



POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale in Pianificazione Territoriale-Urbanistica e
Paesaggistico-Ambientale

Curriculum: Pianificare la Città e il Territorio

a.a 2020/2021

Tesi di Laurea Magistrale

PRODURRE CIBO DENTRO LA CITTA': POLITICHE, PRATICHE E TIPI DELL' HI-TECH FARMING

Relatrice

Prof.ssa Claudia Cassatella

Correlatore

Prof. Enrico Gottero

Candidata

Stefania Russo

dicembre 2021

SOMMARIO

LISTA DELLE FIGURE.....	I
LISTA DELLE TABELLE.....	V
LISTA DELLE ABBREVIAZIONI.....	VI
ABSTRACT	VIII
INTRODUZIONE	IX
1 IL RAPPORTO TRA URBANIZZAZIONE E APPROVVIGIONAMENTO ALIMENTARE.....	1
1.1 Cibo e città.....	2
1.2 L'insostenibilità dell'attuale sistema alimentare	4
1.2.1 Verso un sistema alimentare più sostenibile	8
1.3 Il rapporto tra le dimensioni della sicurezza alimentare e l'urbanizzazione.....	9
1.4 Le principali "Urban Food Policy": livelli, obiettivi, governance.....	12
1.4.1 Il cibo come diritto	13
1.4.2 Gli obiettivi di sviluppo sostenibile (SDG's) e l'Agenda 2030	14
1.4.3 La New Urban Agenda (NUA)	17
1.4.4 Il Milan Urban Food Policy Pact (MUFPP).....	18
1.4.5 Il New Green Deal e strategie connesse.....	19
1.4.6 La politica agricola comune (PAC).....	23
1.4.7 L'agricoltura sostenibile nel PNRR	25
1.5 Le sfide per la sicurezza alimentare: la necessità di un nuovo modello di sviluppo	30
2 FORME INNOVATIVE DI AGRICOLTURA URBANA PER OTTIMIZZARE L'USO DEL SUOLO....	33
2.1 Hi-tech farming: definizione.....	34
2.2 BIA: forme di UA integrate agli edifici.....	34
2.2.1 Urban Rooftop Farming (URF).....	38
2.2.2 Indoor (Vertical) Farming	41
2.2.3 Serra verticalmente integrata (VIG) e shipping container farm (SC).....	45
2.3 Considerazioni generali sul futuro dell'hi-tech farming.....	46
2.4 Hi-tech farming e città: le questioni pertinenti la pianificazione del territorio.....	50
3 PIANIFICARE L'HI-TECH FARMING: CASI STUDIO.....	60
3.1 Singapore	61
3.1.1 Cambiamenti dell'uso del suolo.....	62
3.2 Strategie e programmi per l'agricoltura.....	69
3.2.1 La strategia agri-tech per l'indipendenza alimentare	74

3.2.2	Punti di forza e di debolezza della strategia di Singapore.....	80
3.3	New York City.....	80
3.3.1	Inquadramento territoriale e suddivisione amministrativa di NYC	81
3.4	Il contesto dell'agricoltura urbana a New York.....	83
3.5	Livello di sicurezza alimentare a NY	85
3.6	L'URF a New York	87
3.6.1	URF potenziale.....	87
3.6.2	URF esistente	89
3.7	Politiche per l'UA a New York	94
3.7.1	L'URF nella zonizzazione di NYC	99
4	CONFRONTI E CONCLUSIONI	109
4.1	Risultati e struttura del processo.....	110
4.2	Osservazioni a confronto tra New York e Singapore	111
4.2.1	L'hi-tech farming nel contesto italiano: trasferibilità ed opportunità	115
4.3	Prospettive, opportunità, limiti	117
	ALLEGATO A- TECNICHE DI COLTIVAZIONE HI-TECH	121
	ALLEGATO B - PRINCIPALI AZIENDE AGRICOLE A SINGAPORE	125
	ALLEGATO C- PRINCIPALI AZIENDE AGRICOLE A NY.....	132
	BIBLIOGRAFIA.....	146
	RIFERIMENTI WEB.....	155

LISTA DELLE FIGURE

Figura 1- Agglomerati urbani nel 2030. Fonte: United Nations, Population Division (2018), https://population.un.org/wup/Maps/	2
Figura 2- Popolazione mondiale per area geografica nell'intervallo 1950-2015 e stime per gli anni 2015-2100. Fonte: United Nations, World Population Prospects (2017), https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2017_Volume-I_Comprehensive-Tables.pdf	3
Figura 3- La filiera lunga, causa di consistente inquinamento e rifiuti. Fonte: (Diaz, 2021).....	5
Figura 4- Principali impatti ambientali derivati dal sistema alimentare. Fonte: elaborazione propria da: (Maggi, 2018).....	6
Figura 5- Dinamiche spaziali nelle città moderne, causa dell'insostenibilità del modello alimentare. Fonte: elaborazione propria da: (Demaldè, 2014).....	7
Figura 6- Caratteristiche per un sistema alimentare sostenibile. Fonte: (FAO, 2018).....	8
Figura 7- Caratteristiche principali del cibo sostenibile. Fonte: elaborazione propria da: (Demaldè, 2014).....	9
Figura 8- I pilastri della sicurezza alimentare. Fonte: (Adhikari, 2018).....	12
Figura 9- Principali politiche globali ed europee che fanno riferimento alla pianificazione dell'urban food. Fonte: elaborazione propria.....	12
Figura 10- Le 5P degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile. Fonte: (Lothar Boeykens, s.d.), https://slideplayer.com/slide/12815839/	14
Figura 11- Le principali visioni perseguite dalla NUA. Fonte: elaborazione propria da: (Un Habitat, 2016).....	18
Figura 12- Le sei categorie del MUFPP. Fonte: (Milan Urban Food Policy Pact, 2015).....	19
Figura 13- I settori d'intervento del New Green Deal. Fonte: (European Commission, 2019), https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en	20
Figura 14- Gli obiettivi dell'European Green Deal. Fonte: elaborazione propria da: (European Commission, 2019).....	21
Figura 15- I quattro obiettivi generali della strategia "Farm to Fork". Fonte: (European Commission, 2020).....	22
Figura 16- Principali obiettivi generali della PAC. Fonte: elaborazione propria da: (Parlamento Europeo, 2020).....	23
Figura 17- I 9 obiettivi specifici della PAC. Fonte: (European Commission, 2021).....	24
Figura 18- Next Generation EU – dispositivi e risorse disponibili, miliardi di euro. Fonte: (Ministro dell'Economia e delle Finanze, 2021).....	26
Figura 19- Le 6 missioni del PNRR. Fonte: (Ministro dell'Economia e delle Finanze, 2021)...	27
Figura 20- Composizione del PNRR per missioni e componenti (miliardi di euro). Fonte: (Ministro dell'Economia e delle Finanze, 2021).....	28
Figura 21- Gli obiettivi generali della componenti M2C1 e il quadro delle misure in M2C1.2. Fonte: (Ministro dell'Economia e delle Finanze, 2021).....	28
Figura 22- I principali sistemi di produzione alimentare attualmente esistenti nell'ambiente costruito. Fonte: (Benis & Ferrão, 2018).....	35
Figura 23- Integrazione della produzione alimentare nella città. Fonte: elaborazione propria da: (Junge, 2014).....	35

