futuri agricoltori. Si può, tuttavia, ritenere che questo sia il primo tentativo istituzionale di favorire la diffusione degli orti scolastici in Italia (Bertoncini, 2015). Nel 2004 il progetto di Slow Food denominato “Orto in condotta” ha proposto l'orto scolastico in un'accezione più moderna che lo rende strumento delle attività di educazione alimentare e ambientale. In questa iniziativa, come in altre della Fondazione Campagna Amica e di associazioni ambientaliste come Legambiente e WWF, l'orto mantiene, comunque, una posizione centrale. La si può tradurre nel *fare l'orto a scuola* replicandolo in modo fedele al modello tradizionale. Da alcuni anni, tuttavia, prendono forma progettualità spontanee di *orticoltura didattica a scuola* nelle quali si mantiene la centralità di quest'ultima e dei suoi bisogni (AAVV, 2017). L'orto è così declinato in forme e fisionomie nuove e diverse da quelle tradizionali e trasformato in un vero e proprio laboratorio a cielo aperto in cui gli apprendimenti connessi ai vari campi di esperienza e alle aree disciplinari individuate dalle *Indicazioni Nazionali per il Curricolo* si intrecciano dando luogo a nuovi modi di fare scuola. Alla fine del 2021 gli orti scolastici sono stati

individuati da un avviso PON del Ministero dell'Istruzione come "ambienti e laboratori per l'educazione e la formazione alla transizione ecologica". Questa nuova veste testimonia l'estrema adattabilità e funzionalità didattica dell'orto nel contesto scolastico.

### L'orticoltura didattica a scuola e l'atelier naturalistico diffuso

La figura 1 aiuta a comprendere il concetto di orticoltura didattica a scuola. Essa può essere definita come un'attività di coltivazione di ortaggi e altre piante di interesse agrario svolta in contesto scolastico per perseguire specifici obiettivi didattici. Tuttavia, è necessaria una completa sovrapposizione tra questi ultimi, intesi come ordinari obiettivi didattici della scuola, la scuola intesa come spazio e comunità di pratica e l'orto inteso come strumento, luogo e tempo di apprendimento.

L'orto, quindi, si pone a servizio della scuola e, rispetto al modello tradizionale,

può cambiare fisionomia, tempi, modalità di lavoro e ogni altro aspetto che consente di perseguire gli obiettivi didattici della scuola.

La figura 2 esemplifica il concetto: la parcella ortive possono assumere forme geometriche inconsuete, ma funzionali al perseguimento dei traguardi previsti dalle *Indicazioni Nazionali* per la matematica; la sistemazione generale dell'orto può simbolizzare l'accampamento romano per trasformare in compito di realtà un concetto altrimenti solo teorico; la coltivazione in piena terra può essere affiancata a quella in contenitore per mostrare la risposta dei viventi in condizioni ambientali differenti; e così via.

Intanto, l'orto rimane un contesto in cui apprendere i rudimenti della tecnica agricola, un luogo di manualità, di valorizzazione dell'errore e di osservazione e sperimentazione scientifica, nonché di esercizio nei campi di esperienza della scuola dell'infanzia. In questa accezione, quindi, *coltivare diviene una metodologia didattica* che si affianca ad altre (ricerca bibliografica e nel web, incontro con esperti, visite didattiche, ecc.) e l'orto non è il risultato del progetto, ma uno *strumento per perseguire i risultati attesi*. Il cambiamento richiesto è, quindi, quello di passare dall'idea di progettare l'orto a quella di inserire l'orto in un progetto di più ampio respiro didattico. Anzi, nel medesimo plesso scolastico lo stesso orto può essere un contesto di attuazione di più progettualità laddove più classi si alternino al lavoro in coerenza tanto con gli obiettivi propri che di altri. Nell'esempio della figura 2, il tracciamento delle parcella potrebbe avvenire ad opera di chi

**Figura 1** - L'orticoltura didattica a scuola si realizza quando orto, scuola e obiettivi didattici si sovrappongono (elaborazione: Emilio Bertoncini)



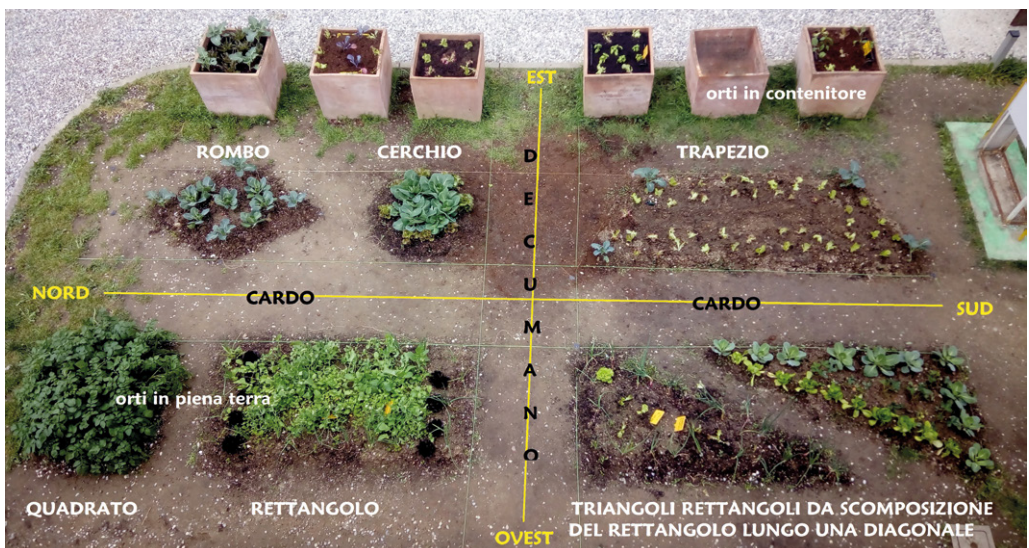
già padroneggia la geometria, la definizione dell'orientamento e della fisionomia ispirata all'accampamento romano da parte di chi ha già affrontato l'argomento, la cartellinatura delle piante da parte di chi sta imparando a scrivere o di chi studia la lingua straniera e così via. Un passaggio evolutivo ulteriore dell'idea di orto è quello di vederlo come elemento integrato negli altri spazi scolastici e capace, in particolare, di arricchire ciò che possiamo definire *l'atelier naturalistico*

*diffuso*, cioè un insieme di materiali naturali animati e inanimati che possono sostenere gli apprendimenti. Esso può, quindi, integrare le raccolte conservate all'interno (erbari, insettari, raccolte di pietre o minerali, ecc.) e l'insieme di materiali, piante e animali presenti in giardino e negli spazi contermini. Può farlo determinando la presenza di una collezione di piante organizzate in modo formale oppure semplicemente introducendo delle *isole ortive*, cioè degli spazi



**Figura 2** - sopra L'orto scolastico come spazio delle aree disciplinari della scuola (foto ed elaborazione: Emilio Bertoncini)

**Figura 3** - sotto L'orto coltivato su letti rialzati può essere usato come biblioteca oggettuale (foto: Emilio Bertoncini)





coltivati di piccole o modeste dimensioni, inclusi eventuali vasi o fioriere, che punteggiano il giardino o il cortile della scuola. In tal senso, costituisce una sorta di *biblioteca oggettuale* da cui attingere per osservazioni, per prelevare materiali per il gioco spontaneo o per l'osservazione strutturata, per alimentare insetti allevati in aula e così via. In tale accezione, quanto si vede in figura 3 non è destinato necessariamente al tradizionale raccolto a fini alimentari, ma potrebbe essere prelevato spontaneamente dai bambini della scuola dell'infanzia per il gioco simbolico, essere destinato all'estrazione di colori o aromi in un laboratorio di scienze o esser lasciato crescere oltre il consueto momento di raccolta per osservare il ciclo biologico completo delle piante.

### **L'orto, un luogo e tempo di opportunità pedagogiche**

L'orto si colloca tra gli ambienti generatori di apprendimento come ogni altro spazio scolastico. È, quindi, componente di un setting pedagogico che merita una progettazione mirata e coerente con la mission della scuola. È una modalità e un contesto di attuazione della programmazione didattica che, rispetto ad altri, offre alcuni vantaggi. Per esempio, i cicli colturali brevi e sovrapponibili all'anno scolastico di alcuni ortaggi si prestano ad offrire variabilità e riprogettazioni continue. Altrettanto, richiede di svolgere attività in esterno offrendo la possibilità di sperimentare l'antropo-ecosistema in cui si inserisce. È, poi, soggetto a imprevedibilità che possono essere accolte come fattore pedagogico. Ancora, può nascere e vivere attraverso progettualità condivise o sovrapponibili capaci di costruire una vera e propria comunità di apprendimento coinvolgendo anche figure esterne alla scuola. Tutto questo è reso possibile dal fatto che più di altre aule richiede di tradurre gli intenti pedagogici in fatti concreti, in un agire che è anche assunzione di una responsabilità educativa condivisa tra persone con ruoli diversi, inclusi gli studenti.

