L'estratto contiene pagine non in sequenza

AGRICOLTURA URBANA

Tecnologie, sistemi e innovazione

a cura di

Francesco Orsini, Giuseppina Pennisi, Giorgio Prosdocimi Gianquinto

edagricole

L'estratto contiene pagine non in sequenza

1ª edizione: aprile 2023

In copertina: Radowitz/Shutterstock.
Interni: dove non altrimenti indicato le illustrazioni sono degli Autori; p. XII Alina Koval/Shutterstock; p. 8 Mike Dotta/Shutterstock; p. 56 L. Feddes/Shutterstock; p. 66 Hilda Weges Photos/Shutterstock; p. 94 Vitpho/Shutterstock; p. 108 Mike Dotta/Shutterstock; p. 120 James Andrews1/Shutterstock; p. 134 ABDrone/Shutterstock; p. 204 Busiukas/Shutterstock.

new Business Media
gruppo tecniche nuove

© Copyright 2023 by «Edagricole - Edizioni Agricole di New Business Media srl»
via Eritrea 21 – 20157 Milano
Redazione: Piazza G. Galilei, 6 - 40123 Bologna
Vendite: tel. 051/6575833; fax: 051/6575999
e-mail: libri.edagricole@newbusinessmedia.it / www.edagricole.it

5627

Proprietà letteraria riservata - printed in Italy

La riproduzione con qualsiasi processo di duplicazione delle pubblicazioni tutelate dal diritto d'autore è vietata e penalmente perseguibile (art.II della legge 22 aprile 1941, n. 633). Quest'opera è protetta ai sensi della legge sul diritto d'autore e delle Convenzioni internazionali per la protezione del diritto d'autore (Convenzione di Berna, Convenzione di Ginevra). Nessuna parte di questa pubblicazione può quindi essere riprodotta, memorizzata o trasmessa con qualsiasi mezzo e in qualsiasi forma (fotomeccanica, fotocopia, elettronica, ecc.) senza l'autorizzazione scritta dell'editore. In ogni caso di riproduzione abusiva si procederà d'ufficio a norma di legge.

Realizzazione grafica: Exegi S.n.c., via Pelagio Palagi 3/2, 40138 Bologna (BO)
Impianti e stampa: Kosmo S.r.l., via A. Novella 15, 47922 Rimini (RN)
Finito di stampare nell'aprile 2023

ISBN 978-88-506-5627-1

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Gli Autori

Paola Adamo
Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II

Elisa Appolloni
Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, *Alma Mater Studiorum* Università di Bologna

Ania Balducci
Libero professionista, docente di orticoltura terapeutica

Giancarlo Barbieri
Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II

Giovanni Bazzocchi
Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, *Alma Mater Studiorum* Università di Bologna

Ilaria Braschi
Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, *Alma Mater Studiorum* Università di Bologna

Enrico Buscaroli
Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, *Alma Mater Studiorum* Università di Bologna

Antonio Giandonato Caporale
Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II

Francesco Cirone
Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, *Alma Mater Studiorum* Università di Bologna

Michele D'Ostuni
Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Firenze

Fabio De Menna
Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, *Alma Mater Studiorum* Università di Bologna

Stefania De Pascale
Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II

Francesco Ferrini
Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università degli Studi di Firenze

Alessio Fini
Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia, Università degli Studi di Milano

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Antonella Gori
Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università degli Studi di Firenze

Luca Incrocci
Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa

Francesca Meneghello
Dirigente medico

Nicola Michelon
Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, *Alma Mater Studiorum* Università di Bologna

Giuseppe Carlo Modarelli
Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II

Francesca Monticone
Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, *Alma Mater Studiorum* Università di Bologna

Jacopo Monzini
Fondo Internazionale per lo Sviluppo Agricolo (IFAD)

Francesco Orsini
Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, *Alma Mater Studiorum* Università di Bologna

Alberto Pardossi
Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa

Giuseppina Pennisi
Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, *Alma Mater Studiorum* Università di Bologna

Mara Petruzzelli
Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, *Alma Mater Studiorum* Università di Bologna

Giorgio Prosdocimi Gianquinto
Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, *Alma Mater Studiorum* Università di Bologna

Costantina Righetto
Libera professionista, agronoma, docente di orticoltura terapeutica

Antonella Samoggia
Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, *Alma Mater Studiorum* Università di Bologna

Francesco Tei
Dipartimento di scienze agrarie, alimentari ed ambientali, Università degli Studi di Perugia

Pietro Tonini
Institute of Environmental Science and Technology (ICTA), Universitat Autònoma de Barcelona

Matteo Vittuari
Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, *Alma Mater Studiorum* Università di Bologna

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Indice generale

1 Introduzione (*Francesco Orsini, Giuseppina Pennisi, Giorgio Prosdocimi Gianquinto*), 1

1.1 Il ruolo dell'agricoltura nel definire lo sviluppo delle città, 1

1.2 Definizioni, 3

1.2.1 La dimensione spaziale dell'agricoltura urbana, 4

1.2.2 La dimensione funzionale dell'agricoltura urbana, 4

1.2.3 La dimensione di mercato dell'agricoltura urbana, 6

1.3 Struttura del libro, 6

Bibliografia, 7

2 Agricoltura urbana nel Nord del mondo (*Giuseppina Pennisi, Elisa Appolloni, Jacopo Monzini, Pietro Tonini, Francesco Orsini, Giorgio Prosdocimi Gianquinto*), 9

2.1 Funzioni e servizi eco-sistemici dell'agricoltura urbana nel Nord del mondo, 9

2.1.1 Introduzione, 9

2.1.2 Servizi eco-sistemici dell'agricoltura urbana, 9

2.1.3 Valutazione economica dei servizi eco-sistemici, 14

2.2 Vantaggi e vincoli che influenzano lo sviluppo dell'agricoltura urbana nel Nord del mondo, 14

2.2.1 Opportunità economiche e finanziarie per le municipalità che promuovono l'agricoltura urbana, 16

2.2.2 Leggi e regolamenti, 16

2.2.3 Logistica della produzione alimentare urbana, 18

2.2.4 Risorse umane per l'Agricoltura Urbana, 19

2.2.5 Vincoli ambientali per la produzione in città, 20

2.2.6 Effetti del clima urbana sull'Agricoltura Urbana, 22

Bibliografia, 23

3 Agricoltura urbana nei paesi in via di sviluppo (*Francesco Orsini, Nicola Michelon, Giuseppina Pennisi, Giorgio Prosdocimi Gianquinto*), 25

3.1 Introduzione, 25

3.2 Agricoltura urbana nei paesi in via di sviluppo, 26

L'estratto contiene pagine non in sequenza

3.2.1 L'impatto dell'agricoltura urbana, 27
3.2.2 Orticoltura urbana, 30
3.3 Fattori che influenzano lo sviluppo e la diffusione dell'agricoltura urbana nei paesi in via di sviluppo, 32
3.3.1 Mercato, 32
3.3.2 Accesso alle risorse naturali ed al lavoro, 33
3.3.3 Inquinamento ambientale, 33
3.3.4 Condizioni climatiche, 33
3.3.5 Rapporti con le istituzioni, 33
3.4 Sistemi colturali, 34
3.4.1 I sistemi colturali tradizionali, 34
3.4.2 I sistemi colturali innovativi, 36
3.5 Conclusioni, 39
Bibliografia, 39

4 Agroecologia Urbana (*Giovanni Bazzocchi*), 41
4.1 I diversi aspetti dell'agroecologia urbana, 41
4.2 Gestione agroecologica delle coltivazioni urbane, 42
4.2.1 Misure preventive, 42
4.2.2 Monitoraggio e controllo di insetti e patogeni, 46
4.3 Agroecologia e biodiversità urbana, 49
4.3.1 Rapporto tra agricoltura urbana e biodiversità, 49
4.3.2 Agroecologia urbana: il Corridoio Eco-Ortivo Battirame (Bologna), 51
4.3.3 Reti agroecologiche urbane, 53
4.4 Conclusioni, 55
Bibliografia, 55

5 *Food forests*: elementi multifunzionali dell'ambiente urbano (*Antonella Gori, Alessio Fini, Francesco Ferrini*), 57
5.1 Definizione di *Urban Food Forest* (UFF), 57
5.2 Stato attuale delle conoscenze – casi studio, 61
5.3 Problematiche connesse alle foreste urbane: una questione di quantità e/o qualità, 62
5.4 Conclusioni, 65
Bibliografia, 65

6 La dimensione economica e i nuovi modelli d'impresa dell'agricoltura urbana (*Antonella Samoggia, Francesca Monticone, Francesco Orsini*), 67
6.1 Introduzione, 67
6.1.1 Il concetto di modello di business, 67
6.1.2 Il modello di business con il metodo Canvas, 67

L'estratto contiene pagine non in sequenza

6.2 Attori economici e proposte di valore, 68
6.2.1 Chi sono i promotori dell'agricoltura urbana?, 69
6.2.2 Le proposte di valore e i benefici in agricoltura urbana, 69
6.3 I modelli di business, 71
6.3.1 Modelli basati su prodotti e servizi, 71
6.3.2 Modelli basati sul vantaggio competitivo, 73
6.3.3 Modelli basati sull'innovazione sociale e tecnologica, 74
6.4 Il ruolo dell'E-commerce, 75
6.4.1 Le tendenze delle tecnologie digitali per il settore agroalimentare, 75
6.4.2 L'E-commerce per l'agricoltura urbana, 76
6.5 Considerazioni per lo sviluppo di nuovi modelli di impresa, 77
Bibliografia, 78

7 Orticoltura urbana amatoriale (*Francesco Tei, Giorgio Prosdocimi Gianquinto*), 81
7.1 Origini storiche, tipologie e diffusione, 81
7.1.1 Origini storiche, 81
7.1.2 Tipologie di orti urbani, 83
7.1.3 Diffusione e associazionismo, 85
7.2 Funzione produttiva, 86
7.3 Funzione sociale, 88
7.3.1 Orti per gli anziani, 89
7.3.2 Orti a fini formativi ed educativi, 89
7.3.3 Orti negli istituti carcerari, 90
7.3.4 Orticoltura urbana per l'inclusione sociale dei migranti, 91
7.4 Funzione ecologico-ambientale, 91
7.5 Problematiche aperte, 91
7.6 Conclusioni, 92
Bibliografia, 93

8 Orticoltura terapeutica (*Ania Balducci, Costantina Righetto, Francesca Meneghello, Giorgio Prosdocimi Gianquinto*), 95
8.1 Introduzione, 95
8.2 La storia e i fondamenti, 95
8.3 La ricerca in orticoltura terapeutica, 97
8.4 Tipologia di attività, 100
8.4.1 Le attività di svago, 100
8.4.2 Le attività di prevenzione della salute, 100
8.4.3 Le attività di cura, 100
8.5 Terapia orticolturale e orticoltura terapeutica, 102
8.6 I benefici, 103

L'estratto contiene pagine non in sequenza

8.7 La pratica, 103
8.7.1 L'identificazione delle finalità e la scelta degli obiettivi, 104
8.7.2 La pianificazione delle attività, 104
8.7.3 Le sessioni, 106
Bibliografia, 107