Figura 24- Sintesi delle modalità e tecnologie di coltivazione incluse negli insiemi BIA, CEA e Zfarming Fonte: elaborazione propria da: (Benis & Ferrão, 2018); (Specht, et al., 2013).....	37
Figura 25- Tipologie di URF. Fonte: elaborazione propria da: (Sanyé-Mengual, 2015).....	39
Figura 26- Hi-tech farming: confronto tra RG e RF open-air. Fonte: (Dierich, et al., 2017); (Xiao, 2019).....	40
Figura 27- Tipica indoor (vertical) farm caratterizzata dall'uso dell'illuminazione LED. Fonte: (Bjb,2019), https://bjbtoday.com/what-is-vertical-farming-we-are-glad-you-asked/	42
Figura 28- Plenty Farm con torri verticali. Fonte: (Slater., 2020).....	42
Figura 29- Le quattro considerazioni preliminari per avviare una indoor vertical farm. Fonte: (Wong, et al., 2020).....	44
Figura 30- Coltivazione di funghi nel seminterrato. Fonte: Gilda Benjamin (2018), https://sosoir-lesoir.be/des-champignons-base-de-biere-une-affaire-qui-marche-0	44
Figura 31- Prototipo VIG. Fonte: Keiren (2020), https://insteadig.com/blog/vertical-farming/	45
Figura 32- L'interno del container per uso agricolo (Square Roots). Fonte: Alexis Benveniste (2020), https://edition.cnn.com/2020/02/28/business/musk-vertical-farm/index.html	46
Figura 33- I principali vantaggi ambientali dei sistemi fuori suolo. Fonte: elaborazione propria da: (Pagniello, 2009).....	48
Figura 34- flussi di acqua, energia e gas tra la serra sul tetto e l'edificio associato. Fonte: (Cerón-Palma, et al., 2012).....	52
Figura 35- Modelli di distribuzione alternativi nell'agricoltura urbana. Fonte: elaborazione propria da: (Proksch, 2017).....	55
Figura 36- Parametri di riferimento per l'implementazione della BIA secondo Vralsted (2011). elaborazione propria da: (Vralsted, 2011).....	56
Figura 37- Principali fattori condizionanti legati alla logistica dell'hi-tech farming. Fonte: elaborazione propria da: (Vralsted, 2011).....	57
Figura 38- Posizione della città stato di Singapore sulla mappa del sud-est asiatico. Fonte: (Nistor, et al., 2019).....	62
Figura 39- Riduzione della produzione alimentare locale di Singapore, 1970-2013. Fonte: (Borrelli, 2009).....	62
Figura 40- La graduale cancellazione dei suoli agricoli tra il 1960 e il 2005. Fonte: (Borrelli, 2009).....	63
Figura 41- Principali enti di Singapore connessi con la pianificazione alimentare. Fonte: elaborazione propria da (Diehl, et al., 2020).....	64
Figura 42- Il processo di pianificazione integrato di Singapore. Fonte: elaborazione propria da: (Chew, s.d.).....	65
Figura 43- Le aree agricole di Singapore eliminate tra il masterplan 2014-2019. Fonte: elaborazione propria da (Diehl, et al., 2020).....	66
Figura 44- Aree agricole a LCK nel Masterplan 2014 e 2019. Fonte: elaborazione propria da: URA SPACE, https://www.ura.gov.sg/maps/	66
Figura 45- Prevista organizzazione del cluster agroalimentare a LCK. Fonte: (SFA, 2020).....	67
Figura 46- Principali iniziative emesse dal governo di Singapore a favore dell'hi-tech farming nel periodo 2012-2020. Fonte: elaborazione propria da: (Diehl, et al., 2020).....	69
Figura 47- La tabella di marcia per la sicurezza alimentare (Food Security Roadmap). Fonte: (Borrelli, 2009).....	70

Figura 48- Strategie per il raggiungimento del goal “30 by 30”. Fonte: (Ecosperity, 2020).....	73
Figura 49- Three National Food Baskets. Fonte: (Singapore Food Agency, 2021).....	74
Figura 50- Approvvigionamento alimentare e consumo pro capite a Singapore. Fonte: (Singapore Food Agency, 2021).....	75
Figura 51- Cibo importato e prodotto localmente a Singapore. Fonte: (Deloitte, 2019).....	76
Figura 52- Principali paesi fornitori di Singapore. Fonte: (Singapore Food Agency, 2021).....	77
Figura 53- Rapporto percentuale tra produzione agricola locale e import (2018). Fonte: (Singapore Food Agency, 2020).....	78
Figura 54- Principali aziende agricole hi-tech a Singapore. Fonte: elaborazione propria da: (Diaz, 2021).....	79
Figura 55- I cinque distretti di New York City. Fonte: Pods (2019), https://www.pods.com/blog/2019/03/nyc-moving-guide-the-new-york-city-boroughs-explained/	82
Figura 56- Principali problemi urbani a NYC. Fonte: elaborazione propria da: (Plunz, et al., 2012).....	83
Figura 57- Sfide per la diffusione dell'UA a NYC. Fonte: elaborazione propria da: (Plunz, et al., 2012).....	84
Figura 58- Maggiori cause dell'insicurezza alimentare a NYC. Fonte: elaborazione propria da: (NYC Food Policy, 2021).....	85
Figura 59- L'insicurezza alimentare di NYC classificata per distretti (2018). Fonte: (NYC Food Policy, 2020).....	86
Figura 60- Cosa rende unico il sistema alimentare di NYC. Fonte: elaborazione propria da: (NYC Food Policy, 2021).....	87
Figura 61- Suddivisione dello spazio potenzialmente disponibile per l'URF futuro. Fonte: elaborazione propria da: (New York State Energy Research and Development Authority, 2013).....	88
Figura 62- Quartieri potenzialmente idonei per l'URF nelle zone industriali e commerciali di NYC. Fonte: elaborazione propria da: (New York State Energy Research and Development Authority, 2013).....	89
Figura 63- Potenziali siti idonei per l'URF a NYC. Fonte: (Plunz, et al., 2012).....	91
Figura 64- Principali URF esistenti a NYC. Fonte: elaborazione propria da: (Plunz, et al., 2012).....	92
Figura 65- Principali considerazioni circa le opportunità e i limiti dell'URF a NYC. Fonte: elaborazione propria da: (Campbell, 2016); (New York State Energy Research and Development Authority, 2013).....	94
Figura 66- Piani in materia di URF succedutesi nel tempo. Fonte: elaborazione propria.....	94
Figura 67- Le raccomandazioni specifiche di FoodNYC. Fonte: elaborazione propria da: (Campbell, 2017).....	97
Figura 68- Misure di FoodWorks in materia di URF. Fonte: elaborazione propria da: (The New York City Council, 2010).....	98
Figura 69- Gli obiettivi di PlaNYC 2.0 in materia di UA. Fonte: elaborazione propria da: (The City of New York, 2011).....	99
Figura 70- Alcuni obiettivi principali del Zone Green. Fonte: (NYC Department of City Planning, s.d.).....	103
Figura 71- Previsioni della zonizzazione di NYC in materia di permessi per la costruzione di serre e per la vendita degli alimenti coltivati. Fonte: elaborazione propria da: (The City of New York, 2021).....	105