---

#### **Bibliografia**

Bertoncini E., *Orticultura (eroica) urbana*, Pisa, MdS editore, 2014  
Bertoncini E., *L'orto delle meraviglie*, Pisa, MdS editore, 2015  
AA.VV., *Evviva l'orto che ci fa sporcare*, Ancona, Regione Marche e ASSAM, 2017  
Panzini F., *Coltivare la città*, Roma, DeriveApprodi, 2021

---

#### **Sitografia**

Orti nelle scuole, [www.ortinellescuole.it](http://www.ortinellescuole.it)  
Orti scolastici, <https://ortiscolastici.blogspot.com>



## Oltre l'Ortobioattivo

---

Perché esistono gli alberi?  
La storia dell'olobionte planetario

Innovazione e tradizione,  
la sfida del comparto agroalimentare  
per la sostenibilità

Ecologia integrale e responsabilità

Consumatori, disastri dietetici e il  
richiamo di un nutrimento nomade

Una riflessione sul ruolo dell'Orto  
botanico di Firenze, punto di contatto  
tra accademia e società

### **a fianco**

Una crepa nella pavimentazione della stazione Conca d'Oro della Metro B di Roma costituisce un nuovo habitat per la ricostituzione di un frammento di prato, a testimonianza della plasticità della vita vegetale  
(foto: Giulia Torta)

## Perché esistono gli alberi? La storia dell'olobionte planetario

Ugo Bardi

Gli alberi del Sequoia National Park in California sono i più grandi del mondo: una vista impressionante, persino umiliante. È notevole il fatto che condividiamo l'ecosistema con creature così diverse da noi: gli alberi non hanno cervello, né sangue, né muscoli, così come noi non abbiamo la capacità di fare la fotosintesi o di raccogliere minerali dal suolo. Sono veramente delle creature aliene, eppure sono fatti degli stessi mattoni di cui siamo fatti noi; le loro cellule contengono molecole di DNA e RNA, il loro metabolismo si basa sulla riduzione di una molecola chiamata adenosina trifosfato (ATP) creata dai mitocondri all'interno delle loro cellule, e molto di più. Ma più di questo, la somiglianza tra gli esseri

umani e gli alberi è che sono entrambi olobionti, entrambi parte del più grande olobionte planetario che chiamiamo ecosistema (e, talvolta, "Gaia").

Quello di "olobionte" è un concetto non nuovo in biologia, ma che si sta diffondendo rapidamente perché descrive alcune caratteristiche fondamentali dell'ecosistema, in particolare il fatto che le creature che lo compongono collaborano fra loro non soltanto per sopravvivere, ma per ottimizzare l'ambiente per la sopravvivenza dell'intero sistema. È un concetto affascinante che si comprende nel modo migliore con un esempio. Qui, ne parleremo in relazione alle foreste. Gli alberi sono creature incredibilmente complesse e adattabili, che hanno una

**Figura 1** - Le foreste sono elementi di mitigazione del clima terrestre (foto cortesia di Chuck Pezeshky)



vita propria, non necessariamente facile da capire o sfruttare. Per esempio, come fanno gli alberi a pompare l'acqua dal suolo fino alle foglie, dove viene utilizzata per la fotosintesi facendola reagire con la  $CO_2$ ? Gli alberi non hanno muscoli, niente che possano usare per pompare un liquido, come fa il nostro cuore con il sangue. In questo caso, il trucco si chiama "evapotraspirazione": gli alberi pompano l'acqua verso l'alto utilizzando la caduta di pressione generata dall'evaporazione dell'acqua sulla superficie delle loro foglie. Come facciano esattamente, non è completamente chiaro.

La teoria generalmente accettata è che gli alberi pompano l'acqua ad altezze elevate come risultato di una combinazione di forze capillari e dell'abile sfruttamento dei legami che tengono insieme le molecole d'acqua sotto forma di liquido. Questo meccanismo è chiamato "teoria della coesione-tensione". La storia è complicata e non tutto è completamente chiaro. Ma il punto è che gli alberi riescono a pompare acqua fino ad altezze di circa 100 metri.

Ma perché fare un tale sforzo? Gli alberi non potrebbero semplicemente accontentarsi di essere un po' meno alti? Se l'idea è quella di raccogliere la luce solare, ce n'è altrettanta a livello del suolo che a 100 metri di altezza. Richard Dawkins era perplesso su questo punto nel suo libro "The Greatest Show on Earth" (2009), dove diceva:

"Guardate un singolo albero alto che si erge fiero nel mezzo di un'area aperta. Perché è così alto? Non per essere più vicino al sole! Quel lungo tronco potrebbe essere accorciato fino a che la corona

dell'albero fosse distesa sul terreno, senza perdita di fotoni e con un enorme risparmio di costi. Allora perché spendere tutta quell'energia per spingere la corona dell'albero verso il cielo?

Dawkins sosteneva che gli alberi sono così alti perché competono fra di loro per la luce solare. Un albero più alto, secondo Dawkins, mette gli altri in ombra ed elimina la concorrenza. Sbagliato. Dawkins pensa come un primate, ma gli alberi non sono primati. I singoli alberi non hanno alcun vantaggio nell'uccidere i loro vicini facendo loro ombra. Potrebbe forse permettere loro di crescere un po' di più, ma in cambio sarebbero più esposti alle raffiche di vento che potrebbero farli cadere. Nel mondo reale, gli alberi si proteggono l'un l'altro rimanendo insieme ed evitando il pieno impatto delle raffiche di vento. Non sempre funziona e se il vento riesce a far cadere qualche albero, allora può verificarsi un effetto domino e un'intera foresta può essere abbattuta. Nel 2018, circa 14 milioni di alberi sono stati distrutti nel Nord Italia da forti burrasche.

Il disastro è stato probabilmente il risultato del fatto che i boschi distrutti erano monoculture di abete rosso, piantagioni progettate per la produzione di legno. Nel mondo naturale, le foreste non sono fatte di alberi identici, distanziati tra loro come soldati in una parata. Sono un mix di specie diverse, alcune più alte, altre meno. L'interazione tra le diverse specie di alberi dipende da una serie di fattori diversi e ci sono prove di complementarità tra diverse specie di alberi in una foresta mista.

È una storia che noi – mammiferi mobili

– abbiamo difficoltà a capire: con tutta la buona volontà, è difficile per noi pensare come gli alberi. Ma, di sicuro, loro sanno cosa è bene per loro. In ogni caso, un albero isolato è esposto non solo alle raffiche di vento, ma perde la connessione «Wood Web», una teoria proposta da Suzanne Simard, che dice che gli alberi

usano le radici per comunicare con gli altri alberi. Non solo questo, ma scambiano nutrienti e ricevono informazioni su ciò che succede nelle vicinanze, come attacchi di parassiti e simili. Sì, gli alberi “parlano” tra loro, come nelle storie di fantasia, anche se non usando le onde sonore, come facciamo noi animali.

**Figura 2** - La chioma di un faggio all'inizio dell'autunno. Le faggete costituiscono le principali formazioni forestali dell'Italia peninsulare appenninica (foto: Giulia Torta)



Questo non significa che gli alberi non siano in competizione tra loro. Lo fanno, assolutamente. È tipico di una foresta soprattutto dopo che una zona è stata danneggiata, per esempio da un incendio. In quell'area, si vedono crescere prima le piante che crescono più velocemente, tipicamente le erbe. Poi vengono sostituite da arbusti e infine da alberi. È un processo chiamato ricolonizzazione che può richiedere decenni, o addirittura secoli, prima che la zona bruciata diventi indistinguibile dal resto della foresta.

Alla fine, una foresta è un tipico olobionte. Gli olobionti non si evolvono con la lotta per la sopravvivenza che alcune interpretazioni della teoria di Darwin avevano immaginato essere la regola nell'ecosistema. Gli olobionti possono essere spietati quando si tratta di eliminare gli inadatti, ma mirano a una convivenza amichevole delle creature che sono abbastanza adatte. La caratteristica "olobiontica" delle foreste è meglio evidenziata dalla storia della "pompa biotica", un esempio di come gli organismi beneficiano l'olobionte di cui fanno parte senza bisogno di gerarchie e pianificazione.

Il concetto di pompa biotica è stato proposto da Viktor Gorshkov, Anastassia Makarieva e altri, come parte del più ampio concetto di regolazione biotica. È una sintesi profonda del funzionamento dell'ecosfera: sottolinea il suo potere di regolazione che impedisce all'ecosistema di allontanarsi dalle condizioni che rendono possibile l'esistenza della vita biologica. Il concetto di pompa biotica afferma che le foreste agiscono come "sistemi di pompaggio planetario" portando l'acqua

dall'atmosfera sopra gli oceani fino a migliaia di chilometri nell'entroterra. È il meccanismo che genera i "fiumi atmosferici" che riforniscono d'acqua terre lontane dai mari.

Il concetto di pompa biotica è un esempio particolarmente chiaro di come operano gli olobionti. I singoli alberi non fanno evaporare l'acqua nell'aria perché in qualche modo "sanno" che questa evaporazione andrà a beneficio di altri alberi. Lo fanno perché hanno bisogno di generare la differenza di pressione di cui hanno bisogno per estrarre acqua e nutrienti dalle loro radici. Ma il lavoro di molti alberi genera l'attrazione di umidità dal mare che beneficia l'intera foresta. La selezione naturale ha lavorato a livello di olobionti per favorire quelle foreste che operavano più efficientemente come pompe biotiche. Piante diverse dagli alberi e anche gli animali beneficiano dei fiumi d'acqua generati dalla foresta, anche se non evotraspirano nulla. Sono altri elementi dell'olobionte forestale. Per noi, mammiferi mobili, può essere difficile capire tutto quello che succede all'interno di una foresta. Così come, probabilmente, il comportamento dei mammiferi mobili è difficile da capire per la rete cerebrale del sistema di radici degli alberi della foresta. Non importa, siamo tutti olobionti e facciamo parte dello stesso olobionte planetario.

Alla fine, il grande olobionte terrestre che chiamiamo "foresta" si fonde nel più grande ecosistema planetario che comprende tutti i biomi, dal mare alla terra. Sono il grande olobionte che chiamiamo "Gaia."