9 Politiche del cibo e città sostenibili
(*Fabio De Menna, Francesco Cirone, Mara Petruzzelli, Francesco Orsini, Giorgio Prosdocimi Gianquinto, Matteo Vittuari*), 109
9.1 L'impronta del cibo nelle città: ambiente, economia, società, 109
9.2 La sostenibilità economica, sociale e ambientale dell'agricoltura urbana, 110
9.3 Definire e valutare la sostenibilità dell'agricoltura urbana, 113
9.3.1 Impatti dell'agricoltura urbana, 113
9.3.2 Agricoltura urbana e *City-Region Food Systems*, 113
9.3.3 Valutare la sostenibilità dei City-Region Food System: il toolkit FAO-RUAF, 114
9.3.4 Valutare la sostenibilità dei City-Region Food Systems: il progetto FoodE, 115
9.4 Il ruolo delle politiche alimentari per promuovere un'agricoltura urbana sostenibile, 117
9.4.1 L'evoluzione delle politiche alimentari, 117
9.4.2 Politiche alimentari e agricoltura urbana: le esperienze italiane, 117
9.4.3 Impatti e prospettive delle politiche alimentari, 119
Bibliografia, 119

10 Contaminanti ambientali e rischi per la salute
(*Enrico Buscaroli, Giuseppina Pennisi, Ilaria Braschi*), 121
10.1 Principali contaminanti in ambiente urbano, 121
10.1.1 Elementi potenzialmente tossici, 121
10.1.2 Patogeni, 125
10.1.3 Residui di fitofarmaci, 128
10.1.4 Nitrati, 130
10.1.5 Contaminanti meno comuni dell'ambiente urbano, 131
10.2 Esempi di riduzione del rischio da contaminazione, 132
10.2.1 Trasformazione e confezionamento dei vegetali a foglia per la IV gamma, 132
10.2.2 Colture idroponiche per i trattamenti delle acque, 133
Bibliografia, 133

11 Coltivare in città: agricoltura urbana e sviluppo della pianificazione territoriale
(*Michele D'Ostuni, Francesco Orsini*), 135
11.1 Cibo, città e urbanizzazione: un legame storico, 135
11.2 Rischi e vantaggi di una nuova agricoltura a scala urbana, 137

L'estratto contiene pagine non in sequenza

11.3 *European food policies*. Due casi studio di pianificazione alimentare urbana, 140
11.3.1 Londra, Regno Unito, 141
11.3.2 Amsterdam, Olanda, 143
11.4 Obiettivi e strategie della pianificazione territoriale per lo sviluppo di un'agricoltura urbana integrata, 145
11.5 Conclusioni, 148
Bibliografia, 149

12 Sistemi di agricoltura integrata a edifici (orti e serre sui tetti) (*Elisa Appolloni, Giuseppina Pennisi, Francesco Orsini, Giorgio Prosdocimi Gianquinto*), 151
12.1 Stato dell'arte e distribuzione delle esperienze di orti e serre sui tetti (*Rooftop Agriculture*), 151
12.1.1 Introduzione, 151
12.1.2 Classificazione della RA, 152
12.1.3 Agricoltura sui tetti e multifunzionalità, 153
12.1.4 Elementi di progettazione degli orti sui tetti, 154
12.1.5 La gestione degli orti e delle serre sui tetti, 157
12.1.6 Esperienze e distribuzione della RA nel mondo, 158
12.2 Orti sui tetti, 162
12.3 Serre integrate ad edifici, 163
12.4 Conclusioni e trend futuri, 164
Bibliografia, 165

13 Sistemi per la coltivazione *indoor*: *Vertical Farms* (*Giuseppina Pennisi, Giorgio Prosdocimi Gianquinto, Francesco Orsini*), 167
13.1 Stato dell'arte e distribuzione delle *Vertical Farms* nel mondo, 167
13.1.1 Il quadro politico e normativo del *Vertical Farming*, 169
13.1.2 La dimensione economica del *Vertical Farming*, 171
13.1.3 Tipologie di *Vertical Farms*, 173
13.2 Tecnologie per la coltivazione in *Vertical Farming*, 175
13.2.1 Gestione del clima, 175
13.2.2 Sistemi di coltivazione, 175
13.2.3 Illuminazione LED, 176
13.3 Efficienza d'uso delle risorse in sistemi per il *Vertical Farming*, 177
13.3.1 Efficienza d'uso del suolo, 177
13.3.2 Efficienza d'uso dell'acqua, 177
13.3.3 Efficienza d'uso dell'energia, 178
13.4 Emissioni ed impatto ambientale, 180
Bibliografia, 181

L'estratto contiene pagine non in sequenza

14 Sistemi fuorisuolo semplificati (*Nicola Michelon, Francesco Orsini, Giuseppina Pennisi, Giorgio Prosdocimi Gianquinto*), 183

14.1 Introduzione, 183

14.2 Selezione del sito e adattamenti ambientali, 185

14.3 Il sistema di coltivazione, 188

14.3.1 Sistemi che utilizzano bottiglie come contenitore, 188

14.3.2 Sistemi di coltivazione in casse/bancali, 191

14.3.3 Sistemi di idroponica flottante, 193

14.3.4. Cesti, vasi, cassette e sacchi di coltivazione, 195

14.4 Aspetti tecnici per la coltivazione, 196

14.4.1 La soluzione nutritiva, 196

14.4.2 Il substrato di coltivazione, 197

14.4.3 Accrescimento in vivaio e trapianto delle piantine, 200

14.4.4 Gestione routinaria dell'orto idroponico semplificato, 202

14.4 Conclusioni, 202

Bibliografia, 203

15 La nutrizione minerale in agricoltura urbana (*Giorgio Prosdocimi Gianquinto, Alberto Pardossi, Francesco Tei, Luca Incrocci*), 205

15.1 Introduzione, 205

15.2 La nutrizione minerale delle piante coltivate fuori suolo, 206

15.2.1 Gli elementi nutritivi, 206

15.2.2 Colture a terra e colture idroponiche, 208

15.2.3 La gestione della fertirrigazione nelle colture idroponiche, 209

15.2.4 La nutrizione minerale delle colture idroponiche 'biologiche', 213

15.3 La concimazione delle colture a terra, 214

15.3.1 Elaborazione del piano di concimazione, 214

15.3.2 Gestione dell'azoto nei sistemi colturali orticoli, 215

15.3.3 Ottimizzazione della fertilizzazione fosfatica e potassica con altri macro- e micro-elementi, 216

15.3.4 Metodi di gestione dei sistemi colturali in orticoltura urbana, 216

15.4 Conclusioni, 217

Bibliografia, 217

16 La gestione dell'acqua in agricoltura urbana (*Giancarlo Barbieri, Giuseppe Carlo Modarelli, Francesco Orsini, Stefania De Pascale*), 219

16.1 Introduzione, 219

16.2 Efficienza d'uso dell'acqua, strategie e pratiche colturali per ridurre i consumi idrici, 219

L'estratto contiene pagine non in sequenza

16.2.1 Sistemi di micro-irrigazione, 222
16.3 Programmazione degli interventi irrigui, 223
16.3.1 Metodo del bilancio idrico, 223
16.3.2 Uso di sensori, 224
16.3.3 Gestione dell'irrigazione in impianti su suolo o substrato, 225
16.4 Qualità delle acque di irrigazione, 227
16.4.1 Caratteristiche fisiche, 227
16.4.2 Caratteristiche chimiche, 228
16.5 Impiego e gestione di fonti alternative d'acqua in ambiente urbano, 229
16.5.1 Recupero e gestione delle acque piovane in ambiente urbano, 230
16.5.2 Riutilizzo di acque reflue per scopi irrigui in ambiente urbano, 231
16.5.3 Sistemi di rigenerazione dell'acqua per l'irrigazione di aree verdi, orti e serre sui tetti, 231
16.5.4 Rischi correlati al riuso dell'acqua, 231
Bibliografia, 232

17 Il suolo urbano (*Paola Adamo, Antonio Giandonato Caporale*), 235
17.1 Introduzione, 235
17.2 Il suolo urbano, 236
17.3 La classificazione dei suoli urbani, 238
17.4 Funzioni del suolo in area urbana, 239
17.5 Principali problemi che affliggono i suoli urbani, 240
17.5.1 Impatto dell'impermeabilizzazione, 240
17.5.2 La contaminazione del suolo in area urbana, 241
17.6 Considerazioni conclusive, 245
Bibliografia, 245

L'estratto contiene pagine non in sequenza

È stato dimostrato che l'agricoltura urbana possa spesso superare gli attuali sistemi di produzione qualora vengano considerati i suoi servizi ecosistemici e la sua sostenibilità

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Non si tratta solo di produrre cibo ma di produrre cibo di migliore qualità, oltre ai benefici effetti sulla salute mentale e fisica legati alle attività di AU, allo sviluppo delle relazioni umane che nascono nel contesto degli orti urbani, e ai vantaggi ambientali per la città stessa.

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Nonostante il rapido e drammatico incremento della povertà nelle aree urbane, solo da poco si è incominciato a delineare possibili strategie per l'eradicazione di questa piaga. Una di queste è l'agricoltura urbana.

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Il termine agroecologia ha in sé sia la gestione ecologica dei sistemi di coltivazione urbani, in particolare degli orti, sia le potenzialità dell'agricoltura ecologica urbana in termini di difesa e potenziamento della biodiversità.

L'estratto contiene pagine non in sequenza

4 Agroecologia Urbana

Giovanni Bazzocchi

4.1 I diversi aspetti dell'agroecologia urbana

Il termine *agroecologia* nasce in ambito scientifico negli anni '80 del secolo scorso grazie soprattutto a Miguel Altieri e al suo testo: *Agroecology: the scientific basis of alternative agriculture* (1983). Benché inizialmente sottovalutata e in alcuni casi apertamente avversata da una parte dell'accademia e del mondo agricolo convenzionale, l'agroecologia è oggi ampiamente riconosciuta come, per usare le parole del suo principale promotore ed esponente, "la disciplina che fornisce e applica i principi ecologici ad un'agricoltura produttiva, biodiversificata, resiliente e socialmente giusta".

Le contrapposizioni e le discussioni non sono, tuttavia, terminate. Se, da un lato, i principi teorici e alcune delle pratiche alla base dell'agroecologia sono oggi largamente utilizzati ed accettati, dall'altro un certo ostracismo, sia in campo tecnico che nell'ambito di quell'ampio ambito di attori e portatori di interesse legati alle politiche alimentari, è ampiamente diffuso. E probabilmente non potrebbe essere altrimenti, dal momento che l'agroecologia si pone, fin dagli albori, come alternativa, non solo tecnica ma anche epistemologica e in termini di equità sociale, all'agricoltura industriale e convenzionale che ha caratterizzato la "storia agricola" del pianeta a partire dalla cosiddetta "rivoluzione verde" degli anni '50 del secolo scorso. Semplificando, forse oltre il lecito, potremmo dire che da un lato c'è chi sostiene che i principi e le tecniche agroecologiche possano essere applicati ad una minoranza delle coltivazioni e comunque alla sola agricoltura di piccola scala e in qualche modo, dal punto di vista produttivo, residuale; dall'altro chi sostiene che, dato l'impatto ecologico, sociale e la fragilità delle filiere del cibo convenzionali, un cambio di paradigma sia necessario e indispensabile e che l'approccio agroecologico sia fondamentale per realizzare l'agricoltura del futuro.