Figura 72- Modalità concesse per la vendita dei prodotti coltivati nelle diverse aree di zonizzazione. Fonte: (NYC Department of City Planning, s.d.).....	106
Figura 73- Riassunto e sistematizzazione del processo di analisi. Fonte: elaborazione propria.....	110
Figura 74- Planet Farms (Cavenago). Fonte: (Aglietti, 2020), https://vdnews.tv/article/futuro-agricoltura-verticale-planet-farms/	116
Figura 75- Confronto tra sistema NFT (sx) e CFS (dx). Fonte: (Avamposto42 s.d.), https://avamposto42.esa.int/blog/la-distribuzione-dei-nutrienti-e-il-substrato/	122
Figura 76- Confronto tra impianto idroponico a terra e impianto idroponico verticale. Fonte: (Passino, 2019), https://www.countrylife.co.uk/news/farmings-greener-future-mean-return-tradition-new-technology-heralds-end-sustainable-agriculture-know-208162	122
Figura 77- Funzionamento del sistema aeroponico. Fonte: (Caiazzo, 2016), https://www.lavorincasa.it/la-coltivazione-aeroponica-cos-e-e-quali-sono-i-vantaggi	123
Figura 78- VF aeroponica "AeroFarms". Fonte: (AeroFarms), https://www.aerofarms.com/#	123
Figura 79- Funzionamento sistema acquaponico. Fonte: (Hall, 2020), https://minigardenguide.com/	124
Figura 80- La tecnologia idroponica di VertiVegies. Fonte: Vertivegies, https://www.vertivegies.farm/	126
Figura 81- Citroponics sul tetto ad AMK. Fonte: (Yutong Xiao,2019), https://medium.com/@xyt4025/urban-farming-6e0f046af0e0	128
Figura 82- Gli interni e l'esterno di Sustenir Agriculture. Fonte: Singapore Government Agency Website, https://www.sfa.gov.sg/fromSGtoSG/farms/farm/Detail/sustenir-agriculture	129
Figura 83- La tecnologia di Apollo. Fonte: Singapore Government Agency Website, https://www.sfa.gov.sg/fromSGtoSG/farms/farm/Detail/apollo-aquaculture-group	130
Figura 84- La tecnologia di BOAT. Fonte: Singapore Government Agency Website, https://www.sfa.gov.sg/fromSGtoSG/farms/farm/Detail/blue-ocean-aquaculture-technology	131
Figura 85- L'interno e l'esterno della rooftop greenhouse Eli Zabar. Fonte: Carrot City, https://www.ryerson.ca/carrotcity/board_pages/rooftops/NYC_rooftop_greenhouses.html	134
Figura 86- Brooklyn Garage – Long Island City (Queens). Fonte: (Proksch, 2017).....	136
Figura 87- Brooklyn Garage – Navy Yard (Brooklyn). Fonte: (Proksch, 2017).....	136
Figura 88- La prima serra di Gotham Greens - Greenpoint (Brooklyn). Fonte: Gotham Greens, https://www.gothamgreens.com/our-farms/	139
Figura 89- La seconda serra di Gotham Greens - Gowanus (Brooklyn). Fonte: Gotham Greens, https://www.gothamgreens.com/our-farms/	139
Figura 90- La terza serra di Gotham Greens - Jamaica (Queens). Fonte: Gotham Greens, https://www.gothamgreens.com/our-farms/	140
Figura 91- Gli interni di Gotham Greens. Fonte: Gotham Greens, https://www.gothamgreens.com/our-farms/	140
Figura 92- Gli interni di FarmOne. Fonte: FarmOne, https://farm.one/	142
Figura 93- Gli interni e l'esterno della rooftop greenhouse "Sky vegetables". Fonte: Sky vegetables, http://www.skyvegetables.com/bio-1	144

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 1- Target e indicatori del goal 2. Fonte: elaborazione propria da: (United Nations, 2017).....	16
Tabella 2- Confronto tra gli interventi della Missione 2 del PNRR e le opportunità dell'hi-tech farming. Fonte: elaborazione propria.....	30
Tabella 3- Confronto tra i riferimenti all'urban food nelle politiche transnazionali analizzate. Fonte: elaborazione propria.....	31
Tabella 4- Sintesi delle opportunità e sfide dell'urban rooftop farming. Fonte: elaborazione propria da: (Sanyé-Mengual, 2015); (Buehler & Junge, 2016).....	41
Tabella 5- Percezioni positive e negative dell'hi-tech farming secondo le tre dimensioni della sostenibilità. Fonte: elaborazione propria.....	49
Tabella 6- Confronto tra i principali impatti dell'agricoltura convenzionale e dell'agricoltura hi-tech. Fonte: elaborazione propria.....	50
Tabella 7- Principali punti di attenzione in relazione agli spazi urbani. Fonte: elaborazione propria.....	51
Tabella 8- Obiettivi comuni tra UA tradizionale e BIA. Fonte: elaborazione propria da: (Letteriello, 2020).....	53
Tabella 9- Variazione della terra assegnata per l'agricoltura nei masterplan 2008-2019. Fonte: (Diehl, et al., 2020).....	65
Tabella 10- Zonizzazione del suolo. Usi concessi in "Agricoltura" come previsto dal masterplan 2019. Fonte: elaborazione propria da: (Singapore Government, 2019).....	67
Tabella 11- Sintesi delle finalità di APF (2014) e ACT (2021). Fonte: elaborazione propria da: (Singapore Food Agency, 2021).....	72
Tabella 12- Aziende agricole autorizzate a Singapore (2019). Fonte: elaborazione propria da: (Singapore Food Agency, 2020).....	78
Tabella 13- Casi esemplari di aziende high-tech a Singapore. Fonte: elaborazione propria.....	79
Tabella 14- Principali sezioni in materia di usi agricoli concessi nel ZR di NYC. Fonte: elaborazione propria da: (The City of New York, 2021).....	101
Tabella 15- I principali Piani e previsioni in materia di agricoltura urbana sul tetto a confronto. Fonte: elaborazione propria.....	108
Tabella 16- Potenzialità e raccomandazioni con riscontro ai casi studio. Fonte: elaborazione propria.....	114

LISTA DELLE ABBREVIAZIONI

ACT	Fondo Agri-Food Cluster Transformation
AFIP	Agri-food innovation park
AOS	Aqua Organic System
APF	Agriculture Productivity Fund
AVA	Autorità Agroalimentare e Veterinaria
BIA	Building Integrated Agriculture
CEA	Agricoltura ad ambiente controllato
CFS	Floating System
CP	Concept Plans
DPC	Department of City Planning
DSF	Serra con facciata a doppia pelle
F2F	Farm to Fork
FAO	Food and Agricultural Organization
FAR	Rapporto pavimento-area
FSR	Food Security Roadmap
GHG	Emissioni gas serra
LCA	Life Cycle Assessment
LCK	Lim Chu Kang
LUSH	Landscaping for Urban Spaces and High-Rises
MDGs	Millennium Development Goals
MUFPP	Milan Urban Food Policy Pact
NFT	Film nutritivo
NGEU	Next Generation EU
NUA	New Urban Agenda
NYC	New York City
NYCHA	New York City Housing Authority