## Innovazione e tradizione, la sfida del comparto agroalimentare per la sostenibilità

Pierluigi Adami

La terra, ecosistema vivo e fertile, con i suoi servizi fornisce cibo, assorbimento di CO<sub>2</sub>, stabilità dei suoli, equilibrio nel ciclo dell'acqua. E anche bellezza, se pensiamo ai paesaggi rurali che ammiriamo in molte zone d'Italia.

L'inquinamento causato dall'uso di prodotti chimici di sintesi, lo sfruttamento agricolo intensivo e gli impatti del riscaldamento globale stanno minacciando la terra, la sua fertilità e biodiversità e dunque la qualità dei servizi ecosistemici che la terra è in grado di fornire.

Gli impatti del clima sono evidenti: incremento di siccità e desertificazione in molte zone e di alluvioni, inondazioni e cicloni in altre, fenomeni che riducono la fertilità e la disponibilità di terreno coltivabile.

La produzione agroalimentare è essa stessa responsabile del 29% delle emissioni di CO<sub>2</sub> dovute all'attività dell'uomo e dunque degli impatti climatici che minacciano proprio i mezzi di sussistenza di molte comunità rurali nel mondo.

La vegetazione assorbe circa il 20-25% delle emissioni antropiche: un bosco è una grande riserva di carbonio e se mantenuto in buono stato, assorbe più CO<sub>2</sub> di quanta ne emette.

Questo prezioso ecosistema è minacciato sia dagli incendi sempre più vasti, favoriti dall'aumento termico e dalla

siccità, sia dalla deforestazione operata dall'uomo. Il comparto agroalimentare è spesso responsabile: si disbosca anche per fare spazio a coltivazioni intensive destinate a produrre mangimi per l'allevamento del bestiame.

La produzione agricola intensiva, che usa prodotti chimici di sintesi, riducendo la componente organica del suolo più di quanta ne accumuli, è responsabile del degrado delle terre fertili. Per mantenere alta la resa delle colture, gli agricoltori sono costretti a usare ancora più fitofarmaci e fertilizzanti chimici, con conseguente dipendenza da tali prodotti industriali. I cibi così prodotti perdono valore nutrizionale e proprietà organolettiche, perché cresciuti "artificialmente" su terre inaridite. L'uso di sementi industriali e di tipicità di bestiame non locali, ha ridotto la biodiversità vegetale e animale, con perdita dei sapori tipici di cui l'Italia era ricca.

C'è poi il problema dell'aumento della popolazione mondiale, con conseguente aumento del fabbisogno di cibo e di acqua. L'aumento del benessere medio ha coinciso con l'aumento del consumo di carne e delle calorie introdotte nell'alimentazione. Il risultato è l'aumento dell'obesità e la diffusione di malattie legate all'alimentazione anche in paesi prima poveri, dove vigevano diete più



frugali, basate sul consumo di cereali. In pochi decenni il consumo annuo di carne è aumentato da 45 a 300 milioni di tonnellate (in Cina è aumentato di 15 volte). Con forti disparità: un americano consuma 120kg di carne all'anno, un africano consuma 20kg (nel Sahel solo 6).

Le proiezioni indicano un raddoppio del consumo di carne entro il 2050, con conseguenti problemi di sostenibilità. La FAO osserva che coltivare campi per produrre mangimi per il bestiame è, sul piano nutrizionale, meno efficace dell'uso diretto di quei campi per l'alimentazione umana.

Anche l'impatto della produzione di carne sui consumi di acqua è rilevante, considerando che la carenza idrica nei

prossimi decenni potrebbe colpire il 40% della popolazione mondiale. A carico della zootecnia ci sono inoltre le emissioni di metano, dovute alla fermentazione enterica soprattutto dei bovini, e la gestione del letame, responsabile di quasi la metà delle emissioni di protossido di azoto. Va comunque rilevato che la produzione di carne suina e da pollame è meno impattante rispetto a quella bovina.

Il comparto agroalimentare si trova dunque di fronte a una sfida epocale: migliorare l'efficienza del sistema produttivo per sfamare una popolazione crescente e nel contempo consumare meno risorse e rendere sostenibile l'intera catena che va dal produttore al consumatore. Questa

**Figura 1** - Lo status di conservazione delle foreste montane del Malawi meridionale è considerato scarso a causa della conversione di molte superfici alle piantagioni di tè ed eucalipti. La deforestazione, oltre a causare perdita di specie animali e vegetali, acuisce gli effetti del riscaldamento climatico in atto (foto: Giulia Torta)



sfida implica lo sviluppo di competenze sulle nuove tecnologie e buone pratiche agronomiche e capacità di investimento per implementare nuovi processi produttivi sostenibili.

Molte aziende agricole hanno già investito sull'innovazione, puntando alla qualità dei prodotti e non allo sfruttamento intensivo, adottando buone pratiche agronomiche che consentono di nutrire naturalmente il terreno, come la semina di leguminose da interrare per dare fertilità e vita a terreni prima inariditi dall'uso eccessivo di prodotti chimici. Buone pratiche come pacciamatura, sarchiatura, lavorazione minima del terreno (*minimum tillage*), uso di barriere frangivento, consentono di mantenere la fertilità dei suoli riducendo anche il fabbisogno idrico e l'erosione del suolo.

L'Italia, con il 15% dei terreni a coltivazione biologica è il paese leader in Europa (la media UE è inferiore al 10%) ed ha la maggiore superficie a biologico, con circa 2 milioni di ettari. La diffusione del biologico è dovuta alla crescente domanda dei consumatori, disposti a spendere qualcosa in più, ricevendo in cambio un prodotto più sano e più ricco di sapore.

Anche la transizione digitale sta cambiando il mondo agricolo, grazie all'uso di software, algoritmi, sistemi esperti, sistemi di monitoraggio che usano sonde, droni, robot e dati satellitari che consentono di ottimizzare l'uso delle risorse, soprattutto dell'acqua per l'irrigazione. È l'agricoltura di precisione, che aiuta l'agricoltore a "fare la cosa giusta nel posto giusto e al momento giusto", evitando inutili sprechi e riducendo l'inquinamento. Questi strumenti richiedono

però capacità di investimento in nuove tecnologie, competenze e disponibilità di connessione a Internet a larga banda, ancora poco diffusa nelle zone rurali.

La sostenibilità del comparto agroalimentare va sostenuta anche con scelte consapevoli dei consumatori: acquistare solo verdure e frutta di stagione da aziende del territorio, riduce sia le necessità di trattamenti chimici, sia le emissioni di gas serra dovuti al trasporto delle merci.

La riduzione del consumo di carne (soprattutto bovina) a vantaggio della "dieta mediterranea", potrebbe ridurre sino al 20% le emissioni di gas serra, liberando milioni di chilometri quadri di terre da destinare alla produzione di cibo per l'uomo.

Anche la zootecnia può diventare più sostenibile: gli allevamenti migliori utilizzano mangimi di qualità, favoriscono l'igiene e il benessere degli animali, con minore uso di medicinali; i più avanzati dispongono di sistemi di stoccaggio dei gas prodotti dalle emissioni enteriche degli animali e dalla fermentazione del letame, gas che poi viene usato a fini energetici.

Anche il consumo idrico può essere ridotto: a seconda dell'azienda, il fabbisogno idrico netto (considerando l'acqua restituita in natura) varia tra 790 e 5000 litri di acqua per chilo di carne bovina prodotta.

L'impatto della globalizzazione resta però pesante. La grande distribuzione, puntando sul basso prezzo e su prodotti standardizzati, ha generato un sistema poco sostenibile in termini di emissioni di gas serra e produzione di rifiuti. Le aste

al ribasso favoriscono produzioni intensive, a maggiore resa e minore qualità. Il mercato globale fa perdere colture locali e i sapori dei prodotti tipici.

L'innovazione, le nuove tecnologie, saranno allora più efficaci se terranno conto delle buone pratiche ricavate dai saperi delle comunità locali. Su questo tema sta aumentando la consapevolezza

dei consumatori, più attenti alla provenienza dei prodotti e alla loro composizione. È in atto la tendenza a preferire i prodotti del proprio territorio, ritrovando il gusto originario dei cibi. Innovazione e tradizione, passato e futuro si devono integrare. È questa la vera sfida da cogliere per le aziende agro-zootecniche di oggi che guardano al domani.

---

### Bibliografia

- Atzori A. S., Canalis G., Pulina G., Francesconi A. H. D., (2016). *A Preliminary Study on a New Approach to Estimate Water Resource Allocation: The Net Water Footprint Applied to Animal Products*. In: *Agriculture and Agricultural Science Procedia* 8:50-57. DOI: <https://10.1016/j.aaspro.2016.02.007>
- Birch E. L., (2014) *A Review of "Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability" and "Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change"*, In: *Journal of the American Planning Association*, 80:2, 184-185, DOI: <https://10.1080/01944363.2014.954464>

---

### Sitografia

- Rasmussen C., NASA Earth Science News Team (2014). *Amazon inhales more carbon than it emits, NASA finds*. <https://climate.nasa.gov/news/1053/amazon-inhales-more-carbon-than-it-emits-nasa-finds/>
- IPCC (2019). *Special Report on Climate Change and Land*, <https://www.ipcc.ch/srcc/>
- Slow Food International, *How Much Meat Do We Eat?:* <https://www.slowfood.com/much-meat-eat/>

## Ecologia integrale e responsabilità

Paolo Lucchesi

### Premessa

In questa fase, quando la comunicazione e l'attenzione delle persone è tutta dedicata alla pandemia da Covid 19 e alle ondate epidemiche causate dal susseguirsi delle varianti, diviene difficile affermare che esiste un'emergenza altrettanto impellente e addirittura più grave.

Invece senza alcun dubbio la condizione del nostro pianeta è il problema più acuto, urgente e fondamentale che sta di fronte all'umanità, come si può anche ricavare dalla lettura del documento IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) dell'agosto 2021.