Di fatto, molti dati indicano che l'agricoltura cosiddetta di piccola scala e locale basata sulle comunità, in cui i principi dell'ecologia scientifica, ma anche una maggiore attenzione ai disequilibri sociali, ambientali e legati alla salute pubblica, più facilmente possono essere introdotti ed applicati, già oggi produce gran parte del cibo del pianeta. Una "rivoluzione" quindi, quella agroecologica, immediatamente applicabile, non ultimo negli ambiti emergenti, come quello dell'agricoltura urbana, liberi dalla forza di inerzia che caratterizza i sistemi convenzionali di grandi dimensioni – si pensi, tre le altre, alla meccanizzazione spinta, alla necessità di un uso massiccio di sostanze chimiche di sintesi, all'uso di grandi superfici e alla semplificazione dei paesaggi e degli habitat, alla dipendenza da input energetici fossili – la cui riconversione richiede tempo e risorse. È certo, comunque, che l'impatto sui cambiamenti climatici, sulla biodiversità, sulla salute e sulla sicurezza alimentare delle filiere produttive e di approvvigionamento attuali, non sia più sostenibile. L'agricoltura urbana, in particolare, risulta quindi un settore in cui l'approccio ecologico è al tempo stesso un'esigenza e un'opportunità di sviluppare e sperimentare metodi e tecniche innovative.

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Il termine agroecologia richiama un ampio spettro di questioni. Viene infatti associato ad almeno tre diversi ambiti: quello scientifico, quello delle pratiche agricole, quello di "movimento" legato ad un concetto di equità sociale. La sua declinazione in ambito urbano ha ulteriormente allargato il dibattito. La crescente domanda di cibo sano e di qualità, legata a processi di produzione e consumo sostenibili, sta favorendo il proliferare di strategie agroalimentari di prossimità applicate alla pianificazione territoriale. Le città sono centri d'innovazione economica, politica e culturale, gestiscono ampie risorse pubbliche, infrastrutture, competenze e possono svolgere un ruolo strategico per lo sviluppo di sistemi alimentari innovativi e sostenibili, costituendone il volano culturale, ma anche sostanziale. L'agroecologia urbana ha quindi anche a che fare con tematiche di sicurezza e sovranità alimentare, con la ridefinizione del rapporto tra città e aree rurali circostanti e con le politiche di rigenerazione urbana, con la partecipazione dei cittadini alla definizione delle politiche alimentari e ambientali, con la questione dei beni comuni, con le tematiche relative al rispetto delle differenze culturali e da ultimo, ma non per importanza, con la questione della resilienza delle filiere alimentari in situazioni di emergenza quali quella legata alla pandemia da COVID-19. Uno spettro di questioni molto ampio e di grande importanza, che possono essere approfondite grazie ad un crescente mole di letteratura scientifica e all'ampio dibattitto in corso.

Il contributo che questo testo intende dare è di tipo tecnico/pratico, relativamente in particolare a due aspetti che il termine agroecologia porta con sé in una sorta di doppio legame: la gestione ecologica dei sistemi di coltivazione urbani, con particolare riferimento agli orti, e le potenzialità dell'agricoltura ecologica urbana in termini di difesa e potenziamento della biodiversità.

4.2 Gestione agroecologica delle coltivazioni urbane

L'agricoltura urbana è caratterizzata da multifunzionalità e ampia diversità di ambienti e sistemi di coltivazione. In senso generale, le coltivazioni in città differiscono in modo significativo da quelle produttive su larga scala, a cui la letteratura scientifica principalmente si riferisce, in particolare in termini di differenziazione delle produzioni, dimensioni degli appezzamenti e condizioni climatiche e ambientali. Le strategie di gestione degli agro-ecosistemi devono quindi tenere conto di un'ampia gamma di fattori. La sfida è sfruttare la ricerca scientifica e le conoscenze innovative sul controllo degli organismi dannosi, in modo da utilizzare al meglio i possibili vantaggi e ridurre al minimo gli svantaggi dell'ambiente urbano. L'approccio agroecologico alla gestione degli organismi dannosi si basa sostanzialmente su due pilastri: la *prevenzione*, basata sul concetto di una gestione ecologica del sistema, e le misure di *controllo* degli organismi dannosi tramite monitoraggio ed eventuali mezzi di intervento biologici, fisici o di estrazione naturale (Fig. 4.1).

4.2.1 Misure preventive

Si può dire, che alla base di qualsiasi metodo preventivo c'è un concetto semplice quanto spesso sottovalutato: una pianta sana e in condizioni ambientali equilibrate rispetto ai propri fabbisogni è più resistente agli stress abiotici e biotici, compreso l'attacco di possibili parassiti. La salute delle piante e dell'agroecosistema, sono quindi l'obiettivo delle misure preventive, tanto quanto il controllo delle popolazioni degli insetti potenzialmente dannosi.

Figura 4.1 - Quadro concettuale per un approccio agroecologico alla gestione delle coltivazioni urbane (*Credits*: G. Bazzocchi).

L'estratto contiene pagine non in sequenza

4.2.1.1 Gestione del suolo e pratiche colturali

I suoli sono interessati da complessi processi fisici e chimici dovuti all'interazione tra componenti viventi e non viventi. Un corretto livello di materia organica nel suolo non solo fornisce una nutrizione equilibrata alle piante, ma è la chiave per il mantenimento di una complessa rete ecologica sotterranea. Fanno parte di questo sistema anche microrganismi "utili" che contribuiscono alla prevenzione delle infezioni delle piante attraverso diversi meccanismi: la competizione con agenti patogeni presenti nel suolo, l'attivazione di meccanismi di resistenza indotta, il miglioramento della biodisponibilità dei nutrienti. In generale, è buona norma evitare lavorazioni profonde per preservare la struttura della comunità microbica e dell'attività enzimatica nei diversi strati del suolo. Allo stesso tempo, è necessario garantire una buona aerazione al terreno attraverso l'utilizzo di attrezzi leggeri (es. sollevamento del terreno con un forcone) al fine di prevenire la carenza di ossigeno e favorire i microrganismi aerobici. È importante essere consapevoli del fatto che i fitofagi sono generalmente favoriti dall'applicazione di grandi quantità di fertilizzanti azotati. Ciò è particolarmente vero per quanto riguarda afidi e acari che sono molto comuni in un contesto urbano. L'applicazione, invece, di fertilizzanti a base di fosforo e potassio, può ridurre l'incidenza di parassiti e patogeni fogliari.

Il letame, il compost e i residui delle colture possono svolgere un ruolo importante per migliorare la fertilità di suoli degradati o di riporto, come lo sono spesso quelli in ambiente urbano. Il compost e il percolato di compost, in particolare, sono di facile autoproduzione e potenzialmente molto abbondanti nelle città, sono inoltre caratterizzati da un alto contenuto di microrganismi del suolo efficienti nella prevenzione delle malattie. Il compostaggio in campo utilizzando inoculi di microrganismi autoctoni derivati dal suolo o dai residui vegetali è altamente raccomandato in agricoltura urbana (tra gli altri, dalla FAO: https://www.fao.org/3/y5104e/y5104e00.htm). Anche la pacciamatura con paglia o residui colturali può svolgere un ruolo importante, poiché oltre ad aggiungere materia organica, mantiene l'umidità nel suolo, limita lo sviluppo di piante infestanti annuali e, nello specifico fitosanitario, può costituire una barriera fisica per il completamento del ciclo di vita di alcuni agenti patogeni (es. *Sclerotinia* spp.) e previene la diffusione di agenti patogeni nel suolo, compresi piccoli invertebrati, dovuti alla movimentazione della terra tramite attrezzature agricole, acqua o vento. Una pacciamatura naturale offre anche un habitat adatto a predatori generici come ragni e coleotteri. Per contro, lo sviluppo di chiocciole e limacce e la presenza di nematodi fitopatogeni è favorita da un ambiente costantemente umido e dalla presenza di residui sulla superficie del suolo. La pacciamatura naturale, inoltre, è laboriosa da applicare, limitandone l'uso a piccoli appezzamenti.

Molti "microrganismi benefici" come *Trichoderma*, *Glomus*, *Rhizobium* e i funghi micorrizici sono considerati biostimolanti e ampiamente commercializzati come promotori di crescita per migliorare la resa e l'assorbimento dei nutrienti delle colture orticole. Questi prodotti possono essere utilizzati per ripristinare suoli urbani degradati e contrastare le dismetabolie nelle piante. Alcuni di questi microrganismi, in particolare *Fusarium oxysporum* e rizobatteri come *Bacillus* e *Pseudomonas*, agiscono producendo metaboliti antimicotici e antibiotici e inducendo complessi meccanismi di difesa naturale nelle piante, la cosiddetta resistenza sistemica acquisita (SAR), una sorta di immunizzazione da diversi agenti patogeni. Vi sono evidenze di induzione di resistenza anche grazie a sostanze abiotiche come chitosano, fosfato monopotassico, acido salicilico, salicilato di metile, la proteina arpina (prodotta in natura dal batterio patogeno *Erwinia amilovora*), benzotiadiazolo, acido benzoico. Benché le vie metaboliche coinvolte nella resistenza acquisita non siano state sempre chiarite nei dettagli, la modalità d'azione degli elicitori biotici o abiotici è quella di mimare l'attacco di un organismo dannoso stimolando le difese endogene delle piante in modo preventivo. Un loro uso scorretto, tuttavia, può causare stress nelle piante.

4.2.1.2 Diversità colturale

Una misura preventiva di buon senso è la coltivazione di specie tradizionali del territorio e di varietà locali, comprese colture minori o rare. Gli orti e le

L'estratto contiene pagine non in sequenza

piccole coltivazioni domestiche sono infatti da sempre luoghi di sperimentazione e introduzione di cultivar resistenti derivanti da scambi e interazioni tra comunità. Oltre ai benefici generici legati alla conservazione delle risorse genetiche agricole (agrobiodiversità), le varietà tipiche presentano una buona compatibilità con parametri climatici e ambientali, e consolidate interazioni biotiche locali (coevoluzione con agenti patogeni, parassiti delle piante e loro nemici naturali). Più in generale, molte varietà resistenti o tolleranti a specifiche fitopatologie (o insetti) sono disponibili in commercio. Il loro uso è considerato una forma pratica ed economica di controllo, soprattutto in zone ecologicamente semplificate, come le aree urbane.

Poiché molti insetti e acari fitofagi e nematodi fitopatogeni svolgono parte o tutto il loro ciclo vitale nel suolo, l'antica pratica della rotazione delle colture, permettendo l'inclusione di piante non ospiti nella sequenza, è uno strumento efficace nel controllo degli organismi dannosi. Esempi, tra i tanti altri, utili anche in ambiente urbano, sono la rotazione annuale della patata con colture cerealicole per prevenire problemi di dorifora della patata (*Leptinotarsa decemlineata*), o il controllo del patogeno *Sclerotinia minor* su lattuga tramite una rotazione con brassicacee. A causa della loro bassa mobilità, i nematodi parassiti delle piante, in particolare *Meloidogyne incognita*, polifaga e molto comune, può essere l'obiettivo principale di questo tipo di controllo indiretto in un piccolo campo e in un ambiente urbano; colture ospiti come pomodoro, patata, carota, peperoncino, devono essere seguiti da piante non suscettibili o vere e proprie colture trappola come senape, colza, sorgo, girasole, sesamo, arachidi, lenticchie o fiori come calendula, crisantemo, cosmo, zinnia. Va notato che alcune di queste sono colture di valore inferiore che potrebbero non essere redditizie se il principale scopo della coltivazione è la generazione di reddito.