NYSERDA	New York State Energy Research and Development Authority
OLTPS	Ufficio per la pianificazione e la sostenibilità a lungo termine
PAC	Politica Agricola Comune
PMI	Piccole e medie imprese
PNRR	Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza
PPD	Dipartimento di produzione primaria
R&S	Ricerca e Sviluppo
REACT-EU	Pacchetto di Assistenza alla Ripresa per la Coesione e i Territori d'Europa
RF	Rooftop farming
RG	Rooftop Greenhouse
RE	Regolamento Edilizio
RRF	Dispositivo per la Ripresa e Resilienza
SBIA	Synergetic Building Integrated Agriculture
SC	Container farm
SDGs	Sustainable Development Goals
SFA	Singapore Food Agency
SFS	Sistema alimentare sostenibile
SLA	Singapore Land Authority
UA	Urban Agriculture
UDL	Urban Design Lab
UN	United Nations
URA	Urban Redevelopment Authority
URF	Urban Rooftop Farming
VF	Vertical farming
VIG	Serre verticalmente integrate
ZR	Zoning Resolution

ABSTRACT

Nel mondo globalizzato, la filiera alimentare si estende su lunghe distanze comportando un netto distacco tra produttore e consumatore. L'attuale sistema alimentare è insostenibile già dalla fase di produzione, nonché causa di significativi impatti ambientali e cambiamenti climatici. Tutto ciò sta mettendo alla prova la capacità dei sistemi alimentari di riuscire a fornire cibo sano e nutriente per tutti, ora e in futuro. Anche a livello internazionale è maturata l'urgenza di dover incentivare le filiere corte ripristinando quei valori ambientali e umani ormai persi con la globalizzazione. Inoltre, è scaturita la consapevolezza di dover ricercare modi innovativi per produrre più cibo ottimizzando l'uso dell'energia, del suolo e delle altre risorse naturali. Pertanto, la presente tesi di laurea, è finalizzata ad effettuare una rassegna dei modelli emergenti di agricoltura urbana integrati all'edilizia (BIA), i quali utilizzano i sistemi di coltivazione hi-tech mettendo in risalto il loro potenziale per il raggiungimento di una maggiore sostenibilità ambientale e stabilità alimentare, oltre alle possibili sinergie con l'ambiente costruito. La tesi esamina inoltre il rapporto tra la pianificazione urbana e la produzione alimentare sostenibile, attraverso l'analisi di strategie, politiche e pratiche in due città virtuose in termini di hi-tech farming: New York e Singapore. I risultati evidenziano le indubbie potenzialità ambientali ed urbane dell'hi-tech farming ma anche le altrettante sfide da dover affrontare e gli aspetti da codificare, come la sua implementazione negli strumenti di pianificazione e nei regolamenti edilizi o la sua trasferibilità nei Paesi meno sviluppati.

In the globalized world, the food supply chain extends over long distances resulting in a clear separation between producer and consumer. The current food system is unsustainable right from the production stage, as well as the cause of significant environmental impacts and climate change. All of this is testing the ability of food systems to be able to provide healthy and nutritious food for all, now and in the future. The urgency of having to encourage short supply chains by restoring those environmental and human values now lost with globalization has also matured at the international level. In addition, the awareness of having to look for innovative ways to produce more food by optimizing the use of energy, soil and other natural resources has arisen. Therefore, this thesis is aimed at carrying out a review of the emerging models of Building-Integrated Agriculture (BIA), which use hi-tech cultivation systems highlighting their potential for achieving greater environmental sustainability and food stability, in addition to possible synergies with the built environment. The thesis also examines the relationship between urban planning and sustainable food production, through the analysis of strategies, policies and practices in two virtuous cities in terms of hi-tech farming: New York and Singapore. The results highlight the undoubted environmental and urban potential of hi-tech farming but also the many challenges to be faced and the aspects to be codified, such as its implementation in planning tools and building regulations or its transferability to less developed countries.

INTRODUZIONE

La presente Tesi di Laurea nasce dalla volontà di voler approfondire un tema che da sempre scaturisce il mio interesse, ossia l'agricoltura. Trovando le mie radici in uno dei contesti agricoli più promettenti d'Italia, la Lucania, mi sono interrogata sugli effetti negativi derivanti da tale attività produttiva intensiva e sulle possibili alternative più sostenibili intraprese dal settore ricerca e sviluppo. Il mio percorso universitario al Politecnico, mi ha permesso di sviluppare un'attenzione e una sensibilità ambientale che ho da sempre, ma che ad oggi, ha assunto una maggiore consapevolezza e professionalità. Tutto ciò mi ha dato l'opportunità di approfondire la stretta interrelazione tra cibo e città comprendendo come essi non siano due temi distinti ma che, al contrario, possono avere delle importanti sinergie sociali, ambientali ed economiche nel tessuto urbano.

Pertanto, con la presente, ci si è posti una serie di principali **interrogativi di ricerca**, quali: l'hi-tech farming può rappresentare una valida alternativa per incrementare la sicurezza alimentare globale?; quali sono le forme di BIA disponibili e quali le ricadute nel contesto urbano e sociale circostante?; può tale modalità di produzione avere un ruolo nell'ambito del recupero di edifici dismessi?; la loro regolamentazione può avere un ruolo di garanzia per incentivare questa nuova forma innovativa di UA?

Per tal fine, è stata necessaria una consultazione della letteratura esistente in materia, tramite l'ausilio di appositi browser di ricerca come Academia, Google Scholar, Scopus; molte informazioni si sono dimostrate reperibili da Science Direct e Researchgate. Il tema dell'agricoltura integrata agli edifici, è ancora in una fase preliminare di ricerca e sviluppo soprattutto per quanto concerne gli studi sulle ricadute nel tessuto urbano. Pertanto, gli atti presenti in materia sono ancora relativamente pochi e la ricerca è stata effettuata principalmente per parole chiave in inglese come, "hi-tech farming, Building Integrated-Agriculture, produce food in the city, urban metabolism", e si è potuto osservare come l'interesse per i suddetti temi e le prime pubblicazioni siano iniziate all'incirca dal 2010 fino ad oggi. Tutto ciò è stato accompagnato dalla consultazione di libri, siti web e documenti ufficiali. Questi ultimi sono stati esaminati soprattutto per la redazione del capitolo 1 inerente le Food Policy globali ed europee in vigore, e nel capitolo 3 per le iniziative e le pratiche messe in atto dalle città dei casi studio approfonditi.

Il primo capitolo si è posto l'obiettivo di analizzare il rapporto tra l'urbanizzazione e l'approvvigionamento alimentare spiegando, più nel dettaglio, la problematica dell'aumento demografico futuro e la necessità di creare un sistema alimentare alternativo e più sostenibile per una città autosufficiente caratterizzata dalle filiere corte. A conferma dell'importanza sempre crescente della questione alimentare all'interno delle politiche ai vari livelli, la seconda sezione del capitolo si è concentrata sull'esame delle principali Food Policy appartenenti sia alla scala globale che europea. Tra queste, vi sono gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs) con focus sul Goal 2 "Zero Fame", la New Urban Agenda e il Milan Urban Food Policy Pact (MUFPP) con cui si è riscoperto il ruolo delle città per l'attuazione delle politiche urbane. A scala europea l'attenzione si è focalizzata sul New Green Deal (e la sua strategia "Farm to

Fork”) e sulla Politica Agricola Comune (PAC). In ultimo, è stato preso in esame il recente Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) approfondendo la Missione 2 in materia di “economia circolare e agricoltura sostenibile”.

Il capitolo due, ha affrontato nel dettaglio le molteplici forme di agricoltura hi-tech plasmabili sia all’interno che sopra gli edifici. Sono stati analizzati gli impatti ambientali, le opportunità e le barriere sociali ed economiche di ogni modello produttivo. In particolar modo, l’ultima sezione del capitolo, ha focalizzato l’attenzione sul rapporto tra hi-tech farming e la pianificazione del territorio e sugli aspetti spaziali e funzionali in termini di metabolismo urbano.