Siamo tutti chiamati in causa, l'intero mondo istituzionale e ogni singolo cittadino, ma in linea di principio la responsabilità ricade innanzitutto su chi ha maggiori disponibilità finanziarie, conoscitive e strumentali, cioè su quella frazione umana economicamente più ricca e più sviluppata alla quale apparteniamo.

### Ecologia integrale e responsabilità

Il problema ambientale non è mai stato settoriale, ha per se stesso dimensione globale perché tutto è relazione e in relazione, però solo adesso la necessità di una visione globale e integrata ha assunto dimensioni di urgenza e radicalità.

Infatti il carattere predatorio

dell'intervento umano e lo scriteriato sfruttamento delle risorse non rinnovabili, accentuatasi negli ultimi due secoli e con un'accelerazione dalla metà del novecento, hanno determinato conseguenze sempre più gravi, le quali ormai mettono in pericolo la sopravvivenza del pianeta e in esso la stessa esistenza della vita.

Non c'è più tempo per gli aggiustamenti. Oggi esiste una sola possibilità per evitare un disastro già annunciato: assumere l'ecologia integrale come finalità e baricentro di ogni decisione, personale e collettiva, correggendo le distorsioni causate da un errato antropocentrismo e dalla sua organizzazione produttiva e riproduttiva.

Senza alcun dubbio differenti sono le responsabilità pratiche, storiche e perfino morali secondo l'importanza e l'incidenza dei vari ruoli, ma il mantra odierno non è tanto la loro individuazione, quanto l'assunzione di un protagonismo propositivo e fattivo cui tutti siamo chiamati.

Tale affermazione coniuga il nostro vissuto nell'ambito della democrazia, non quella formale e contraddittoria delle odierne rappresentazioni del cosiddetto mondo liberaldemocratico, ma quella sostanziale del potere reale diffuso, della radicalità critica unita alla partecipazione attiva.

Fortunatamente esiste una realtà

popolare diffusa, intergenerazionale e interclassista, composta di singole persone, gruppi informali, organizzazioni e associazioni, la quale si alimenta e respira lo stesso humus culturale di quel mondo dei tecnici e degli esperti che, non essendo compromessi col potere, lanciano incessanti grida d'allarme.

Sono fermamente convinto che la scelta non rinviabile dell'ecologia integrale debba partire da questa potenziale aggregazione per due ragioni fondamentali, distinte e interconnesse, anche perché entrambe esigono una conversione.

- La prima metanoia riguarda lo "stile di vita" di ognuno. Essa esige di non rimanere succubi di un modello consumistico, negativo sul piano salutare e caratterizzato per l'essere dispendioso e strutturalmente egoistico, in quanto retto sullo sfruttamento delle risorse e delle persone. È una conversione di carattere personale che non fa eccezioni, che responsabilizza tutti e ognuno, che quindi abbiamo il dovere di praticare e di cui dobbiamo favorire la diffusione, per farla divenire il sale della terra, il seme vitale di un domani rispettoso della natura e degli esseri viventi.
- La coerenza tra il dire e il fare, tra ciò che affermiamo e il nostro operare quotidiano, non esaurisce però il compito di chi fa parte del mondo più sensibile e preoccupato della chiusura egoistica che ci circonda e ci governa. Ognuno e tutti assieme siamo chiamati ad una seconda conversione, per certi versi più difficile perché esposta all'incomprensione e quindi al rischio dell'isolamento. Questa metanoia

riguarda il "rapporto col potere" e con i suoi strumenti di consenso, a cominciare dalla pseudo informazione fondata sulla falsità degli annunci contraddetti dalle realizzazioni e sulla ripetuta distorcente parzialità dei dati, presentati invece come inoppugnabili. Significa non rimanere in silenzio e svolgere una costante e radicale funzione critica di denuncia verso la pleora delle istituzioni, nazionali e internazionali e verso la realtà, molto meno numerosa ma più potente, delle grandi lobby economiche multinazionali. Entrambe infatti, salvo poche eccezioni, si presentano all'attenzione di tutti con una conclamata, sapientemente studiata, adesione alla trasformazione ecologica, che viene però sistematicamente contraddetta dai loro comportamenti concreti.

Gli ambiti descritti di questa esistente e diffusa presenza virtuosa hanno il pregio, ma pure il limite, di appartenere al mondo della testimonianza. Non è sufficiente, è indispensabile essere fattivi costruttori di un modello economico e sociale nuovo che sancisca una rottura di continuità.

Senza la presunzione di poter direttamente incidere sulla realtà macro, si può comunque svolgere un ruolo incisivo importante se l'ambito territoriale scelto è quello locale.

Gli aspetti chiamati in gioco sono molteplici, tutti di grande positività e soprattutto fanno emergere la ricchezza delle loro inter-relazioni.

Infatti, solo la realtà locale consente di cogliere i fermenti esistenti, di aggregare e valorizzare la creatività e l'entusiasmo

dei giovani con l'esperienza dei più anziani, di dare finalità condivise alla dispersione associativa e al prezioso tessuto del volontariato, di consolidare la presenza di imprese virtuose, di affermare negli enti locali logiche amministrative programmatiche di lungo respiro rivolte al benessere del territorio e dei suoi abitanti.

La dimensione contenuta facilita la creazione partecipata di progetti condivisi e anche di realizzazioni concrete di co-determinazione pubblico-privato che, col fermento ispiratore della sostenibilità ambientale, rendono possibile e conciliabile lo sviluppo economico del territorio e il miglioramento delle condizioni sociali dei cittadini.

Non sottovalutiamo che esempi importanti già esistono e questa pubblicazione ne propone uno: l'Ortobioattivo di Andrea Battista, estremamente significativo per la sua semplicità e il suo valore emblematico.

Sono altresì esempi riproducibili se e quando, partendo dalla sensibilità

ambientale, si trovano le forme più appropriate per costruire su di essi un disegno strategico, una proiezione innovativa coinvolgente, in altre parole si rende viva e concreta la formazione di una comune visione.

Così nasce fra l'altro, ricchezza relazionale non trascurabile, una Comunità locale. Quanto delineato è la risposta vera alla imperitura domanda del "che fare?"

Siamo però di fronte ad una obiettiva difficoltà, poiché questa realtà descritta esiste per lo più nell'ombra, in quanto i decisori odierni non vogliono che essa abbia l'evidenza che merita e tanto meno che possa esercitare il suo potenziale ruolo di cambiamento: allora dobbiamo uscire dal quasi anonimato e fare rete.

Collegarsi, informarsi sulla reciproca attività, scambiarsi esperienze, valorizzare gli esempi virtuosi, fare controinformazione, crescere numericamente, darsi una modalità organizzativa agile ed efficiente, questo è l'imperativo logico da perseguire con forte determinazione.

---

## Bibliografia

Legambiente (a cura di). *Ecomafia 2019. Le storie e i numeri della criminalità ambientale in Italia*. Milano, Edizioni Ambiente, 2020

Munafò M. (a cura di). *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*. Edizione 2019. Report SNPA 08/2019

Padoan D. (a cura di). *Niente di questo mondo ci risulta indifferente*. Ravenna, Edizioni Interno 4, 2020

Papa Francesco, *Laudato Si. Lettere Enciclica sulla cura della casa comune*, Città del Vaticano, Libreria editrice vaticana, 2015

---

## Sitografia

IPCC (2019). Special Report on Climate Change and Land, <https://www.ipcc.ch/srccl/>

ONU (2015). Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile.

<https://asvis.it/1-agenda-2030-dell-onu-per-lo-sviluppo-sostenibile/>

OXFAM Briefing paper (2017). Un'economia per il 99%. [https://www.oxfamitalia.org/wp-content/uploads/2017/01/Rapporto-Uneconomia-per-il-99-percento\\_gennaio-2017.pdf](https://www.oxfamitalia.org/wp-content/uploads/2017/01/Rapporto-Uneconomia-per-il-99-percento_gennaio-2017.pdf)

## Consumatori, disastri dietetici e il richiamo di un nutrimento nomade

Maurizio Sentieri

La consapevolezza di vivere modelli economici e sociali insostenibili sta diventando elemento culturale finalmente comune, parte di una stessa sensibilità. Cresce la convinzione che gli stili di vita a cui siamo abituati possano avere i giorni contati: è così in tutti i paesi ad alto reddito, così per la parte più fortunata dell'umanità a cui apparteniamo.

Sarà un processo lento perché niente è scontato per le generazioni che hanno avuto tutto.

Se ciò potrebbe essere una premessa minima per lo "stato dell'arte" di una rinnovata sensibilità ecologica, può ancora sorprendere osservare come il panorama socio-economico, perfino esistenziale della nostra contemporaneità più quotidiana, sia sostanzialmente riducibile alla combinazione materiale di pochi "definitivi" elementi; pochi e scontati a tal punto da essere invisibili ai più: industria città supermercato sono questi gli elementi del quotidiano panorama contemporaneo. Una triade che plasma la vita materiale della maggior parte di noi; combinazione persino brutale nella sintesi e che ha le sue origini nella seconda metà del secolo scorso con l'imporsi della società cosiddetta dei consumi. Difficile non accettare l'idea che quel cambiamento sia stato tanto improvviso quanto radicale. I decenni successivi accentueranno tale

quadro, almeno fino agli anni Ottanta, da noi forse il vertice di consumi insostenibili quanto ingenuamente irresponsabili.

Una citazione a suo modo rivelatrice:

«L'uomo» disse improvvisamente «non è stato creato per stare fermo».

Era una cosa che aveva imparato studiando le epidemie. La storia delle malattie infettive era una storia di uomini che si crogiolavano nella loro sporcizia. Osservò anche che il vaso di Pandora era un'urna di coccio del Neolitico.