È noto che specie botaniche diverse si trovino spesso insieme in natura (comunità botaniche): le piante sembrano avere preferenze specifiche in termini di "specie compagne". Alcune consociazioni (Fig. 4.2) di piante coltivate funzionano molto bene anche dal punto di vista del controllo dei parassiti, sia dissuadendoli dalla coltura principale, sia fornendo habitat idonei per predatori e parassitoidi. La cipolla, ad esempio, si è rivelata benefica in associazione con molti ortaggi: carota, bietola, lattuga, cavoli, in particolare in relazione agli attacchi di *Myzus persicae*, uno degli afidi più diffusi e pericolosi. Negli orti, piante di tagete e calendula risultano utili in consociazione poiché sviluppano composti allelopatici tossici per i nematodi, e *Tagetes erecta* funziona come coltura trappola per la nottua del pomodoro *Helicoverpa armigera*. *Trifolium repens* favorisce le popolazioni di acari predatori su *Brassica oleracea* e l'alisso dolce (*Lobularia maritima*) migliora l'attività predatoria delle larve di Sirfidi sulla lattuga. Elenchi di possibili consociazioni in relazione a quasi tutte le colture sono ampiamente dispo-

Figura 4.2 - Orto sinergico urbano, esempio di consociazioni e pacciamatura naturale (*Credits*: N. Rizzati).

L'estratto contiene pagine non in sequenza

nibili, è però fondamentale una valutazione delle fonti e una verifica empirica basata sulla sperimentazione da parte dei coltivatori.

4.2.1.3 Biodiversità funzionale e connettività ecologica

La stabilità di un sistema ecologico è positivamente correlata alla eterogeneità di forme di vita che vivono in esso. Questo vale anche per gli agroecosistemi: un aumento della diversità vegetale e della complessità strutturale sono positivamente correlate con l'abbondanza e diversità degli artropodi coinvolti nel controllo naturale dei parassiti. Nel contesto di piccoli sistemi come gli orti e le coltivazioni urbane, abbiamo bisogno di un concetto più specifico: la biodiversità funzionale. Si tratta della selezione di piante spontanee, o la messa a dimora di specifiche essenze, e della manipolazione strutturale del territorio allo scopo di creare habitat che favoriscano determinate specie di organismi (predatori, parassitoidi, insetti impollinatori) a svantaggio di altre (parassiti). Moltissime piante sia spontanee che specificamente coltivate (tra cui: grano saraceno, facelia, trifoglio rosso, varie specie di alisso, calendula, aneto), portate a fiore, fungono da fonti di nettare e polline per specifici gruppi di insetti predatori (sirfidi, coccinellidi, antocoridi, crisopidi) e parassiti. Un ruolo altrettanto importante è svolto da infrastrutture verdi specificamente studiate e posizionate per fornire riparo e siti di svernamento. Per l'implementazione di tale strategia viene utilizzata la cosiddetta strategia SNAP (*shelters*, *nectar*, *alternative preys/hosts*, *pollen*), con lo scopo di fornire riparo, nettare, polline e prede alternative agli insetti utili. L'importanza di tali "micro-hotspot" di biodiversità funzionale e della complessità strutturale della vegetazione (presenza di siepi, cinture di protezione, frangivento, ecc.) per promuovere la presenza di insetti utili in contesti produttivi urbani è stato dimostrato. In figura 4.3 sono

Figura 4.3 - Piante selezionate per "hot-spot" di biodiversità funzionale in un progetto di agroecologia urbana (*Credits*: A. D'Aprile).

L'estratto contiene pagine non in sequenza

riportate le piante, per lo più spontanee, utilizzate in un progetto di agroecologia urbana nella città di Bologna, per creare "hot-spot" per impollinatori e per insetti entomofagi. È bene tuttavia tenere presente che alcuni parassiti e agenti patogeni siano estremamente polifagi e possano beneficiare della diversificazione vegetale. La biodiversità funzionale come strategia di controllo dei parassiti è un approccio ecologico e "intelligente", ma anche una pratica che richiede una buona conoscenza dei cicli biologici e dell'ecologia sia degli organismi dannosi che dei loro nemici naturali.

Un contributo significativo alla lotta naturale ai parassiti delle piante potrebbe provenire dagli spazi verdi urbani (parchi pubblici, giardini, aree a verde ornamentale, cimiteri, ecc.), grazie all'ampia diversità nella composizione vegetale e abbondanza di fioriture che li caratterizza. Un fattore chiave è la connettività ecologica tra spazi verdi e agricoli, e in particolare la comprensione di come la composizione specifica e la distribuzione spaziale (struttura a mosaico) delle aree verdi influenzino la composizione, l'abbondanza e la capacità di dispersione dei nemici naturali e degli impollinatori nel paesaggio urbano. Come vedremo nel paragrafo seguente, se gestiti per ottimizzare il controllo naturale dei parassiti delle piante, anche gli orti urbani e le fattorie possono diventare habitat per la conservazione della biodiversità e fornitori di servizi ecosistemici nelle città.

4.2.2 Monitoraggio e controllo di insetti e patogeni

4.2.2.1 Identificazione e monitoraggio

La semplice presenza di un fitofago o di un agente patogeno non è motivo sufficiente per intervenire. Non dovrebbe essere intrapresa alcuna azione a meno che il livello della popolazione non rappresenti effettivamente una minaccia per il raccolto (soglia di azione). D'altra parte, tanto più è precoce la rilevazione e l'identificazione di un parassita, tanto più efficace potrà essere l'intervento con mezzi biologici. L'identificazione, il monitoraggio e la valutazione delle soglie di azione sono passaggi fondamentali in qualsiasi programma di controllo ecologico dei parassiti delle piante. Negli ultimi anni, la diagnosi precoce di fitopatie e l'identificazione di insetti fitofagi ha fatto passi da gigante anche grazie alla proliferazione di piattaforme e siti web di scambio di conoscenze molto completi (ad es. https://plantvillage.psu.edu/plants; https://www2.ipm.ucanr.edu/agriculture/; https://www.pestworld.org/pest-guide/; https://www.growveg.com/pests/us-and-canada/).

Negli agroecosistemi di piccola scala, la valutazione visiva è ancora il metodo principale per verificare la presenza di parassiti. La presenza di piccoli insetti volanti (ad esempio tripidi, mosche bianche, moscerini sciaridi, minatori fogliari e afidi alati) può essere valutata utilizzando trappole cromotropiche gialle o blu, di varie dimensioni. Sono disponibili anche trappole a feromoni efficaci per valutare la presenza di diverse specie di insetti (principalmente lepidotteri) presenti a densità troppo basse per essere rilevate utilizzando altri metodi di ispezione. I dati raccolti tramite il monitoraggio aiutano a stabilire la soglia di intervento (il numero di parassiti catturati o presenti che indica la necessità di intervenire). Questa soglia è specifica per ogni insetto parassita e coltura, ma è anche relativa allo scopo della coltivazione. Nelle realtà produttive commerciali, la soglia d'azione corrisponde a quella economica (vale a dire il punto in cui il costo del danno al raccolto supera il costo dell'intervento). Tuttavia, negli ambienti urbani, il livello tollerabile di popolazione del parassita (la soglia di intervento) è spesso più alta, ad esempio in tutti quei casi in cui il prodotto è destinato alla vendita diretta o a ristoranti locali e quindi le imperfezioni estetiche sono molto meno rilevanti, o quando le coltivazioni hanno anche scopo didattico/formativo e divulgativo.

4.2.2.2 Controllo biologico di insetti e patogeni

Le malattie virali, batteriche e fungine possono essere controllate quasi esclusivamente tramite strategie preventive. È quindi importante mettere in atto misure di intervento prima dell'insorgenza dei sintomi o alla loro comparsa nelle prime piante. Alcuni agenti patogeni sono in grado di sopravvivere all'interno dei semi o adesi ad essi, e in questi casi risulta estremamente utile un "bagno" in acqua calda ad una temperatura da 40

L'estratto contiene pagine non in sequenza

°C a 50 °C per un periodo di 10-60 min a seconda delle specie interessate. Tale metodo è efficace per una ampia gamma di agenti patogeni (es. *Alternaria*, *Phoma*, *Septoria*, *Xanthomonas*, peronospora) su semi di melanzane, peperoni, pomodori, cetrioli, carote, spinaci, lattuga, sedano, cavolo cappuccio, rapa, ravanello e altre crucifere. Lo stesso trattamento può essere effettuato sulle piantine di alcune specie, ad esempio fragole in camera climatizzata, al fine di inattivare batteri e virus, nematodi e alcune spore fungine. L'uso di sostanze inorganiche naturali come rame, zolfo o bicarbonato di sodio e potassio, è ben noto e ampiamente utilizzato per la prevenzione di malattie fungine. Benché sicuro per la salute umana e dell'ambiente, l'utilizzo di rame e zolfo dovrebbe essere limitato nell'agricoltura urbana a causa del rischio di inquinamento delle acque di falda. Uno dei metodi più efficaci per controllare i patogeni delle piante è l'uso di funghi e batteri antagonisti. Un elenco di sostanze e prodotti microbiologici commercializzati utilizzabili contro specifiche malattie è riportato nella tabella 4.1.

Le trappole utilizzate comunemente per il monitoraggio possono costituire, in ambienti confinati o isolati come gli orti urbani, metodi di contenimento delle popolazioni di alcuni insetti fitofagi, come ad esempio le trappole cromotropiche blu per il contenimento dei tripidi in ambienti protetti, e quelle a feromone per *Tuta absoluta* su pomodoro.

Artropodi utili sono disponibili in commercio per il controllo di alcuni insetti e acari fitofagi in programmi di lotta biologica. Molte delle applicazioni di successo della lotta biologica con organismi utili sono state sperimentate ed applicate in am-

Tabella 4.1 - Principali patologie delle piante e sostanze e prodotti microbiologici utilizzabili (modificato da: Bazzocchi, 2020b).

Sintomi	Patogeni	Prodotti/Microorganismi
Malattie delle foglie	Oidi	*Ampelomyces quisqualis* (spore e micelio del fungo). Bicarbonato di sodio o Bicarbonato di potassio Zolfi per polverizzazione Zolfo bagnabile
	Albugo, Alternaria, Bremia, Cercospora, Cytospora, Colletotrichum, Coryneum, Cycloconium, Cylindrosporium, Deuterophoma, Diplocarpon, fumaggine, *Gibberella, Gloeosporium, Gnomonia, Guignardia, Marssonina, Monilia, Mycosphaerella, Nectria*, oidi, *Penicillium*, peronospora, *Phoma, Phyllosticta, Phragmidium, Phytophthora, Phomopsis, Plasmopara, Puccinia, Septoria, Sphaeropsis, Taphrina, Tilletia, Uromyces, Venturia*	*Trichoderma harzianum* (conidi e micelio) T-39 e T-22 Rame (idrossido di rame, ossicloruro di rame, solfato di rame (tribasico), ossido rameoso, ottanoato di rame) *cillus subtilis* (spore)
Malattie delle radici e del colletto	*Fusarium* spp., *Pythium* spp., *Verticillium dahliae, Pyrenochaeta lycopersici, Phytophtora capsici*	*Streptomyces griseoviridis* (cellule batteriche)
	Rhizoctonia spp., *Sclerotinia* spp., *Sclerotium rolfsii, Verticillium* spp., *Thielaviopsis basicola, Pythium* spp., *Phytophthora capsici*	*Trichoderma asperellum* ceppo ICC012 (conidi)
	Pythium spp., *Phytophthora capsici, Rhizoctonia solani* e *Verticillum* spp.	*Trichoderma asperellum* ceppo TV1 (conidi)
	Rhizoctonia spp., *Sclerotinia, Sclerotium rolfsii, Verticillium* spp., *Thielaviopsis basicola, Pythium* spp, *Phytophthora capsici*	*Trichoderma gamsii* ceppo ICC080 (conidi e micelio) (ex T. viride)
	Pythium spp., *Rhizoctonia* spp., *Fusarium* spp., *Cylindrocladium* spp., *Thielaviopsis* spp., *Myrothecium* spp. ed *Armillaria mellea*	*Trichoderma harzianum* (conidi e micelio) T-39 e T-22
Malattie dei frutti	*Slerotinia* sp.	*Coniothyrium minitans*
	Botrytis	*Bacillus subtilis* (spore)

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Tabella 4.2 - Principali Insetti fitofagi, loro nemici naturali e prodotti microbiologici utilizzabili (modificato da: Bazzocchi, 2020b).