L’hi-tech farming, essendo un nuovo ambito di ricerca in campo architettonico ed urbanistico (Siebert & Werner., 2013) è un fenomeno che sta diventando sempre più necessario e popolare soprattutto in Nord America, Europea e Asia (Proksch, 2017). Il terzo capitolo, infatti, ha avuto l’obiettivo di analizzare l’hi-tech farming attraverso il riscontro pratico di due casi studio virtuosi; Singapore e New York City. Sono stati approfonditi i due contesti di riferimento e le rispettive politiche e pratiche messi in atto dalle amministrazioni, comprendendo come il supporto degli stessi strumenti normativi, costituisca la chiave per il successo di questa tipologia di agricoltura urbana.

La Tesi si è conclusa con il capitolo 4, con una serie di riflessioni sulle potenzialità, limiti ed opportunità dell’hi-tech farming e il suo rapporto con l’ambiente costruito specificando che essa non si propone come una sostituta all’agricoltura convenzionale ma bensì, come un elemento complementare che talvolta è più conveniente in alcuni contesti piuttosto che in altri.

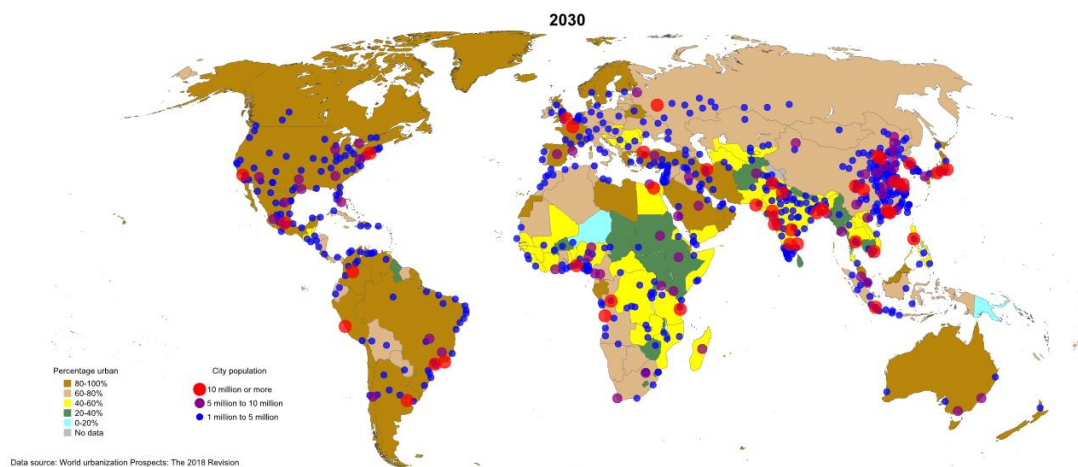
1

Il rapporto tra urbanizzazione e approvvigionamento alimentare

L'obiettivo del presente capitolo, è delineare la complessità del sistema urbano del cibo per comprendere come esso sia strettamente interconnesso con altre questioni come la salute, il territorio, la demografia, l'economia (Calori & Magarini, 2015). In particolare, si vuole evidenziare l'insostenibilità dell'attuale sistema alimentare industrializzato, non solo in considerazione del complessivo impatto ambientale dell'intera filiera, ma anche con riferimento alle ineguaglianze, riassunte nei **tre paradossi alimentari**. Da ciò, si è compresa la necessità di adottare un modello alternativo, più circolare, che si avvicini maggiormente all'idea del **sistema alimentare sostenibile** definito dalla FAO, e riposizionare l'agricoltura e l'economia locale al centro delle agende politiche. La seconda sezione del capitolo, infatti, offre una rassegna delle **principali politiche** globali ed europee più rilevanti, le quali si pongono degli obiettivi molto ambiziosi sia in termini di food security che di produzione alimentare sostenibile con una maggiore tutela per le risorse naturali.

1.1 Cibo e città

Il rapporto tra cibo e città non è una storia recente anche se nel corso dei decenni ha subito delle rapide ed evidenti trasformazioni. **L'attuale sistema alimentare è insostenibile** e si interseca con alcune delle sfide attuali più importanti come le dinamiche demografiche in crescita che sempre di più creano pressioni e tensioni sul nostro pianeta (Marino, et al., 2020). Nel 1950 il 70% della popolazione mondiale si attestava come rurale, ad oggi, più della metà vive in contesti urbani più o meno formali affermandosi al 54% (circa 4 miliardi di persone). Si stima un repentino incremento della popolazione urbana che giungerà al 60% entro il 2030 e al 70% entro il 2050 con l'80% del cibo che verrà consumato nelle città (Figura 1) (United Nations, 2018).



*Figura 1- Agglomerati urbani nel 2030.
Fonte: United Nations, Population Division (2018)*

Attualmente, Cina e India restano i due paesi più popolosi del mondo, rispettivamente con 1,4 miliardi e 1,3 miliardi di abitanti (United Nations, 2017). Anche in futuro, la crescita della popolazione sarà un fenomeno urbano concentrato per il 95% nei paesi in via di sviluppo, in particolar modo in Africa (Figura 2) (ibidem). In Europa e in Italia, invece, si registrano dati in controtendenza. Si prevede che il trend dell'invecchiamento, unito a quello dell'emigrazione e alla riduzione della natalità, condurranno verso un'importante diminuzione della popolazione. L'Italia, negli ultimi anni, ha registrato un importante decremento “passando dai 60,5 milioni del 2018 ai 59,3 milioni di abitanti del 2021”¹. Questo trend viene confermato ulteriormente dai dati previsionali che indicano una perdita di popolazione di 262.000 abitanti entro il 2030 e di 2.700.000 entro il 2050. Fino al 2015, il saldo naturale in negativo (nascite-decessi) era stato in parte affievolito grazie al saldo migratorio che, però, negli ultimi anni, registra anch'esso un'inversione di tendenza perché non riesce più a compensare il saldo naturale (Vaccaro & Coletta, 2021).

¹ Fonte: SaluteH24 (2021), Eurostat, popolazione italia cala, in controtendenza UE. Consultato il 21 agosto 2021.

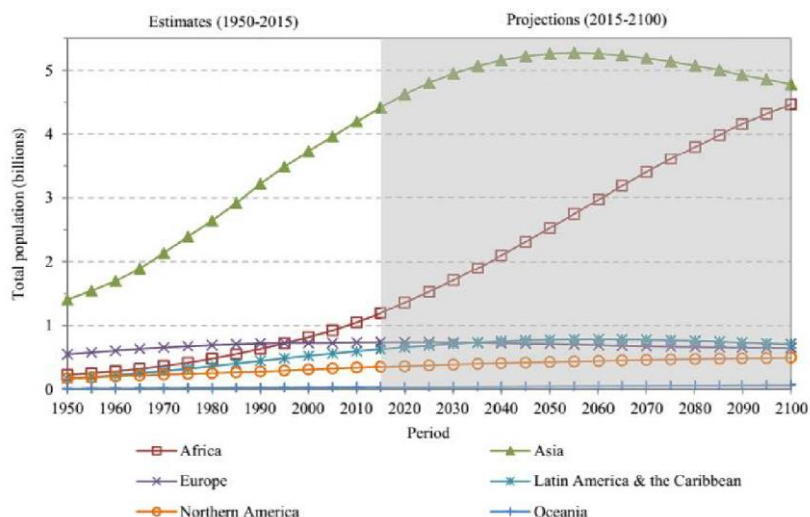


Figura 2- Popolazione mondiale per area geografica nell'intervallo 1950-2015 e stime per gli anni 2015-2100.
Fonte: United Nations, *World Population Prospects* (2017)