«Dammi retta» disse «le epidemie faranno sembrare le armi nucleari tanti giocattoli inutili».

È un breve accenno di dialogo, estratto dai taccuini di viaggio di Bruce Chatwin e riportato nel suo *Le vie dei canti* (1984). Poche parole – folgoranti nel significato che sarebbe stato – in grado di mostrarci come non tutte le verità con cui abbiamo a che fare quotidianamente ci appaiano sempre riconoscibili.

Bruce Chatwin ha operato come scrittore soprattutto negli anni Ottanta. Chi ha vissuto e in qualche modo goduto di quegli anni oggi sa che sono stati uno spartiacque esistenziale per almeno due generazioni.

Quella dei ventenni, nati in pieno boom economico e quella per cui i "favolosi anni Sessanta", che venivano celebrati allora dai quarantenni, erano anche

l'inconsapevole celebrazione della fine di un'epoca fatta di sogno di ricchezza, leggerezza dei costumi, irresponsabilità ecologica, esibizione narcisistica, cieca fiducia nello sviluppo economico perpetuo, nella tecnologia.

Quella stagione, iniziata con il "boom economico" è stata una frattura rispetto alla continuità del passato, ha "seminato" un'unica cultura e ha lasciato il vuoto di modelli alternativi.

Oggi, quarant'anni dopo gli anni 80, viviamo un tempo in cui la maggior parte delle generazioni viventi è nata nel dopoguerra e ha avuto la società dei consumi come humus esistenziale prevalente. Così, tutti noi "nati consumatori" solo lentamente o sporadicamente riusciamo ad immaginare altri orizzonti esistenziali, ancor di più a costruirne di nuovi; probabilmente saranno il tempo e le azioni delle nuove generazioni che daranno la sintesi necessaria tra consapevolezza, immaginazione e concretezza quotidiana.

Resta la necessità di superare la condizione di consumatori, esasperazione contemporanea di un modello figlio della prima lontana conquista tecnologica, l'agricoltura, che per millenni ha retto le sorti di ogni civiltà. È questo l'orizzonte ultimo di ogni nostra più lontana tradizione. Impossibile spingersi oltre, sebbene condizioni di vita largamente differenti parlassero probabilmente una "lingua" più conforme ai nostri geni. E questo solo in "ragione del tempo" di cui siamo impastati individualmente e come specie. Prima del Neolitico, prima dell'invenzione e del diffondersi dell'agricoltura, durante la lunga stagione del Paleolitico e dell'esistenza nomade, vivevamo infatti

in piccoli gruppi di cacciatori raccoglitori, frugali sul territorio di cui utilizzavamo tutte le risorse, indifferenti alle epidemie per la limitata grandezza delle comunità. Sono questi i connotati essenziali attrattivo verso i quali i nostri geni hanno dialogato lungo la stagione del Paleolitico (circa 200.000/300.000 anni solo considerando il Sapiens). Impossibile non riconoscere all'interno di una visione evolutivista come le nostre cellule parlino ancora quel linguaggio, come l'alterazione del microbiota intestinale, l'eccesso di carboidrati semplici, di grassi saturi, di sale, di colesterolo e per contro la carenza di fibre, di carboidrati complessi, di grassi polinsaturi, di nutrienti antiossidanti e antinfiammatori sia l'immagine polimorfa dello stesso disastro dietetico, sia conseguenza di vivere complessivamente un ambiente che non è il nostro originario e al quale non eravamo adattati. Per centinaia di migliaia di anni siamo stati nomadi che vivevano come raccoglitori cacciatori e agricoltori sporadici. Improvvisamente siamo diventati "coltivatori di un solo campo" e abitanti di una sola casa.

In questa lettura, resta allora la necessità di recuperare qualcosa di un passato che vada anche oltre l'orizzonte della civiltà agraria che pur ci comprende. La necessità di recuperare suggestioni culturali differenti, saggezze evolutivistiche diverse provenienti da un tempo profondo che almeno geneticamente ancora ci appartiene.

Di queste suggestioni, il mondo mediterraneo "appeso ai monti", quello della civiltà transumante che per millenni ha vissuto le due anime dell'ambiente mediterraneo - montagne "invadenti come



il mare” secondo la lezione di Fernand Braudel - può essere un esempio su cui riflettere. Una civiltà transumante quella dei contadini pastori mediterranei che rappresentano l'ultima eco di un tempo antichissimo idealmente a cavallo tra paleolitico e rivoluzione neolitica. Il movimento continuo e periodico su un ambiente che cambiava continuamente così come le variabili risorse di cui vivere sono infatti l'ultimo “continuum” che ci collega ai nostri geni primordiali. La cultura dei pastori coltivatori delle regioni mediterranee è stata l'ultimo anello di un'eredità atavica. Quella cultura è stata definitivamente cancellata - come gran parte dell'agricoltura tradizionale - dalla traumatica “frattura” creata dall'imporsi del modello coincidente con il boom economico e con la nascita del consumatore. Così, di quell'ultima cultura rimossa e cancellata, valga almeno come suggestione e riflessione il caso della “cucina bianca”, antico sapere transumante di Alpi affacciate sul mare.

“Aveva a tracolla bisaccia e bastone, e di colpo sfilò il bastone per andarsene. Andava lento ma sicuro come gli antichi portatori di sale, e forse per lo stesso loro sentiero. Era seguito e preceduto da capre e pecore a frotte. Andava lento, ma andava, in mezzo a tutto quel sangue di dio la cui vita si muove. Sparì fino alla cintola oltre il crinale, poi fino alle spalle, poi tutto quanto. S'inferrava dall'altra parte, nei gerbidi rocciosi, nelle macchie di lentschi. Andava inesorabile. Non compiva giri a vuoto, né si lasciava, come un marinaio, assediare dal sogno. Nel nuvolo, nella neve o nell'azzurro... la vita di tutto quel sangue urge”.

È forse la descrizione letterariamente più densa - e insieme più vera - della figura del pastore mediterraneo, ligure in particolare. La dobbiamo a Francesco Biamonti, che nella sua gioventù ebbe modo di vedere i pastori scendere molte volte verso la costa all'inizio dell'inverno e risalire poi le vallate delle Alpi Liguri e delle Alpi Marittime in primavera. È stato quello un allevamento ovino - ma in qualche misura anche bovino - lungo rotte secolari, là dove, poco dietro la costa, la montagna s'impenna verso severi orizzonti e ben poco rimane del mare se non il ricordo, se non la possibilità di una sua prossima presenza.

Oggi, a causa di una rapida rimozione - tutto è avvenuto nello spazio di una generazione - può apparire strano ma quella regione di confine tra mondo alpino e mediterraneo era tenuta assieme dalla civiltà pastorale, l'unica, lungo il corso dell'anno in grado di tessere le fila della sopravvivenza tra scarse risorse, la sola a costituire un ponte di umanità in grado di legare quei confini.

Cucina bianca è stato il nome che tra gli anni 50 e gli anni 60 si darà al modello alimentare di quelle genti su e giù per le Alpi affacciate sul mare.

Un insieme di piatti dove il colore bianco è solo la suggestione di un nome ad effetto in tempi già di benessere ma dove ogni ingrediente e ogni preparazione legava non tanto il territorio ma il “territorio fattosi cammino”. L'allevamento transumante tra la costa, il piano e la montagna, tra un sud e un nord, era una civiltà di sopravvivenza che univa due estremi geografici e due sole stagioni, diverse dalle quattro del contadino sedentario.

Perché nel modello della “cucina bianca”, anche il contadino/allevatore ha sostanzialmente due stagioni e il loro alternarsi come orizzonte utile alla sopravvivenza e al benessere. In questo orizzonte le coltivazioni invernali diventano essenziali.

Così gli ortaggi invernali erano insieme ai latticini i principali capisaldi materiali della cucina bianca, mentre la velocità delle preparazioni ne erano l’«ingrediente immateriale» necessario quando l’economia delle famiglie e il flusso dei giorni dipendevano da quel continuo seguire “la vita [dove] tutto quel sangue urge” e il tempo del riposo, del cibo e della cucina era spesso quello delle malghe e di ricoveri di fortuna.

Così il brusso (ricotta conservata e fermentata) è condimento di paste – sugeli, streppa e caccia là – veloci da preparare, insieme ai “condimenti e nutrimenti” dei cavoli, delle rape, delle cipolle, delle patate, delle erbe aromatiche, dell’olio di oliva inestimabile. Così i turle (ravioli di patate e menta conditi con aglio e nocchie tostate), i bernardun (minestrone avanzato cotto in involti di pasta di pane) o ancora le torte di porri e patate sono solo alcuni

dei piatti che scandiscono una cucina dalle scelte originali e unica nel raccontare l’antica civiltà pastorale del Mediterraneo, qui, tra mare e Alpi, forse meglio visibile che in altri luoghi; qui, sotto forma di cibo, civiltà materiale di territori che si sono fatti cammini.

Sta in questa rarità e originalità il valore culturale – anche economico in tempi di valorizzazione turistica – di una cucina che riassume l’essenza di un Mediterraneo ormai scomparso. Verrebbe da dire uno storytelling prezioso quanto autentico quello della cucina bianca in tempi in cui l’aver storie da raccontare, valori immateriali da trasmettere intorno all’autenticità del cibo spesso è operazione artificiale o parte di una retorica di territori dove di territorio ormai resta ben poco. Non può essere così per la cucina bianca e per quell’antico modello alimentare, forse più di altri in grado di legare la montagna al mare, di raccontare un territorio che è tale perché oltre che di natura e geografia era fatto di mobilità, di irrequietezza, di viaggi, spostamenti, cammino come altrettanti ingredienti, nutrienti come altrettanti panorami.