Insetti	Nemici naturali	Microrganismi
Afidi	Crisope, Coccinelle, Imenotteri parassitoidi (*Aphidius, Lysiphlebus* spp.), Sirfidi (larve)	Funghi entomopatogeni
Acari (ragnetti)	Acari predatori (Fitoseidi), Coccinelle (*Stethorus* spp.), Crisope, Antocoridi (Orius)	
Tripidi	Antocoridi, Acari predatori, Tripidi predatori, Crisope	
Cocciniglie a scudetto	Imenotteri parassitoidi (*Encarsia, Aphytis, Coccophagus* spp.), Acari predatori, Crisopa, Coccinelle	Funghi entomopatogeni
Lepidotteri (bruchi)	Imenotteri parassitoidi, Parassitoidi delle uova (*Trichogramma* spp.), Crisope, Ragni, Antocoridi, Uccelli	*Bacillus thuringiensis kurstaki*, Funghi entomopatogeni, Virus
Cocciniglie cotonose	Coccinelle (*Cryptolaemus montrouzieri, Scymnus* spp), Crisope, Imenotteri parassitoidi (*Leptomastix dactylopii*)	
Aleurodidi (mosca bianca)	Imenotteri parassitoidi (*Encarsia, Eretmocerus, Cales* spp.), Crisope, Coccinelle, Antocoridi, Ragni	Funghi entomopatogeni
Coleotteri (larve e adulti)	Imenotteri parassitoidi, Ragni	Nematodi entomopatogeni, (*Steinernema, Heterorhabditis* spp.), *Bacillus thuringiensis tenebrionis*
Psillidi	Antocoridi, Crisope, Coccinelle, Imenotteri parassitoidi	
Cicaline, Miridi	Imenotteri parassitoidi (*Anagrus* spp.), Coccinelle, Antocoridi, Crisope, Acari predatori	

bienti piccoli, isolati o confinati, come le serre, i giardini, gli orti, le aree verdi urbane. In tabella 4.2 sono riportati i principali insetti e acari fitofagi e i rispettivi nemici naturali utilizzabili in agricoltura urbana. Le biofabbriche che producono e commercializzano gli organismi utili forniscono anche linee guida specifiche per i programmi di controllo dei principali insetti dannosi e l'assistenza tecnica necessaria agli agricoltori. Esistono anche "insetticidi microbiologici" ampiamente utilizzati (Tab. 4.2). Il *Bacillus thuringiensis* è un comune batterio del suolo che produce tossine letali per gruppi di insetti specifici a seconda del ceppo: larve di lepidotteri (*B. thuringiensis kurstaki*: BTK), coleotteri (*B. thuringiensis tenebrionis*: BTT) e larve di zanzara (*B. thuringiensis israelensis*: BTI e *B. sphaericus*). *Beauveria bassiana*, un fungo entomopatogeno, è molto efficace contro diversi insetti nocivi (tripidi, mosche bianche, afidi e diversi coleotteri). È interessante notare che diversi funghi entomopatogeni e nematopatogeni possano colonizzare i tessuti vegetali come endofiti o ectofiti e agiscano in modo sistemico nei confronti degli organismi dannosi. Tutti i prodotti microbiologici sono innocui per l'uomo e l'ambiente.

Varie tipologie di estratti vegetali, come oli essenziali, macerati, ed infusi hanno effetti nocivi nei confronti di insetti, nematodi e agenti patogeni delle piante. Le modalità di azione possono essere varie, agendo come repellenti, fagodeterrenti, regolatori di crescita o come agenti direttamente tossici e letali per contatto, inalazione o ingestione. Il loro uso per il controllo di insetti e microrganismi nocivi era molto comune nei tempi antichi e continua ad esserlo in particolare nelle regioni meno sviluppate dell'Asia, dell'Africa e del Sud America. Alcuni metaboliti secondari vegetali come composti bioattivi hanno catturato l'interesse della comunità scientifica per le loro caratteristiche di economicità e per i loro benefici ecologici. Un esempio noto è il piretro, una polvere estratta da *Tanacetum cinerariifolium* con un potentissimo effetto abbattente sulle popolazioni di insetti, ma con possibili effetti collaterali su insetti utili e impollinatori se non utilizzato in modo appropriato. Molto noto anche il cosiddetto ne-

L'estratto contiene pagine non in sequenza

em, un estratto dei semi di *Azadirachta indica*, un albero tropicale sempreverde comune in Asia, Sud America e Africa. L'olio di neem è utilizzato da molti anni ed è diventato molto popolare grazie alla sua biodegradabilità, bassa persistenza, bassa tossicità per gli organismi non bersaglio e per la facile reperibilità. Esistono anche prodotti registrati a base del principale principio attivo dell'olio di neem: l'azadiractina, la cui efficacia è ampiamente dimostrata da un gran numero di studi. Il neem può essere utilizzato sia sul terreno, essendo assorbito dalle radici delle piante, che spruzzato direttamente sulle foglie, facendo in questo caso attenzione alle dosi consigliate per evitare effetti fitotossici. In tabella 4.3 sono riportati alcuni degli estratti vegetali che possono essere prodotti autonomamente e utilizzati contro diversi insetti e patogeni, le loro modalità di preparazione e di impiego.

4.3 Agroecologia e biodiversità urbana

4.3.1 Rapporto tra agricoltura urbana e biodiversità

La comunità scientifica è concorde nell'affermare che il tasso attuale di estinzione sia di specie vegetali che animali potrebbe portare, nei prossimi 20-50 anni, alla scomparsa di circa il 10-20% delle specie attualmente viventi sul pianeta. In particolare, sono ormai moltissimi gli studi che rilevano un drammatico declino delle specie e delle popolazioni di insetti. Una vera e propria crisi ecologica globale, che potrebbe portare all'estinzione di circa il 40% delle specie di insetti nel mondo nei prossimi decenni. Il fenomeno è preoccupante, se si pensa che gli insetti rappresentano circa 2/3 della biodiversità animale

Tabella 4.3 - Principali estratti vegetali utilizzabili contro insetti e patogeni.

Pianta	Insetti/Malattia	Preparazione	Impiego
Aglio	Afidi, cimici, cavolaia, nottue, altiche, malattie fungine	Decotto: 300 g in 10 L di acqua per 15 min a fuoco lento Infuso: 300 g in 1 L di acqua bollente, lasciare per 15 min poi allungare fino a 10 L di acqua	Spruzzare sulle foglie e parti attaccate
Equiseto	Oidio, peronospora, ruggini Malattie fungine in genere	Decotto: 400 g in 1 L di acqua per 60 min, bollire a fuoco lento. Filtrare e aggiungere 1 L di acqua Macerato: 400 g di foglie fresche in 10 L di acqua per 1 settimana, mescolando quotidianamente. Filtrare e diluire 1 a 5	Sulle piante, una volta a settimana, escluso il periodo estivo (luglio e agosto).
Ortica	Afidi, peronospora del pomodoro	Macerato: 1 kg di foglie fresche in 10 L di acqua, per 2 settimane, mescolando quotidianamente. Diluire 1 a 10	Con l'acqua di irrigazione, circa una volta a settimana.
Peperoncino	Afidi e funghi	Macerato: 5 g di semi e frutti tritati in 1 L di acqua per 3 ore.	Sulle piante appena preparato, una volta alla settimana
Pomodoro	Cavolaia, altica, afidi	Macerato: 100 g di foglie tritate in 1 L di acqua per 5 ore	Direttamente sulle piante appena preparato, una volta alla settimana
Sambuco	Cavolaia (repellente)	Infuso: 150 g di foglie fresche (o 20 g di foglie essiccate) in un L di acqua bollente, lasciare per 20 min, filtrare e aggiungere 5 L di acqua	Direttamente sui cavoli, prima dei primi voli della cavolaia, e ogni settimana
Tanaceto	Afidi, nottue, piralide (repellente)	Decotto: 50 g di fiori e foglie in 1 L di acqua per 30 min a fuoco lento, poi filtrare	Sule piante, prima della comparsa degli insetti, e ogni settimana.

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Le *Urban Food Forests* rappresentano un concetto innovativo all'interno di quelli che vengono definiti edible landscapes, ovvero paesaggi imperniati sull'utilizzo di piante da cui è possibile ottenere cibo.

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Nel mondo paesi dalle diverse economie stanno sviluppando strategie innovative sia rispetto all'agricoltura tradizionale, sia nello sviluppo delle relazioni economiche.

L'estratto contiene pagine non in sequenza

6 La dimensione economica e i nuovi modelli d'impresa dell'agricoltura urbana

Antonella Samoggia, Francesca Monticone, Francesco Orsini

6.1 Introduzione

La crescita senza precedenti dell'agricoltura urbana in tutto il mondo si manifesta in paesi dalle diverse economie, sviluppando strategie innovative sia rispetto all'agricoltura tradizionale sia nello sviluppo delle relazioni economiche. Tale sviluppo coinvolge diversi attori del sistema agro-alimentare, producendo una moltitudine di modelli di impresa (in inglese *Business Model*). Il presente capitolo fornisce un quadro dei diversi e principali modelli di business che l'agricoltura urbana propone.

6.1.1 Il concetto di modello di business

Il concetto di modello di business è considerato uno strumento per l'analisi sistemica, la pianificazione e la comunicazione della configurazione e realizzazione di una o più unità organizzative. Permette di comunicare con efficacia ed immediatezza idee complesse di business a potenziali investitori. Il modello di business è un asset strategico per il vantaggio competitivo e la performance aziendale. Il concetto di modello di business permette di fornire, partendo dall'analisi dei potenziali benefici per il cliente e della filiera, un quadro efficace degli elementi strategici ed operativi che compongono l'approccio economico di una determinata impresa. In letteratura ci sono varie modalità di affrontare l'analisi dei modelli di business. Tuttavia, il ruolo centrale è sempre associato al valore declinato come proposta, creazione, trasmissione e acquisizione del valore e delle interazioni tra questi elementi all'interno di un'unità organizzativa. Si può quindi dire che il modello di business sia un piano strategico e gestionale adottato da un'azienda e implementato tramite le sue unità organizzative con la finalità di ottenere un profitto. Il modello di business identifica i prodotti o i servizi che l'azienda intende vendere, il suo mercato di destinazione e le spese previste. Le due leve principali di un modello di business sono i prezzi e i costi. Dall'analisi di tali informazioni, si potrà così comprendere se il modello di business sarà profittevole.