Cibo e città, dunque, non sono due cose distinte e separate; al contrario, il cibo può essere considerato come una vera e propria **infrastruttura urbana** che deve trovare orientamento nelle agende politiche urbane (Calori & Magarini, 2015). Indagare il rapporto tra cibo e città, vuol dire tenere in considerazione anche le componenti sociali, economiche ed ambientali del **metabolismo urbano** e allo stesso tempo vuol dire “comprendere il rapporto tra il cibo e il nostro modello di sviluppo”. Non a caso, Carolyn Steel nel suo libro *Hungry Cities* dice che “le città sono quello che mangiamo” (ibidem). In quanto tema multidisciplinare, la questione del cibo e delle politiche alimentari coinvolgono sempre più attori, tra i quali, pianificatori, geografi, agronomi, economisti, ma anche associazioni con particolare interesse e che richiedono un maggiore coinvolgimento nella pianificazione degli obiettivi per un sistema alimentare sostenibile nel contesto delle politiche pubbliche (CREA, 2018).

Secondo la FAO (2018), le città sono chiamate e lo saranno anche in futuro, ad affrontare alcune grandi sfide, come:

- Fornire cibo e prodotti agricoli sufficienti per soddisfare la crescente e mutevole domanda globale;
- Sradicare la fame e l'insicurezza alimentare;
- Preservare e migliorare la produttività e l'uso sostenibile delle risorse naturali disponibili;
- Adattarsi agli impatti dei cambiamenti climatici;
- Contribuire alla mitigazione del cambiamento climatico;
- Contribuire alla lotta dei “deserti alimentari”² e delle “paludi alimentari”³.

² Deserti alimentari: le aree urbane dove non vi è possibilità di acquistare frutta, verdura, e altri alimenti freschi a causa della mancanza di supermercati, negozi o mercati (Bonardi, 2018).

³ Paludi alimentari: le aree urbane che registrano un gran numero di fast food promuovendo così, delle diete poco sane e altamente caloriche (Marino, et al., 2020).

Il futuro del sistema alimentare e agricolo globale sarà modellato dal modo in cui si sarà in grado di rispondere a queste sfide per fare spazio ad un futuro sostenibile “piuttosto che sottomettersi a compromessi per benefici a breve termine” (FAO, 2018). Le città devono diventare un palcoscenico di buone pratiche in campo alimentare e replicarle altrove ove possibile; questo si può fare anche grazie a politiche come il Milan Urban Food Policy Pact (Marino, et al., 2020). È improbabile che gli attuali sistemi agricoli ad alta intensità, responsabili dell'esaurimento delle risorse terrestri e idriche e della globalizzazione, saranno in grado di fornire una produzione significativamente più sostenibile nel breve periodo. Piuttosto, sono necessari sistemi innovativi in grado di mantenere inalterate le risorse naturali e in grado di non sostituire completamente, ma di affiancare e completare la tradizionale produzione agricola sul suolo (Calori & Magarini, 2015). Dal punto di vista della pianificazione alimentare, quello che emerge con chiarezza è la difficoltà di poter garantire di sfamare l'intera popolazione globale in crescita (Mazzocchi, 2020). Si prevede, inoltre, che i cambiamenti della domanda alimentare saranno influenzati dall'evoluzione delle strutture demografiche e dall'ubicazione spaziale delle popolazioni. Ad una pressione demografica così intensa, corrisponde un aumento della domanda di cibo ma anche di risorse come energia, acqua, emissioni inquinanti. In quest'ottica, l'agricoltura si trova a dover affrontare una principale duplice sfida: da un lato, la necessità di impedire il deterioramento delle risorse naturali del pianeta e dall'altro, l'esigenza di soddisfare la domanda di cibo in forte crescita. **In che modo sarà possibile produrre il doppio del cibo senza causare un collasso ambientale?** La risposta risiede nell'agricoltura ma è necessario rintracciare dei **metodi innovativi e più sostenibili** (Baron, 2017).

1.2 L'insostenibilità dell'attuale sistema alimentare

Grazie all'industrializzazione e alle moderne tecnologie, la produzione agricola è più che triplicata tra il 1960 e il 2015 comportando, però, delle importanti pressioni per l'ambiente e per la stessa salute umana (FAO, 2018). Ogni passaggio del sistema alimentare globalizzato, comporta delle esternalità ambientali in termini di input di energia, acqua, suolo. Tale aggressiva produzione agricola, non solo risente degli effetti del cambiamento climatico, ma è anche una delle cause scatenanti. Quasi tutte le minacce agli ecosistemi naturali, sono infatti connesse al sovrasfruttamento delle risorse (Agenzia europea dell'ambiente, 2014). Dalla deforestazione all'erosione del suolo, dall'inquinamento alla desertificazione, dallo sfruttamento delle risorse idriche fino ai cambiamenti climatici, **l'attuale sistema agroalimentare è tra le più grandi minacce per la biodiversità globale⁴.**

Quando si parla di **sistema alimentare**, si fa riferimento a tutti i materiali, i processi e le infrastrutture legati all'agricoltura; tutto ciò è strettamente connesso con il Life Cycle Assessment (LCA), ossia l'analisi del ciclo di vita con la quale si considerano tutti gli impatti energetici ed ambientali, e nel caso di un prodotto alimentare, l'LCA comprende **l'analisi dell'intera filiera** includendo la coltivazione, la trasformazione, imballaggio, il trasporto, la

⁴ Fonte: WWF (s.d), *Cibo e agricoltura*. Consultato il 21 luglio 2021.

distribuzione, il consumo, il riuso, il riciclo e lo smaltimento finale (Maggi, 2018). L'attuale distribuzione su larga scala, adotta un modello di **economia lineare**, basato sul continuo sfruttamento delle risorse naturali, inquinamento, consumo di massa e produzione di una consistente quantità di rifiuti (Figura 3) (Dogliani, 2018).