---

### Bibliografia

Biamonti F., *L'angelo di Avrigue*, Torino, Einaudi, 1983

Braudel F., *Civiltà e imperi del Mediterraneo nell'età di Filippo II*, Torino, Einaudi, 1976

Chatwin B., *Le vie dei canti*, Milano, Adelphi, 1988

Sentieri M., *L'ultima transumanza*, Soveria Mannelli, Rubbettino, 2021

## Una riflessione sul ruolo dell'Orto botanico di Firenze, punto di contatto tra accademia e società

Giulia Torta

In base alla definizione data dall'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura, un Orto botanico è un giardino aperto al pubblico, contenente collezioni vegetali scientificamente ordinate e documentate e attivo a fini ricreativi, educativi e di ricerca. Gli orti botanici odierni sono luoghi in cui, a differenza di aule o laboratori, possono convivere ricerca scientifica e divulgazione, godimento del bello e didattica, operando in sinergia. Un *unicum* nel panorama culturale, in cui troppo spesso ciascuna forma del sapere è ben compartimentata e non comunicante con le altre.

La strada, dall'*hortus conclusus* alle strutture odierne, ha previsto varie tappe. In questo percorso l'orto botanico di Firenze rappresenta una testimonianza di eccellente valore, un'istituzione modello che incardina su di sé tutte le differenti stagioni che gli orti botanici hanno vissuto. Da Giardino dei Semplici a giardino di acclimatazione per specie esotiche prelevate in natura durante le esplorazioni di fine Ottocento. Nati spesso ai margini delle città, gli orti botanici più antichi, il cui podio annovera in terza posizione quello di Firenze, hanno subito processi di urbanizzazione che ne limitano l'espansione e ne complicano la gestione. In questo possono però rappresentare laboratori per lo studio degli

effetti della vegetazione in ambiente urbano nella mitigazione degli effetti del cambiamento climatico e nel miglioramento dei parametri microclimatici delle città. Sono luoghi che, per la loro iscrizione nel tessuto urbano, consentono ai cittadini di sperimentare il contatto con la natura e gli spazi aperti in un contesto che è al contempo istruttivo e dilettevole.

Gli orti botanici occupano una posizione assolutamente privilegiata, sia per le potenzialità di ricerca che per le relazioni con il pubblico: sono presenti in modo capillare sul territorio, sono un ponte tra accademia e scuole di ogni ordine e grado, le persone vi entrano volentieri, con la preziosa opportunità di alleggerirsi dalle tensioni quotidiane e uno stato d'animo propenso all'apprendimento. Sono, o almeno dovrebbero essere, fortemente connessi alle comunità e ai territori di riferimento, come si richiede a ogni istituzione culturale. In virtù della loro antica istituzione, la maggior parte degli orti botanici in Europa, ma ancora più in Italia e il caso di Firenze ne è un esempio perfetto, si trovano al centro di grandi città, all'interno delle quali si fanno testimoni degli ecosistemi più disparati. La loro dimensione locale e la contiguità, anche fisica, con le abitanti e gli abitanti della città permette di portare alle

persone testimonianze di fenomeni talvolta percepiti come lontani, come quelli del cambiamento climatico, ma anche di sollecitare riflessioni su temi come la gestione sostenibile del verde urbano e l'ottimizzazione dei servizi ecosistemici da esso forniti, ad esempio guidando la scelta delle alberature più opportune. Orti botanici come quello di Firenze possono fungere da centri di formazione anche per quanto attiene la pratica orticola, sia hobbistica sia professionale, sempre più diffusa nei contesti urbani e periurbani. In altre parole, possono rappresentare delle connessioni tra le distanze fisiche e culturali tra la società

e le piante. Per gli Orti botanici di maggior rilievo storico come quello fiorentino, è fondamentale trovare una chiave di interpretazione del proprio esistere nel mondo odierno, non solo come luogo turistico, simbolo di una storia passata, ma come istituzione viva e attuale, permeabile alle esigenze della società, cui è in grado di rispondere più o meno prontamente. Per rispondere a queste domande non esiste una ricetta che valga per tutti i contesti culturali e organizzativi: a Firenze, dove non è possibile per una serie di vincoli e stratificazioni culturali dotare l'Orto di nuove e moderne strutture come avvenuto ad esempio

**Figura 1** - Un momento dell'incontro dedicato all'orticoltura sostenibile svolto nell'Orto botanico di Firenze in occasione dell'iniziativa Urbane Nature 2021 (foto: Fabio Recanatesi)



per l'Orto botanico di Padova, il presente (ma anche il futuro) dell'Orto può essere rappresentato dal suo dialogo continuo e costante con il pubblico. Il ruolo di mediatore tra mondi diversi (l'Università e il mondo agricolo in questo caso specifico) che l'Orto botanico ha rivestito nell'ambito del progetto OBA.NUTRA FOOD è dunque un esempio paradigmatico della sua attualità e rilevanza.

Nel corso dell'ultimo anno, l'Orto botanico di Firenze è infatti divenuto il fulcro delle attività di informazione del progetto OBA.NUTRA FOOD, finanziato nell'ambito del Piano di Sviluppo Rurale della regione Toscana 2014/2020 e che mira a validare e diffondere un modello produttivo replicabile per la produzione sostenibile di ortaggi ad elevato valore nutraceutico a partire dal sistema di coltivazione "Ortobioattivo". L'Orto, partner del progetto per le azioni di informazione e comunicazione, ha rappresentato un elemento cardine per il trasferimento delle conoscenze acquisite grazie alle attività di ricerca e ha creato di momenti di dialogo tra il mondo dell'agricoltura e quello della ricerca scientifica, ponendosi come interfaccia tra due mondi solo in apparenza molto distanti. Le attività promosse hanno consentito di porre l'accento con competenza scientifica su temi attuali nel contesto della transizione ecologica che stiamo vivendo, come ad esempio il compostaggio, ma anche la lotta biologica o l'utilizzo di Microrganismi Effettivi o la non lavorazione del terreno. L'Orto botanico è divenuto quindi il luogo (non solo fisico ma anche virtuale) in cui, attraverso l'agricoltura è stato possibile parlare di mitigazione

dei cambiamenti climatici, contrasto alla perdita di sostanza organica nei suoli, salvaguardia della biodiversità selvatica e delle specie coltivate. Orti botanici quindi come centri di dialogo col territorio, da luoghi a presenze in cui fare cultura, formazione e informazione a diverse tipologie di pubblico e con strumenti differenti. È dalla loro piattaforma che queste istanze così rilevanti per la società odierna possono decollare, sempre ammesso però che vengano sostenute da risorse materiali e umane necessarie per rendere vive e vitali queste istituzioni. Ciò implica una rinnovata presa di coscienza da parte dell'istituzione e del suo personale che, prima di tutto, deve continuare a chiedersi qual è il suo ruolo nella società, la sua missione, quali obiettivi vuole perseguire, se e in che modo possa essere rilevante per il contesto scientifico-culturale di cui fa parte. Si tratta, in altre parole, di essere consapevoli della propria missione e di renderne conto alla collettività attuando un processo, sempre più necessario, che prende il nome di *accountability*.

La realtà che abbiamo davanti agli occhi è che spesso il potenziale dei grandi Orti botanici italiani risulta inespresso e molti di essi, a causa delle pochissime risorse, languono nella sussistenza quando non nel declino. Ma esistono altre zavorre oltre al reperimento e alla gestione delle risorse e una di esse è che per molte istituzioni un Orto botanico resta una pura voce di costo e non un investimento, cosa che impedisce lo strutturarsi ottimale delle competenze o l'acquisizione di personale formato a gestire le parti di comunicazione e

divulgazione al passo con le esigenze dei pubblici. Nel caso dell'Orto botanico di Firenze, il progetto OBA.NUTRA FOOD ha consentito di sviluppare il dialogo con la società, già nell'arco di 12 mesi, grazie al finanziamento di una borsa di ricerca dedicata. L'istituzione ha potuto così avvalersi di una collaborazione esterna che ha garantito il corretto svolgimento delle attività previste dal progetto, creando intorno al metodo Ortobioattivo interesse, curiosità e partecipazione. Ciò è stato possibile grazie al contatto costante e capillare con il mondo esterno e alla progettazione di attività divulgative quanto più interattive, coinvolgenti e basate sulle esigenze dei destinatari. Il tutto nell'ottica di sedimentare quel triangolo natura-scienza-società che rende unici gli Orti botanici, sollecitando un dialogo interdisciplinare che ponga le piante al centro delle narrazioni. Anche in questo l'attività dell'Orto botanico di Firenze negli anni passati ha svolto un ruolo esemplare, in particolare con le numerose ricerche e pubblicazioni volte a svelare il legame tra arte e scienza di cui è intriso il patrimonio storico-artistico fiorentino e con le moltissime iniziative culturali rivolte a diversi tipi di pubblico, dai bambini delle scuole agli appassionati di orticoltura urbana. E in tal senso, in un panorama in cui molti Orti botanici faticano ad aprire i loro cancelli ai legami con l'agricoltura o con l'ecologia urbana, proprio il progetto OBA.NUTRA FOOD si fa portatore di una avanguardia e di un esempio virtuoso nelle attività di disseminazione delle conoscenze sulla sostenibilità delle filiere agricole e delle tecniche produttive e sullo sviluppo delle

scienze connesse con le piante coltivate, anche in ambiti come quelli dei *wild relatives* in cui biodiversità ecosistemica e agrobiodiversità hanno forti punti di contatto e su cui l'Orto botanico di Firenze lavora da anni con allestimenti e settori dedicati.