6.1.2 Il modello di business con il metodo Canvas

Per modello di business si intende: "come una organizzazione crea, trasmette e cattura il valore". Tale definizione si traduce nell'inquadramento e declinazione operativa di uno strumento analitico cosiddetto Canvas, oggi applicato in vari ambiti socio-economici. Il metodo Canvas scompone l'attività economica in nove blocchi (Tab. 6.1). Ogni blocco identifica una attività e relazione che l'attore economico sviluppa e si declina differentemente a seconda delle specifiche scelte strate-

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Tabella 6.1 - Il metodo Canvas per l'analisi del modello di business.

Partner chiave	Attività chiave	Proposte di valore	Relazioni con i clienti	Segmenti di clientela
I partner chiave sono i fornitori e altri partner chiave utili per il funzionamento del modello di business aziendale.	Le attività chiave sono le attività principali utili per sostenere la proposta di valore.	Le proposte di valore sono i benefici creati per uno specifico segmento di clienti.	Le relazioni con i clienti sono le diverse relazioni che l'azienda definisce con i diversi segmenti di clienti.	I segmenti di clientela sono i diversi gruppi di persone o organizzazioni a cui l'azienda si rivolge.
	Risorse chiave		**Canali di vendita**	
	Le risorse chiave sono le risorse e asset strategici utili al fine di realizzare il modello di business.		La definizione dei canali delinea come l'azienda raggiunge un determinato segmento di clientela per fornirgli la sua proposta di valore.	

Struttura dei costi	Flussi di ricavi
La struttura dei costi include i costi che l'azienda deve sostenere per realizzare il modello di business.	I flussi di ricavi sono i ricavi o finanziamenti ottenuti dall'azienda

Tabella 6.2 - I quesiti analitici per strutturare il metodo Canvas quale strumento per l'analisi del modello di business.

Partner chiave	Attività chiave	Proposte di valore	Relazioni con i clienti	Segmenti di clientela
Chi sono i partner chiave della iniziativa di agricoltura urbana? Chi sono i fornitori chiave?	Quali attività chiave realizzare per assicurare la proposta di valore della iniziativa di agricoltura urbana?	Quale valore forniamo al cliente grazie alla iniziativa di agricoltura urbana? Quali esigenze o desideri del cliente l'azienda soddisfa?	Che tipo di relazione i segmenti di clienti si aspettano tramite l'iniziativa di agricoltura urbana?	Per chi si crea valore tramite l'iniziativa di agricoltura urbana? Chi sono i clienti principali?
	Risorse chiave		**Canali**	
	Quali risorse chiave richiedono le proposte di valore?		Attraverso quali canali i clienti della iniziativa di agricoltura urbana sono raggiunti? Quali sono più efficienti dal punto di vista dei costi?	

Struttura dei costi	Flussi di ricavi
Quali sono i costi più rilevanti del modello di business di agricoltura urbana? Quali risorse e attività chiave sono più costose?	Per quale valore i clienti della nostra iniziativa di agricoltura urbana sono realmente disposti a pagare? Quanto contribuisce ogni flusso di entrate alle entrate complessive?

giche e operative. Lo sviluppo di ciascun blocco presuppone la definizione di contenuti specifici a cui corrispondono quesiti analitici (Tab. 6.2).

6.2 Attori economici e proposte di valore

La definizione di modello di business presente in letteratura non racchiude tutte le dimensioni che tali modelli hanno assunto in agricoltura urbana. Le iniziative di agricoltura urbana spesso affiancano all'obiettivo di profittabilità tipico delle aziende anche altre finalità. La vicinanza con la cittadinanza, i consumatori, i mercati di destinazione, l'innovazione tecnologica, lo spazio fisico limitato, l'inserimento in diversi sistemi urbani, portano al continuo evolversi di piani strategici e gestionali che spingono verso modelli innovativi, fino anche a nuove concettua-

L'estratto contiene pagine non in sequenza

lizzazioni del modello di business. L'agricoltura urbana è produzione agricola, commercializzazione di prodotti alimentari, promozione di spazi verdi in città a scopo ecologico-ambientale, estetico-ricreativo e socio-educativo, promozione e sostegno della comunità locale, alimentazione salutare, educazione, condivisione e dialogo. L'agricoltura urbana è sintesi di valori economici, ambientali, sociali e nutrizionali. A fronte di ciò, i nuovi modelli d'impresa mirano a rispettare i criteri propri della sostenibilità economica, ponendo a sistema anche gli altri sistemi valoriali.

6.2.1 Chi sono i promotori dell'agricoltura urbana?

La filiera agro-alimentarealimentare si sviluppa dalla fase agricola alla fase del consumo del cibo. L'agricoltura urbana può comprendere o meno la fase di produzione, così come può comprendere o meno la fase di consumo, e pertanto non tutte le fasi della filiera agro-alimentare sono necessariamente rappresentate. La sistematizzazione dei diversi attori economici attivi nelle varie fasi dell'agricoltura urbana pone le basi per un quadro interpretativo dei relativi modelli di business. Emerge così la versatilità dell'agricoltura urbana, e la ricchezza dell'inquadramento organizzativo e gestionale creato (Tab. 6.3).

Tabella 6.3 - Ambiti e attori coinvolti nelle iniziative di agricoltura urbana.

	Enti locali	Cooperative	Associazioni	Imprese	Cittadini	Scuole
Produzione di cibo		X	X	X		
Trasformazione alimentare		X	X	X		
Distribuzione alimentare		X	X	X		
Ristorazione e Hotellerie		X	X	X		
Educazione e istruzione	X	X	X			X
Comunità	X	X	X			
Pianificazione urbana	X	X	X			
Consumatori			X		X	
Tutela ambientale	X	X	X	X		
Salute	X	X	X			

6.2.2 Le proposte di valore e i benefici in agricoltura urbana

Il valore dei modelli di business nelle esperienze di agricoltura urbana è ampio. Ogni valore può declinarsi in diversi modi che a loro volta si intersecano e sovrappongono (Tab. 6.4). I benefici possono essere categorizzati in sei gruppi, rispettivamente (1) salute ed emozioni, (2) relazioni so-

Tabella 6.4 - Le proposte di valore e i benefici in agricoltura urbana.

SALUTE ED EMOZIONI	
Nutrizione e qualità degli alimenti	Accesso ad alimenti sani e con qualità nutrizionale elevata, miglioramento delle abitudini alimentari, prodotti freschi e gustosi, tracciabilità
Attività fisica	Salute fisica, esercizio fisico, benefici psicologici
Attività all'aperto	Opportunità di di stare all'aria aperta
Rilassamento mentale	Riduzione dello stress, benefici terapeutici, salute mentale, rilassamento
Felicità	Divertirsi, gioia, piacere estetico, soddisfazione
Benessere	Autostima, fiducia in sé stessi, apertura, ottimismo
Senso di appartenenza	Senso di accettazione e accoglienza nel quartiere, appartenenza alla comunità
Rievocare il passato	Luoghi di memoria e connessione con il passato rurale
Connessione con la natura	Ri-connettersi con la natura, connessione con l'ambiente naturale
Gioia del giardinaggio	Giardinaggio come hobby
Esperienza spirituale	Sentimenti di spiritualità, meditazione

►

L'estratto contiene pagine non in sequenza

RELAZIONI SOCIALI	
Aumentare il capitale sociale	Responsabilizzazione della comunità, imprenditorialità sociale, incoraggiare l'iniziativa sociale
Interazione sociale	Socializzazione, costruzione della comunità, luogo di incontro della comunità, rafforzare i legami famigliari, armonia nel quartiere, legami sociali tra gli agricoltori, luogo per affrontare i problemi sociali
Coinvolgimento pubblico	Partecipazione civica
Ricreazione	Tempo libero, luogo di gioco per i bambini, luogo di riposo
Cultura	Creazione di spazi per attività ed eventi culturali
Condivisione	Donazione di cibo, semi, ricette
Sicurezza pubblica	Riduzione di crimine, furti e vandalismo
Solidarietà	Sostegno a gruppi speciali come anziani, comunità di migranti, disabili, malati mentali, minori a rischio e gruppi di giovani
Creazione di reti sociali	Collegare studenti, cittadini, associazioni
Equità di genere	Coinvolgimento di donne nelle attività agricole
Agricoltura sociale	Inclusione di soggetti svantaggiati o emarginati tramite inserimento socio-lavorativo o servizi sociali, socio-sanitari ed educativi
EDUCAZIONE	
Competenze trasversali	Sviluppo di abilità personali, trasmettere conoscenze, agire come centri di educazione, apprendimento di servizi e ricerca
Competenze in agricoltura e giardinaggio	Competenze in agricoltura, alimentazione, orticoltura, piante aromatiche e medicinali, ecc.
Educazione ambientale	Educazione sulla biodiversità, la natura e la sostenibilità ambientale
ECONOMIA	
Produzione alimentare e sicurezza alimentare	Produzione di alimenti, sicurezza alimentare
Fonte di reddito	Mezzi di sussistenza, imprese, autosufficienza, reddito per persone svantaggiate, fornire autoresistenza a stress
Risparmio spese alimentari	Risparmi sulla spesa alimentare delle famiglie
Uso economico delle terre	Aumento del valore della terra
Raccolta di fondi	Individuazione di fondi e risorse per servire la comunità
ECOLOGIA E AMBIENTE	
Gestione della terra	Arredamento urbano, verde, restauro, uso efficace del suolo, paesaggio, rigenerazione, uso di terreni liberi
Aumentare la biodiversità urbana	Migliorare la biodiversità, habitat per la fauna selvatica
Proteggere il suolo urbano	Conservazione del suolo
Gestione dei rifiuti solidi	Gestione dei rifiuti solidi, compostaggio
Ciclo dell'acqua	Gestione delle acque reflue, riduzione dell'inquinamento delle acque
Stili di vita sostenibili	Utilizzare e promuovere le eco-tecnologie
Spreco alimentare	Riduzione degli sprechi alimentari
RESILIENZA CLIMATICA	
Azioni per il clima	Azioni climatiche, regolazione del microclima, riduzione della distanza nella distribuzione degli alimenti
Soluzioni basate sulla natura	Soluzioni basate sulla natura, mitigazione del rischio idrogeologico

L'estratto contiene pagine non in sequenza

ciali, (3) educazione, (4) economia, (5) ecologia e ambiente, e (6) resilienza climatica.

6.3 I modelli di business

I modelli di business dell'agricoltura urbana sono riconducibili ad alcune categorie principali. La ricchezza dei diversi strumenti analitici è determinata dalla varietà delle esperienze a livello globale. Nel presente paragrafo, i modelli di business sono classificati in

1. modelli basati su prodotti e servizi;
2. modelli basati sul vantaggio competitivo;
3. modelli basati sull'innovazione sociale e tecnologica.