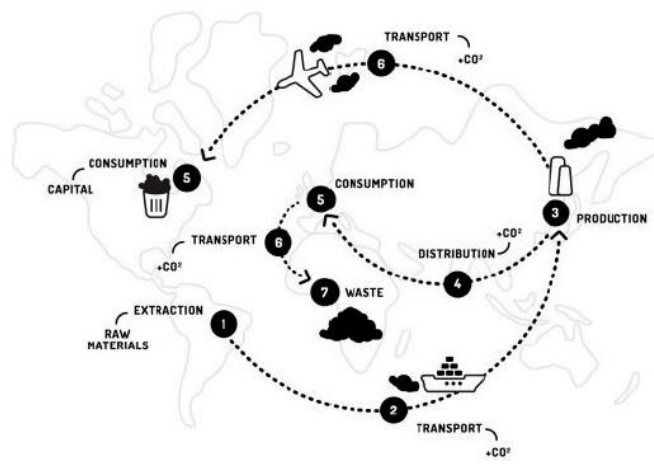


Figura 3- La filiera lunga, causa di consistente inquinamento e rifiuti.
Fonte: (Diaz, 2021)

I principali indicatori ambientali selezionati volti a rappresentare in modo oggettivo l'impatto ambientale complessivo, sono (BCFN, 2013):

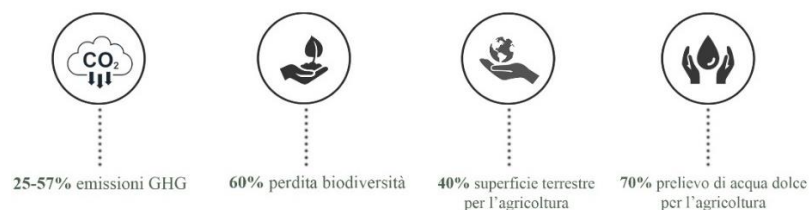
- **Carbon footprint:** gas serra responsabili del cambiamento climatico. Deriva dalla produzione agricola e dal trasporto alimentare⁵ che ha permesso di ampliare i rapporti di import ed export a livello globale (Maggi, 2018);
- **Water footprint:** consumo delle risorse idriche. L'attività agricola tradizionale, da sola, è responsabile del 70% di tutti i prelievi di acqua dolce dal ciclo naturale⁶, questa consistente domanda mette a repentaglio la disponibilità di una risorsa già scarsa in molte aree del pianeta (ibidem);
- **Ecological footprint:** quantità di terra produttiva necessaria per soddisfare le esigenze del sistema produttivo (BCFN, 2013). Il suolo è la risorsa primaria per poter svolgere l'attività agricola ma non bisogna dimenticare che è anche una fonte non rinnovabile e perciò deve essere oggetto di particolare salvaguardia. L'agricoltura è responsabile del 60% della perdita di biodiversità e occupa il 40% della superficie terrestre. Un suo uso

⁵ Nel complesso, l'impatto del trasporto alimentare dipende da: distanza percorsa, il mezzo di trasporto utilizzato, l'efficienza dei veicoli e la modalità di accesso al cibo da parte del consumatore finale (ultimo km). In generale, è stato stimato che un pasto medio percorre circa 1.900 km prima di giungere sulle nostre tavole (Maggi, 2018).

⁶ A livello mondiale vi sono circa 1,4 miliardi di km³ di acqua, ma solo lo 0,001% è disponibile per l'uso umano perché il settore agricolo è responsabile del 70% del prelievo di acqua dolce destinato all'irrigazione, il 22% viene utilizzato dall'industria e il restante 8% è dedicato all'uso domestico. Fonte: Agi (2017), *Siccità: Barilla, 70% acqua è destinato all'agricoltura*. Consultato il 28 ottobre 2021.

inadeguato potrebbe comportare la perdita della risorsa e dei servizi che esso genera (Maggi, 2018).

Nel suo complesso, l'attività agricola è responsabile di una media del 37% delle emissioni climalteranti globali anche se, la quota di provenienza è fortemente disomogenea a livello geografico perché sono 6 le nazioni che contribuiscono maggiormente alle emissioni globali legate alla produzione di cibo (per un totale del 51%): Cina, Indonesia, Stati Uniti, Unione Europea, India.⁷



*Figura 4- Principali impatti ambientali derivati dal sistema alimentare.
Fonte: elaborazione propria da: (Maggi, 2018)*

Secondo Salomone (2006), l'insostenibilità dell'attuale modello alimentare è causa di alcune importanti **dinamiche spaziali** che si riversano nelle città moderne (Figura 5) (Demaldè, 2012):

1. **Sistema alimentare industrializzato:** l'industrializzazione ha trasformato il cibo in un mero prodotto commerciale e molto spesso gli acquirenti non sono coscienti della provenienza degli alimenti che mangiano. L'intero sistema urbano del cibo è sovrastato dai grandi supermercati che hanno quasi del tutto eliminato l'economia locale e di vicinato. La distanza tra produttore e consumatore, determina tutta una serie di passaggi così causando un incremento del costo finale dell'alimento;
2. **Standardizzazione dei prodotti alimentari:** si annulla la diversificazione delle abitudini nutrizionali;
3. **Delocalizzazione del cibo:** l'industrializzazione permette, tramite l'ausilio della tecnologia e di fertilizzanti chimici, la produzione agricola degli alimenti, indipendentemente dal contesto geografico e dalle condizioni climatiche di riferimento. Pertanto, il mercato globale è in grado di distribuire ovunque prodotti non locali e fuori stagione portando ad uno sfruttamento intensivo delle risorse naturali ma anche a stili di vita poco salubri ove l'uomo è "costretto" ad ingerire indirettamente, i prodotti chimici utilizzati nella produzione;
4. **Scarti e sprechi:** avvengono in ogni fase della lunga catena alimentare.

Si comprende come il mercato alimentare sia "nelle mani di poche multinazionali". Tutto ciò è insostenibile perché questo sfruttamento eccessivo delle risorse naturali, altera il sistema ecologico del pianeta, indebolisce le economie locali e mette a rischio la salute dell'uomo

⁷ Fonte: Belardinelli (2021), *L'insostenibilità del sistema alimentare*. Consultato il 14 luglio 2021.

(Demaldè, 2012). L'agricoltura tradizionale, così, si traduce in grandi **“guadagni a breve termine, minacciando il mantenimento a lungo termine dei sistemi ecologici essenziali”**. L'agricoltura urbana, al contrario, mira al riequilibrio dei flussi attraverso pratiche più attente alla salvaguardia delle risorse naturali (Proksch, 2017).



*Figura 5- Dinamiche spaziali nelle città moderne, causa dell'insostenibilità del modello alimentare.
Fonte: elaborazione propria da: (Demaldè, 2012)*

I tre paradossi alimentari

L'insostenibilità dell'attuale sistema alimentare deriva anche dall'ineguale distribuzione di cibo sia a livello internazionale tra i diversi paesi, che al livello delle singole nazioni (Demaldè, 2012). Le contraddizioni che caratterizzano la nostra era, vengono definite con il termine **“paradosso alimentare”** per tre principali motivi (BCFN, s.d.):

1. **Accesso ed eccesso di cibo:** si produce cibo sufficiente per l'intera umanità ma da un lato vi sono 811 milioni di persone che soffrono la fame, dall'altro vi sono 2,1 miliardi che soffrono di obesità e malattie correlate. Ciò vuol dire che per ogni persona malnutrita, ce ne sono due in sovrappeso. Questi risultati sono lo specchio dei fallimenti dell'attuale sistema alimentare;
2. **Utilizzo delle risorse naturali:** nonostante l'urgenza di rintracciare delle soluzioni per nutrire le fasce di popolazione in difficoltà, “il 33% delle risorse mondiali di cereali è utilizzato per sostenere allevamenti e carburanti”;
3. **Spreco alimentare:** ogni anno, un terzo del cibo mondiale ancora perfettamente commestibile, viene sprecato durante l'intera filiera alimentare. Questo è uno dei paradossi più gravi se si pensa che “la quantità di cibo sprecato è 4 volte superiore a quanto necessario per sfamare le persone denutrite del mondo”, corrispondenti a circa 1,3 miliardi di tonnellate (ibidem).