Nell'ambito del progetto OBA.NUTRA FOOD, un grandissimo sforzo ha richiesto l'attività di *audience development*, finalizzata a coinvolgere un pubblico che non fosse solo quello dei già appassionati e a raggiungere gli imprenditori agricoli, destinatari delle misure di informazione. Il successo delle azioni è il risultato di una programmazione capillare, diffusa sul territorio regionale e costante durante tutto il corso dell'anno, che ha privilegiato i piccoli numeri per eventi di qualità, dell'attenzione alle domande e alle richieste di ognuno, la partecipazione attiva con esperienze pratiche, dibattiti, giochi. Più che sul coinvolgimento estetico ed emozionale, si è fatto leva sui contenuti scientifici rilevanti offerti ai partecipanti, esplorando soprattutto ciò che riguarda il suolo e le sue funzioni ecologiche, alla base di un'agricoltura sostenibile e salubre. In questo senso l'allestimento realizzato secondo il metodo Ortobioattivo e le piante che esso ospita, sono stati utilizzati come uno strumento e non come il fine ultimo della divulgazione. Parlare di Ortobioattivo per parlare di sostenibilità, di dinamiche sociali ed ecologia, di conservazione della biodiversità, per attivare processi virtuosi di rigenerazione urbana e sociale. Una grammatica, dunque, che rende comprensibili ai visitatori concetti e ragionamenti

legati al mondo contemporaneo vissuto dal pubblico, in maniera coinvolgente e interattiva. Nel fare questo l'Orto botanico e il suo personale, si sono uniti ai ricercatori e si sono posti come anello di congiunzione tra l'università ed i pubblici, mediando linguaggi e contenuti in forme accessibili e calibrate per le esigenze dei gruppi di interesse identificati. L'obiettivo è stato quello di investire non sulla semplice esposizione di dati e nozioni teoriche, ma su narrazioni che permettessero ai partecipanti di sentirsi integrati nel percorso, condividendo le loro esperienze, conoscenze e critiche.

I temi della sostenibilità ambientale nella loro interezza (dall'agroecologia fino alla biomimetica), dalla relazione tra bisogno di semplificazione e complessità del reale, possono trovare un eccellente luogo di semina in un orto botanico e le attività condotte da anni a Firenze, solo ultima

in ordine temporale quella del progetto OBA.NUTRA FOOD, lo testimoniano. La complessità intrinseca della natura e dei suoi infiniti e mutevoli equilibri, la flessibilità delle piante di fronte ai cambiamenti climatici, l'attività costante e sotterranea delle radici, la connessione tra alimentazione e salute, il ruolo delle piante nell'equilibrio ecologico urbano e planetario, sono solo alcune delle tematiche che alcuni orti botanici iniziano a usare come pilastri delle loro attività in modo innovativo, anche avviando partenariati attivi con competenze extra accademiche provenienti dalla società civile e dal mondo delle imprese. Oggi, a conclusione delle attività di divulgazione che hanno visto l'Orto botanico farsi portatore di conoscenze e ponte con l'esterno, possiamo affermare con una certa sicurezza che tutto questo a Firenze sta avvenendo.

## Note biografiche sugli autori

**Pierluigi Adami.** Ingegnere e scrittore, è autore di “Ritorno al pianeta – L'avventura ecologica dai Neanderthal alla pandemia” (Bordeaux Edizioni, 2021). Contatti: pierluigi.adami@gmail.com

**Luciano Avio.** È Professore Associato di Microbiologia Agraria presso l'Università di Pisa, dove insegna Microbiologia Agraria e Microbiologia Ambientale. Svolge le sue ricerche nell'ambito della biologia e della diversità dei funghi micorrizici e del loro ruolo in ecosistemi naturali e agrari. Ha pubblicato 59 lavori indicizzati su Scopus, con H-index di 26 e oltre 2200 citazioni. Contatti: luciano.avio@unipi.it

**Ada Baldi.** Ricercatrice presso il Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali dell'Università degli Studi di Firenze, si occupa di rapporti suolo-pianta-ambiente, qualità dei prodotti orticoli, orticoltura urbana e coltivazione di ortaggi in fuori suolo. In ambito floricolo si dedica all'introduzione in coltura di nuove specie ornamentali. Contatti: ada.baldi@unifi.it

**Ania Balducci.** Laureata in Scienze Agrarie a Firenze, ha conseguito il diploma di formazione in Social and Therapeutic Horticulture della Society for Horticultural Therapy (Thrive) e l'Horticultural Therapy Certificate presso l'Horticultural Therapy Institute della Colorado State University. Segretario del Consiglio Direttivo dell'Associazione Italiana di Ortoterapia e Membro del Comitato Scientifico. Rappresentante per l'Italia al gruppo Europeo. Contatti: ania.balducci@gmail.com

**Ugo Bardi.** Club di Roma – Winterthur, Svizzera. Professore associato di chimica fisica presso il Dipartimento di Chimica 'Ugo Schiff' dell'Università di Firenze. Contatti: prudentlobster@gmail.com

**Tommaso Barsali.** Agronomo e project manager di progetti e ricerche agronomiche e ambientali che coinvolgono il biochar. È un ricercatore esperto in materia di carburanti lignocellulosici e ha esperienza in progetti di cooperazione internazionale di sviluppo rurale. Contatti: tommaso.barsali@re-cord.org

**Andrea Battiatà.** Agronomo e titolare dell'Azienda Agricola Ortobioattivo, capofila del progetto PS GO “OBA. NUTRA FOOD. Ortobioattivo: agroecologia per la produzione sostenibile di ortaggi nutraceutici”. Contatti: abattiatà@hotmail.it - www.ortobioattivo.com

**Marco Berretti.** Titolare dell'azienda agricola biologica e fattoria didattica Cuore Verde di Firenze, progetta e realizza attività formative e di orticoltura didattica nella propria sede, nonché presso scuole ed altri enti locali. Responsabile Scuola e Formazione di Legambiente Firenze, promuove e realizza attività di educazione e sensibilizzazione ambientale. Contatti: cuoreverdefirenze@gmail.com

**Emilio Bertoncini.** Agronomo, guida ambientale, tecnico dell'animazione socio-educativa, formatore e atelierista educativo. Dal 2008 si occupa di orti e giardini educativi per conto di enti e istituzioni scolastiche e del sociale. Contatti: info@ortiscolastici.it

**Maurizio Canavari.** Professore Ordinario di Economia ed Estimo rurale presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-alimentari, Alma Mater Studiorum – Università di Bologna. Laureato in Scienze Agrarie, ha conseguito il dottorato di ricerca in “Estimo ed Economia Territoriale”. Insegna Metodi di ricerca nel mercato agro-alimentare, gestione delle catene del valore, estimo nel settore vivaistico. Tra gli attuali interessi di ricerca vi sono il comportamento dei consumatori, l'innovazione nell'agro-alimentare, il marketing e la gestione della qualità nelle filiere agro-alimentari. Coordina e partecipa a progetti finanziati con fondi europei, nazionali e regionali. Ha pubblicato articoli scientifici in riviste internazionali e nazionali. Contatti: maurizio.canavari@unibo.it

**Alessio Capezzuoli.** Laureato in Scienze Agrarie all'Università di Firenze, ha maturato la sua idea di orticoltura biologica anche grazie a esperienze in Spagna e Ohio (USA). È stato impegnato in numerosi corsi di orticoltura, sia in Università che in azienda e dal 2015 partecipa alla gestione del progetto agroecologico “Mondeggi Bene Comune”. Docente di orticoltura, viticoltura, frutticoltura e biologia in un centro di formazione professionale, dal 2020 ha messo online il sito orticulturabio.it e un canale YouTube. Contatti: alessiocapezzuoli@gmail.com

**David Casini.** Ingegnere ambientale, ricercatore a capo della Business Unit AGRO-BIO-CLIMA di RE-CORD. Ha lavorato come project manager per diversi progetti finanziati dall'UE i cui temi principali sono il biochar, le biomasse microalgali e la digestione anaerobica in un contesto di economia circolare e sostenibilità ambientale. Contatti: david.casini@re-cord.org



**Alessandra Castellini.** È Professoressa Associata nel settore dell'Economia ed Estimo rurale (SSD AGR/01) presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-alimentari, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna. Ha conseguito il dottorato di ricerca in "Economia e politica agraria" e, tra gli altri, è responsabile degli insegnamenti di Direzione aziendale e Strategia d'Impresa ed Economia internazionale dei mercati agroindustriali. È autrice di oltre un centinaio di pubblicazioni con contributi su riviste internazionali peer-reviewed. Contatti: alessandra.castellini@unibo.it

**David Chiaramonti.** Ingegnere Meccanico, PhD in Energetica, Professore Ordinario al Politecnico di Torino, Dipartimento Energia "Galileo Ferraris" (DENERG). È stato Professore a contratto presso l'Università di Firenze per il corso di Energie Rinnovabili (Laurea in Ingegneria Meccanica e Ambiente e Territorio), e il Master in Bioenergia e Ambiente (IMES). Contatti: david.chiaramonti@re-cord.org

**Marina Clauser.** Curatrice dell'Orto botanico, Sistema Museale di Ateneo di Firenze. Contatti: marina.clauser@unifi.it

**Dario Cortese.** PhD Ricercatore all'Università di Exeter, dove studia la biofisica di microrganismi del suolo e modella la dinamica di vari sistemi microbiologici. Nel 2020 ha co-fondato, con la compagna Flavia, Living Soil Garden, un'azienda agricola rigenerativa a Exeter (Regno Unito). Tra i suoi interessi vi è l'esplorazione di metodologie agroecologiche che adottano un approccio sistemico di integrazione con i processi naturali. Contatti: livingsoilgarden@gmail.com