6.3.1 Modelli basati su prodotti e servizi

6.3.1.1 Vendita di prodotti agricoli e alimentari

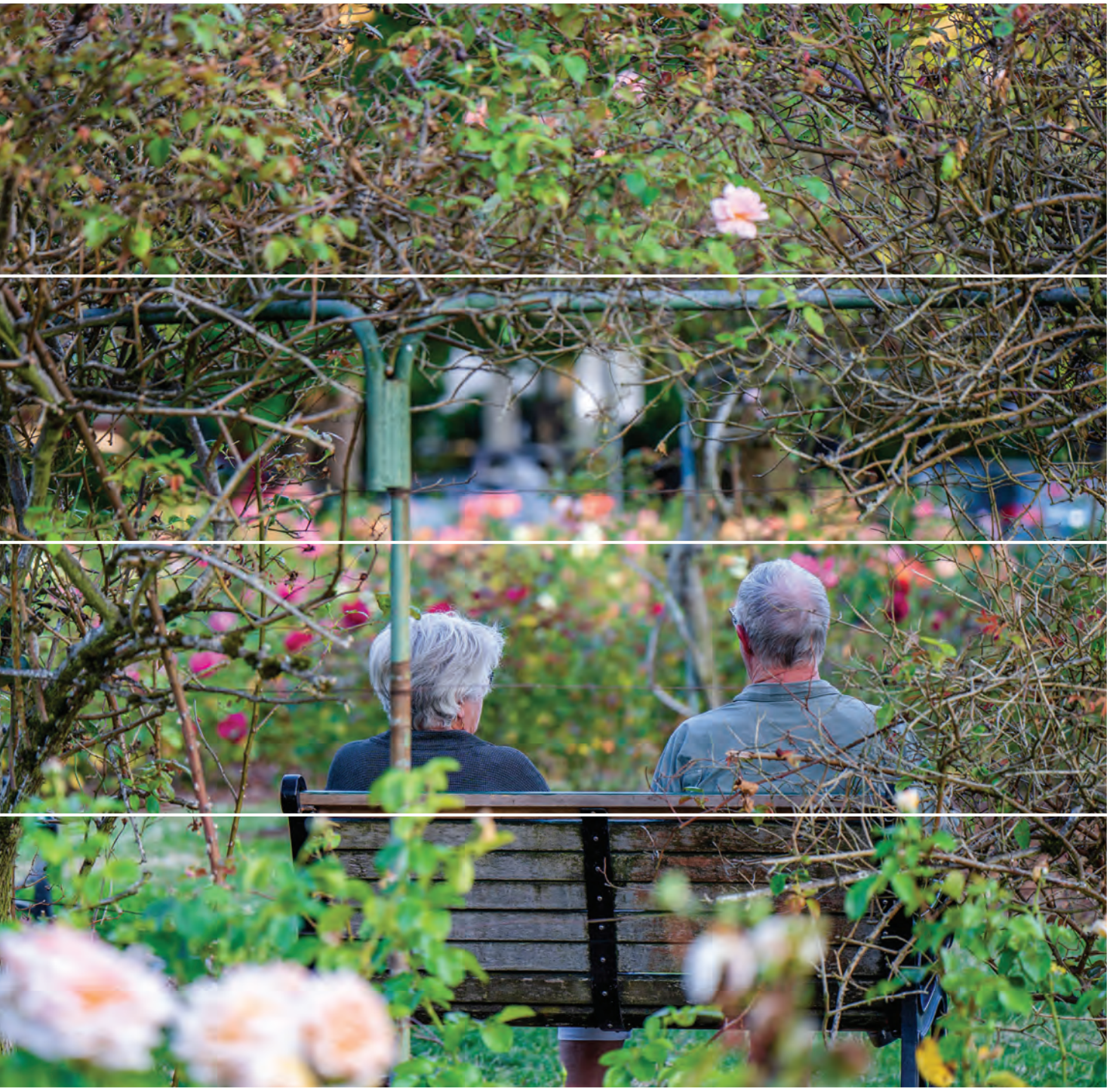
Il modello Canvas (Tab. 6.5) pone in evidenza le caratteristiche dei modelli di business per la produzione e vendita di prodotti agricoli ed alimentari. Le aziende che riflettono tale modello hanno collaborazioni privilegiate con le comunità, le associazioni di cittadini e di volontari. In questa categoria, la padronanza delle pratiche agricole è di primaria importanza, così come quelle di gestione aziendale. Il sistema della ricerca e quello educativo, che possono fornire conoscenze e lavoratori specializzati, così come i finanziatori e i poli di competitività che possono fornire supporto economico e finanziario, sono partner importanti, ma non indispensabili. Il valore veicolato ai clienti è multidimensionale, tuttavia i più rilevanti sono la salute e l'ambiente, seguiti dall'educazione e dalla creazione di legami sociali. La realizzazione di questi servizi ecosistemici è rafforzata da attività di sensibilizzazione o di team-building che queste esperienze di agricoltura urbana promuovono. I clienti di questo gruppo di iniziative di agricoltura urbana sono principalmente privati raggiunti tramite canali di prossimità, quali l'azienda agricola, il luogo di produzione, i mercati locali o tramite reti sociali. Tra i clienti si segnalano anche i ristoratori che comprano le produzioni agricole attraverso contratti di lungo termine.

Tabella 6.5 - Il modello di Canvas nelle iniziative di agricoltura urbana volte alla vendita di prodotti agricoli e alimentari (Fonte Samoggia).

Partner chiave	**Attività chiave**	**Proposte di valore**	**Relazioni con i clienti**	**Segmenti di clientela**
Autorità locali Associazioni di cittadini Volontari Finanziatori Clienti Ricercatori Educatori Cluster competitivo Stato	Vendite produzione e servizi **Risorse chiave** Competenze tecniche e finanziarie Volontari Materie prime	Ambiente Salute Istruzione Collegamento sociale Sviluppo urbano Economia Sicurezza alimentare Ricreazione	Relazione con il consumatore Relazione con altre imprese Comunità Contratto Contatto diretto **Canali** Mercati Ristoranti Reti Bandi di gara e appalti pubblici Spacci aziendali Negozi di grandi e medie dimensioni	Individui Ristoranti Aziende Autorità locali
Struttura dei costi			**Flussi di ricavi**	
Risorse umane Attrezzature Ricerca e sviluppo			Vendita Sovvenzione Fondi privati Fondi pubblici	

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Nell'Orticoltura Terapeutica, l'obiettivo è quello di entrare in relazione con la parte sana dell'individuo e con le sue capacità residue piuttosto che intervenire sulla sua patologia o disabilità.



L'estratto contiene pagine non in sequenza

La differenza più sostanziale tra agricoltura tradizionale e urbana, ai sensi dell'analisi del rischio, consiste nell'esposizione a sostanze ed emissioni tipiche dell'ambiente urbano.

L'estratto contiene pagine non in sequenza

I progetti di agricoltura urbana devono essere specifici per lo scenario di applicazione, così come le strategie di pianificazione devono essere adattate ai loro contesti sociali, climatici, economici e politici.

L'estratto contiene pagine non in sequenza

12 Sistemi di agricoltura integrata a edifici (orti e serre sui tetti)

Elisa Appolloni, Giuseppina Pennisi, Francesco Orsini, Giorgio Prosdocimi Gianquinto

12.1 Stato dell'arte e distribuzione delle esperienze di orti e serre sui tetti (*Rooftop Agriculture*)

12.1.1 Introduzione

La forte competizione e gli alti costi dei terreni in città rappresentano una limitazione per lo sviluppo dell'agricoltura urbana, un problema che può essere affrontato sfruttando spazi cittadini attualmente inutilizzati, come i tetti di edifici residenziali o uffici. La coltivazione di piante sui tetti di edifici urbani – anche conosciuta come "*Rooftop Agriculture*" (RA) – viene promossa non solo per migliorare la sicurezza alimentare delle città e l'integrazione sociale, ma anche per ridurre l'impronta ambientale e aumentare la resilienza al cambiamento climatico. Negli ultimi anni, si è assistito ad un'evoluzione delle tecnologie per la coltivazione sui tetti (ad esempio in esperienze in Germania, Svizzera e nei paesi scandinavi), al fine di aumentare l'efficienza ambientale degli edifici, diminuire il deflusso delle acque meteoriche, aumentare la biodiversità della città e controbilanciare gli effetti dell'isola di calore urbana (*Urban Heat Island*).

L'agricoltura sui tetti è considerata parte dell'agricoltura a superficie zero o "*Z-Farming*", definita come una forma di agricoltura urbana indipendente dall'uso del suolo e integrata negli edifici. Può essere applicata sia in forma di coltivazione protetta (**serre integrate ad edifici**) che in piena aria (**orti sui tetti**), con diversi gradi di complessità tecnologica. Differenze nelle esperienze di RA si evidenziano anche tra il Nord e il Sud del mondo, con variazioni nel grado di complessità dei sistemi di coltivazione applicati e negli obiettivi della coltivazione.

Nei paesi in via di sviluppo, la RA è caratterizzata da sistemi di coltivazione a bassa tecnologia, ottenuti con materiali disponibili in loco a basso costo o riciclati. L'uso delle risorse produttive come l'acqua e i fertilizzanti è limitato, così come lo sono le competenze dell'agricoltore, l'accesso al capitale e i costi di manutenzione. La funzione principale è la produzione informale di verdure fresche per garantire la sicurezza alimentare e migliorare la nutrizione della famiglia, anche se aziende commerciali sui tetti ad alta tecnologia stanno attualmente comparendo anche in alcune economie emergenti.

Le città dei paesi più ricchi stanno già integrando l'orticoltura sui tetti nel sistema alimentare urbano, come dimostrano diverse esperienze, soprattutto in Nord America. Tuttavia, problemi specifici stanno ancora limitando l'applicazione di questa pratica su larga scala. La sfida principale è rappresentata dagli alti costi iniziali che frenano gli investimenti a causa del lungo e incerto tempo di ritorno. Inoltre, sono necessarie politiche che integrino i diversi aspetti della RA, come, ad esempio, la sicurezza alimentare urbana, il ruolo nell'adattamento e resilienza della città al cambio climatico e le norme urbanistiche e di sicurezza degli edifici.

L'estratto contiene pagine non in sequenza

La RA è un'attività multifunzionale che garantisce alle città non solo un approvvigionamento alimentare, ma anche benefici sociali e ambientali. Infatti, può giocare un ruolo rilevante nel riutilizzo dei rifiuti, nell'inclusione sociale, nell'educazione e nella resilienza delle città ai cambiamenti climatici. Contribuisce anche ad affrontare problemi specifici di pianificazione urbana, ottimizzando l'uso degli spazi. Questo capitolo analizza i principali aspetti e sfide della RA, offrendo una panoramica generale dell'argomento e dell'attuale distribuzione nel mondo.

12.1.2 Classificazione della RA

La RA può essere classificata in base a diverse caratteristiche, quali il grado di protezione (serre integrate ad edifici e orti sui tetti), la complessità della tecnologia applicata (sistemi con suolo, idroponici, acquaponici), il tipo di edificio (scuola, ospedale, centro di ricerca, ufficio, ecc.).
Un altro metodo di classificazione è basato sull'obiettivo principale che il progetto intende raggiungere. Sulla base di questa tipologia di classificazione, le esperienze di RA possono essere divise in cinque categorie: **commerciale**, **orientata all'immagine**, **sociale ed educativa**, per la **qualità della vita urbana** e **incubatore d'innovazione**. Molto spesso, comunque, oltre ad un obiettivo principale, la coltivazione dei tetti può anche perseguire uno o più obiettivi secondari.
Le *aziende commerciali* sui tetti sono spesso start-up con l'obiettivo principale di ottenere profitto dalla coltivazione. Possono operare in collaborazione con supermercati o rivenditori orto-frutticoli, o come modelli di impresa indipendenti. Mentre nel primo caso si ha una maggiore focalizzazione sul mercato del cibo, nel caso del modello indipendente è più presente una componente di apertura alla comunità e di erogazione di servizi sociali. Inoltre, le aziende commerciali sui tetti possono essere suddivise in due macro-gruppi in base alla tecnologia applicata: sistemi idroponici in serre e orti in piena aria su suolo o substrato organico. Nel primo caso, la produzione interessa principalmente ortaggi a foglia, pomodori ed erbe aromatiche, mentre gli orti in piena aria spesso ospitano una maggiore diversità di colture. Ad oggi, la maggior parte delle esperienze commerciali è concentrata in Nord America, sebbene questa tendenza si stia diffondendo anche in Europa (Fig. 12.1) e in Asia. A causa dello spa-

Figura 12.1 - Immagini della serra sul tetto di The New Farm by UrbanFarmers, L'Aia, Olanda (*Credits*: F. Orsini).

L'estratto contiene pagine non in sequenza

zio necessario per la produzione di cibo su larga scala, queste aziende sono spesso situate sopra siti industriali.
Gli *orti orientati all'immagine* sono rappresentati da quei casi che non vivono l'agricoltura come scopo principale, ma come strumento complementare a un'altra attività come un ristorante, un hotel o una caffetteria. In genere, l'obiettivo principale è quello di offrire un pasto locale, fresco e sostenibile ai clienti, sfruttando l'orto sul tetto anche per fini estetici e di marketing. Queste esperienze sono normalmente integrate nello stesso edificio dell'attività principale, utilizzando suolo in cassoni o direttamente applicato sulla superficie del tetto.
Lo scopo degli *orti socio-educativi* è quello di educare alle questioni ambientali e alla produzione sostenibile, coinvolgendo volontari come studenti o cittadini. L'attività è normalmente senza scopo di lucro, sebbene i prodotti possano essere venduti per l'autofinanziamento. Il sito è normalmente su tetti di scuole, università o altri centri educativi e sociali.
L'obiettivo della RA orientata alla *qualità della vita urbana* è quello di offrire ai residenti o dipendenti di aziende uno spazio ricreativo per rilassarsi. Questa tipologia di orti è generalmente associata ad aziende che vogliono migliorare le condizioni dell'ambiente di lavoro dei loro dipendenti, o a studi immobiliari e di architettura che mirino a sviluppare residenze verdi e sostenibili. Il metodo di coltivazione è di solito basato sull'utilizzo di suolo e i prodotti sono per lo più per uso personale o destinati alla mensa. Gli orti privati di sussistenza, come quelli promossi dalle autorità locali e dalle ONG, possono ugualmente essere inclusi in questa categoria, promuovendo la sicurezza alimentare e migliorando le condizioni di vita delle fasce svantaggiate della popolazione.
Quando la RA è presentata come *incubatore di innovazione*, si fa riferimento a tutti quei prototipi e start-up che mirino a promuovere nuovi concetti di produzione e consumo utilizzando tecnologie innovative (per esempio sistemi idroponici o acquaponici). Questi progetti sono spesso realizzati su strutture mobili e insolite, come container o barche, ma possono essere riprodotti anche sui tetti.

12.1.3 Agricoltura sui tetti e multifunzionalità

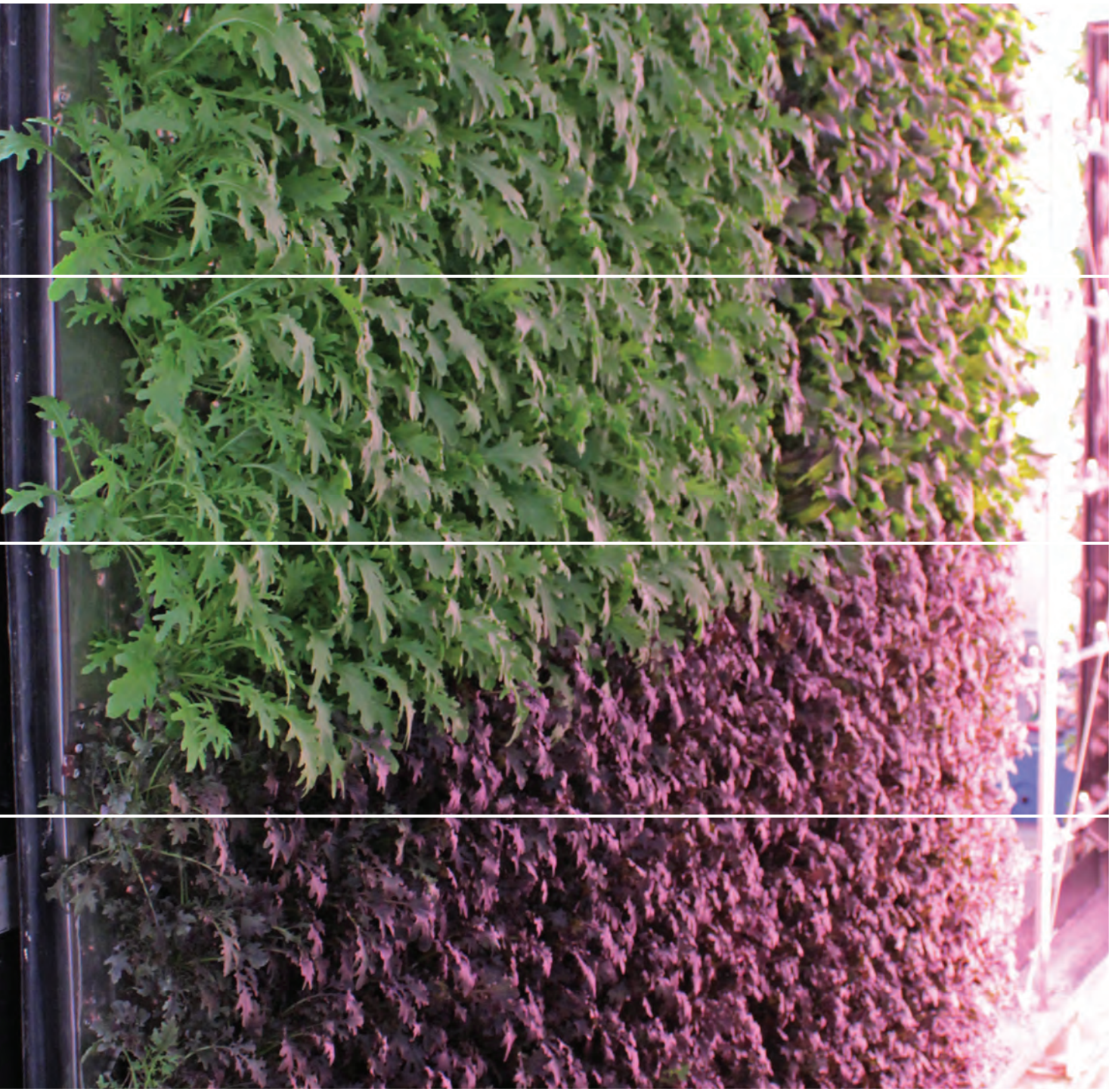
La RA è un'attività multifunzionale che può arricchire la comunità urbana con numerosi benefici educativi, sociali, ambientali ed economici. Come ogni altra forma di agricoltura urbana, anche la RA rappresenta un'opportunità per la sicurezza alimentare, per la salute, per l'inclusione sociale, per lo sviluppo economico e per la gestione ambientale, senza contare i vantaggi direttamente connessi all'edificio che la ospita. I principali benefici associati alla RA possono essere raggruppati in base ai tre pilastri della sostenibilità (Tab. 12.1).

Tabella 12.1 - Benefici ambientali, sociali e economici della RA (Fonte: Hui, 2011).

Sostenibilità ambientale	Sostenibilità sociale	Sostenibilità economica
- Riduzione della distanza percorsa dal cibo - Riduzione degli imballaggi e dei rifiuti - Mitigazione dell'isola di calore urbana - Aumento della biodiversità - Diminuzione dell'inquinamento atmosferico - Gestione delle acque piovane urbane - Isolamento acustico e assorbimento del rumore - Riciclaggio di energia, rifiuti organici e risorse idriche dall'edificio - Riduzione della pressione sull'uso del suolo per la produzione agricola	- Partecipazione attiva della comunità - Spazi verdi e giardini comunitari - Inclusione sociale - Educazione - Generazione di impiego - Spazio ricreativo - Valore estetico - Aumento della sicurezza alimentare locale - Funzione terapeutica del verde	- Creazione di imprese alimentari locali - Commercializzazione di prodotti ortofrutticoli - Aumento del valore immobiliare degli edifici - Aumento della durata del tetto - Riduzione del carico di raffreddamento dell'edificio e dei costi energetici associati alla climatizzazione

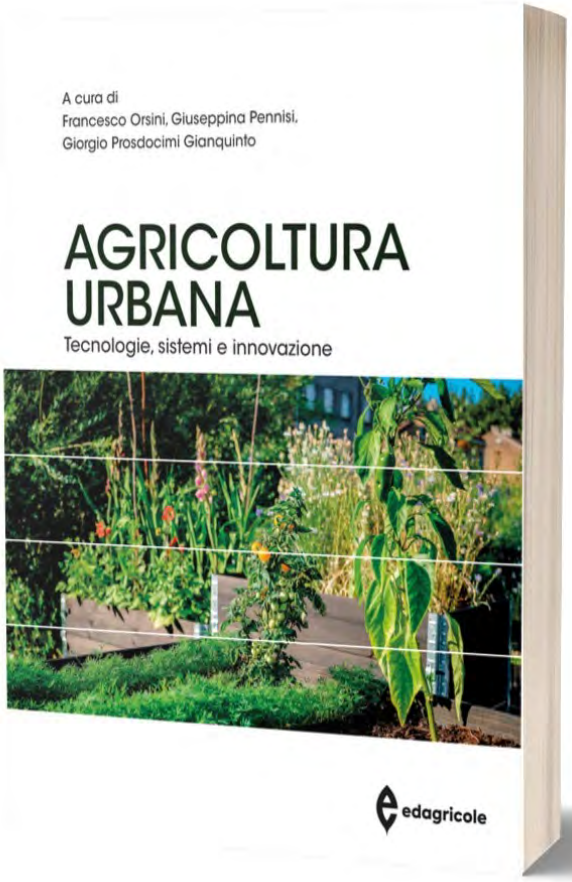
L'estratto contiene pagine non in sequenza

Il *Vertical Farming* avviene in celle climatiche isolate dall'ambiente esterno con notevole risparmio di acqua, suolo, interventi fitosanitari ma con elevati costi di installazione ed energetici.



edagricole

AGRICOLTURA URBANA



Clicca QUI per ACQUISTARE il libro ONLINE

Clicca QUI per scoprire tutti i LIBRI del catalogo EDAGRICOLE

Clicca QUI per avere maggiori INFORMAZIONI

edagricole
www.edagricole.it

gruppo tecniche nuove
www.tecnichenuove.com

Servizio clienti libri:
libri.edagricole@newbusinessmedia.it
Tel. 051.6575833