**Nicolò Gallo Curcio.** Biologo Specialista iscritto all'Ordine Nazionale dei Biologi sez. A (N. AA\_084597); amante della natura, svolge la libera professione di nutrizionista sia in ambito privato che presso i centri Top Physio Roma. Contatti: n.gallocurcio@gmail.com

**Marco Del Pistoia.** Laureato in agraria nel 1983, dal 1987 lavora alla cooperativa L'Unitaria come tecnico per la fornitura dei mezzi tecnici e la gestione post raccolta di cereali e prodotti ortofruttili per i Soci. Dal 1991 socio di Slow Food e dal 2012 al 2018 Consigliere Nazionale e responsabile dei Presidi Slow Food Toscana. Contatti: marcodelpt@gmail.com

**Gianluca Giovannetti.** Ha ereditato dal padre Benedetto e dalla madre Caterina l'amore per la terra, esercitando per anni la professione, antica e moderna insieme, del "fattore", che con lui arriva alla quarta generazione. Formatosi inizialmente seguendo una concezione di agricoltura meccanizzata, grazie all'esperienza tramandata dalla famiglia si avvicina sempre di più ad un'agricoltura arcaica legata alla natura. Dal 2014 svolge la propria attività presso la Coagri, una cooperativa agricola con sede a Grosseto. Contatti: coagrigr@gmail.com

**Manuela Giovannetti.** È Professore Emerito di Microbiologia Agraria presso l'Università di Pisa e Accademico Ordinario dei Georgofili. All'Università di Pisa è stata Direttore del Centro Interdipartimentale di Ricerca "Nutraceutica e Alimentazione per la Salute" e Preside della Scuola di Agraria. Ha diretto il Centro Studio per la Microbiologia Suolo del C.N.R. Ha pubblicato oltre 400 lavori, di cui 160 su riviste scientifiche internazionali. Contatti: manuela.giovannetti@unipi.it

**Paolo Lucchesi.** Perito chimico tessile nel 1957 e laureato in Filosofia religiosa a Roma nel 1968, è operaio chimico e rappresentante sindacale per CGIL regionale e nazionale. È professore a contratto nel Dipartimento di Economia Aziendale Pubblica dell'Università di Roma Tre dal 2004 al 2013. Assessore al Comune di Tavarnelle di Pesa tra il 2013 e il 2014, è stato presidente e vicepresidente rispettivamente dell'associazione "Amici dell'Osservatorio Polifunzionale del Chianti" e del "Giardino SottoVico". Attualmente riveste la carica di presidente di Chianttech srl: progetti di sostenibilità ambientale. Contatti: lucchesipaolo06@gmail.com

**Marco Medici.** Ingegnere, si occupa di un programma di ricerca sulla sostenibilità agro-alimentare all'Università di Bologna, dove insegna "Value chain management - Gestione della catena del valore". Ha conseguito la laurea in ingegneria gestionale e un dottorato in ingegneria industriale. I suoi attuali interessi di ricerca includono la misurazione delle performance socio-ambientale delle filiere agro-alimentari, l'Internet of Food e i metodi di tracciabilità dei dati da macchine agricole. Contatti: m.medici@unibo.it

**Carlo Murer.** Dottore in Scienze Agrarie e Forestali e Corporate Social Responsibility per EcorNaturaSì Spa. Contatti: carlo.murer@ecornaturasi.it

**Giuditta Pagliai.** Biologa Nutrizionista, è assegnista di Ricerca presso l'Università degli Studi di Firenze. Contatti: giuditta.pagliai@gmail.com

**Domenico Prisa.** PhD in Crop Science Production (S. Anna-School of Advances Studies). Laurea Magistrale in Biotecnologie Vegetali e Microbiche (Università di Pisa). Membro Internazionale dello IUCN, sezione Cactus e Succulente, editor e revisore di diverse riviste scientifiche internazionali. Ricercatore presso il Consiglio per la Ricerca e l'Economia Agraria (CREA) - Centro per l'Orticoltura e Florovivaismo di Pescaia (PT). Contatti: domenico.prisa@crea.gov.it; blog personale: www.domenicoprisa.com

**Gabriele Rinaldi.** Direttore dell'Orto Botanico di Bergamo. Contatti: gabriele.rinaldi@comune.bergamo.it

**Armando Sarti.** Medico. Corso di perfezionamento universitario in Scienza dell'Alimentazione. Dopo lunga carriera ospedaliera svolge attualmente attività di cardiologo. Consulente per aziende ed enti di ricerca per l'alimentazione, il mantenimento e ripristino della salute e i corretti stili di vita. Co-fondatore della Fondazione Est-Ovest e socio a vita Slow Food. Contatti: armandosarti.as@gmail.com

**Maurizio Sentieri.** Nutrizionista di formazione, ha pubblicato diversi libri di storia e antropologia dell'alimentazione - I semi dell'Eldorado (Dedalo, Bari 1992), Cibo e ambrosia (Dedalo, Bari 1994), L'orto ritrovato (Sagep, Genova 1993), Cibus nostrum, mito e rovina della dieta mediterranea (DeriveApprodi, Roma 2019), L'ultima transumanza (Rubbettino, Soveria Mannelli 2021) e un romanzo - L'odore del tempo (De Ferrari, Genova 2008). Contatti: sentierimaurizio@gmail.com

**Francesco Sofi.** È Professore Associato in Scienze dell'Alimentazione e presidente del Corso di Laurea Magistrale in Scienze dell'Alimentazione presso l'Università degli Studi di Firenze. Direttore del Centro di Ricerca per la Valorizzazione degli Alimenti (Ce.R.A.), è inoltre direttore S.O.D. Nutrizione Clinica dell'Azienda Ospedaliero Universitaria di Careggi. È segretario della Società Italiana di Nutrizione Umana (S.I.N.U.). Contatti: francesco.sofi@unifi.it

**Damiano Stefanucci.** Biotecnologo ricercatore con conoscenze in ambito agro-ambientale. Ha esperienza nelle analisi microbiologiche e di bio-informatica riguardanti microrganismi in ambito vegetale. Contatti: damiano.stefanucci@re-cord.org

**Giulia Torta.** Laureata in Scienze Agrarie e Forestali. Appassionata di botanica, educazione museale e divulgazione scientifica, ha collaborato con Orti botanici in Italia (Roma, Viterbo, Bergamo, Firenze, Bormio, Massa) e all'estero (Royal Botanic Garden of Edinburgh). Ha curato, come borsista di ricerca per il Sistema Museale dell'Università di Firenze, le azioni di comunicazione e disseminazione del progetto OBA. NUTRA FOOD. Contatti: giuliatorta93@gmail.com

**Francesca Tozzi.** Agronoma ricercatrice con esperienza nella coltivazione di piante in serra e in pieno campo. È specializzata nello sviluppo e gestione di prove agronomiche, analisi statistica ed elaborazione di dati. Contatti: francesca.tozzi@re-cord.org

**Alessandra Turrini.** È Professore Associato di Microbiologia Agraria presso l'Università di Pisa. Ha preso parte a diversi progetti di ricerca nazionali e internazionali. Ha pubblicato 120 lavori, di cui 45 su riviste scientifiche internazionali. Si occupa di fertilità biologica dei suoli, di diversità molecolare dei funghi micorrizici arbuscolari e del loro ruolo nella produzione di alimenti ad alto valore nutraceutico. Contatti: alessandra.turrini@unipi.it

**Tania Van Dyck.** Consulente freelance per una ONG internazionale, ha conseguito due lauree magistrali in Economia e un master in Cambiamenti climatici con specializzazione in Agroecologia presso l'Università di Wageningen (Olanda). È coautrice di una pubblicazione sul potenziamento della rigenerazione naturale per il ripristino dei paesaggi. Contatti: tanya\_van\_dijk@hotmail.com

**Margherita Volpini.** Ortoterapeuta con Laurea in Scienze dell'Educazione e specializzazione in orticoltura terapeutica, in orti e giardini del benessere e in Therapeutic Landscape Design. Lavora da venti anni in ambiti educativi, riabilitativi e terapeutici. Conduce attività di orticoltura terapeutica con disabilità, autismo, anziani, dipendenze, bambini e adolescenti. Contatti: mvolpini@hotmail.it



**PER FARE UN ORTO** è il frutto del progetto OBA. NUTRA FOOD, finanziato dal Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Toscana e di cui è capofila l'azienda agricola Ortobioattivo di Firenze.

Un volume corale costituito da 30 contributi dedicati alla conoscenza del metodo Ortobioattivo, un modello per la produzione sostenibile di ortaggi ad elevato valore nutraceutico, che bandisce l'utilizzo di input chimici e mira al mantenimento della sostanza organica e della biodiversità microbica del suolo.

Ogni capitolo del libro prende in esame una tematica diversa legata al metodo Ortobioattivo e al progetto OBA. NUTRA FOOD, dall'agronomia alla microbiologia del suolo alla nutraceutica e permette di contestualizzare il metodo in una più ampia cornice scientifica che lega la qualità della produzione in campo al valore nutraceutico e sociale del prodotto.

L'obiettivo è quello di diffondere il metodo e renderne accessibile la replicabilità, per consentire a tutti, sia in ambito professionale sia hobbistico, di sperimentare le ricadute positive di Ortobioattivo in termini di fertilità del suolo, produttività, resistenza a patogeni e stress ambientali e qualità nutraceutica degli ortaggi coltivati.

Volume finanziato nell'ambito del progetto PS GO "OBA. NUTRA FOOD. Ortobioattivo: agroecologia per la produzione sostenibile di ortaggi nutraceutici" - Sottomisura 1.2 "Produzione di materiale informativo"



ISBN 978-88-32096-606



9 788832 096606