Pertanto, si comprende come il problema della fame e della malnutrizione, non sia dovuto strettamente alla scarsità di risorse quanto più alla loro distribuzione ineguale (Demaldè, 2012). I difetti dell'attuale sistema alimentare, hanno fatto prendere coscienza di quanto sia importante rintracciare dei metodi di produzione e distribuzione alternativi nell'ottica **dell'economia**

circolare. Questa include la necessità di una migliore gestione dei rifiuti alimentari, di riciclare e limitare gli sprechi, incentivare la **filiera corta** e rivitalizzare i **mercati locali** (Dogliani, 2018).

1.2.1 Verso un sistema alimentare più sostenibile

La comprensione circa il funzionamento dei sistemi alimentari attuali, è stata fondamentale perché solo con la consapevolezza dei loro difetti e degli impatti negativi, è possibile proporre dei modelli alternativi e sostenibili in grado di minimizzare gli impatti negativi e massimizzare i loro contributi positivi. Secondo la FAO, un **sistema alimentare sostenibile (SFS)** (Figura 6) “è un sistema che fornisce sicurezza alimentare e la nutrizione per tutti senza compromettere le basi economiche, sociali e ambientali per la sicurezza alimentare delle generazioni future”. Ciò significa che un SFS deve (FAO, 2018):

- Essere redditizio (**sostenibilità economica**): le attività svolte da ciascun attore del sistema alimentare devono essere commercialmente o fiscalmente sostenibili. Le attività dovrebbero generare benefici, o valore economico aggiunto, per tutte le categorie di parti interessate, come salari per i lavoratori, tasse per i governi, profitti per le imprese e miglioramenti dell'approvvigionamento alimentare per i consumatori;
- Avere ampi benefici per la società (**sostenibilità sociale**): il sistema alimentare deve contribuire alla nutrizione, alla salute, alle tradizioni di ciascuno, tenendo conto soprattutto dei gruppi sociali più vulnerabili;
- Avere un impatto positivo o neutro sull'ambiente naturale (**sostenibilità ambientale**): gli impatti delle attività del sistema alimentare devono tutelare la biodiversità, l'acqua, il suolo, gli animali e devono minimizzare l'impronta di carbonio, l'impronta idrica, lo spreco di cibo e la tossicità (ibidem).

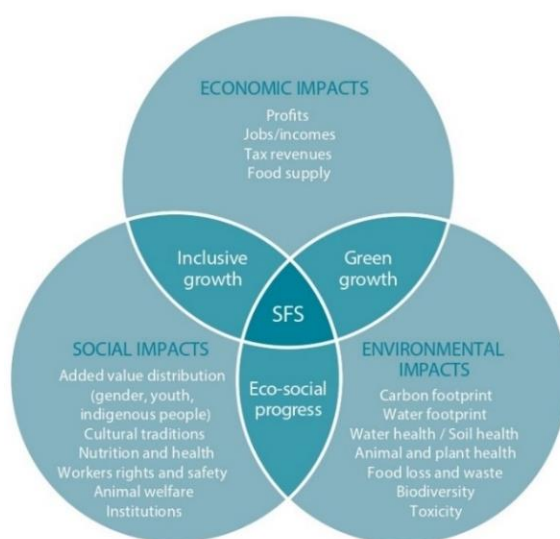
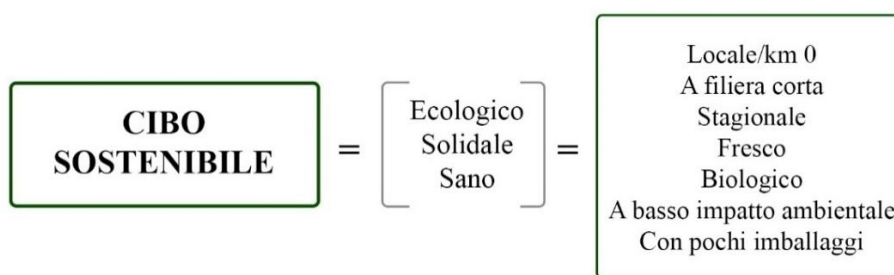


Figura 6- Caratteristiche per un sistema alimentare sostenibile.
Fonte: (FAO, 2018)

Per quanto sopra, si comprende come le sfide per la sicurezza alimentare, siano dei problemi complessi che richiedono delle azioni integrate intraprese da tutte le parti interessate dal livello globale a quello locale, da attori sia pubblici che privati e su più fronti; non solo in agricoltura, ma anche in commercio, politica, salute, ambiente, istruzione, trasporti, infrastrutture (FAO, 2018). Non bisogna trascurare l'importanza di diffondere una maggiore consapevolezza su questi temi con i cittadini perché è fondamentale adottare anche dei **modelli di consumo** più responsabili. Questo perché tutte le fasi di produzione, trasporto, distribuzione, dipendono direttamente dalla **domanda di mercato** con riferimento ad un determinato bene, il quale, grazie alle lunghe filiere, può provenire anche da paesi extra-europei (European Environment Agency, 2013). In sintesi, per essere sostenibile, un sistema alimentare deve essere in grado di “non esaurire le risorse naturali, comprometterle o minacciarne l'integrità” (BCFN, 2016). Il cibo deve essere salutare, sociale, ecologico e in grado di incentivare la filiera corta con cibo fresco, stagionale, con pochi imballaggi, equo e solidale (Demaldè, 2012). Per realizzare il sogno di una maggiore sostenibilità alimentare, è necessario un netto cambio di rotta, riportare l'agricoltura in città e affiancare la tradizionale agricoltura orizzontale con quella verticale e altamente tecnologica⁸.



*Figura 7- Caratteristiche principali del cibo sostenibile.
Fonte: elaborazione propria da: (Demaldè, 2012)*

1.3 Il rapporto tra le dimensioni della sicurezza alimentare e l'urbanizzazione

L'urbanizzazione è quel processo secondo cui le popolazioni si spostano da un'area rurale verso una urbana, consentendo la crescita delle città. Può anche essere definito come il progressivo aumento del numero di persone che vivono nelle città⁹ (Adhikari, 2018). La relazione tra **urbanizzazione e sistema alimentare** è diventata una questione importante poiché la società globale sta diventando sempre più urbana e questo cambiamento altera l'offerta e la domanda di cibo. Numerosi studi hanno affermato che l'urbanizzazione, ha spinto la crescita economica e il reddito pro capite, migliorando così, la capacità delle persone di accedere al cibo e acquistare una maggiore varietà di alimenti. Tuttavia, questo non accade ovunque perché gli effetti dell'urbanizzazione sono molto variabili a seconda del contesto di riferimento. Vi sono anche degli effetti negativi legati all'urbanizzazione che potrebbero ridurre la capacità delle

⁸ Fonte: Barilla Center For Food & Nutrition (2018), *L'agricoltura sostenibile ha davvero bisogno del terreno?*. Consultato il 12 ottobre 2021.

⁹ Fonte: Adhikari (2018), *Food security: pillars, determinants and Factors Affecting it*. Consultato il 4 agosto 2021.

persone di acquistare cibo. La disuguaglianza urbana, infatti, è in aumento e ciò dimostra che i benefici economici dell'urbanizzazione non sono ottenuti in modo uniforme da tutti gli abitanti (Putra, et al., 2020).

Con l'aumento della popolazione urbana, aumenta anche la domanda di cibo e questo è un vantaggio per gli agricoltori perché il cambiamento nelle diete urbane, offre loro l'opportunità di diversificare e sviluppare i loro prodotti. D'altro canto, il fenomeno dell'urbanizzazione è preoccupante perché è causa della perdita di terreni agricoli, del depauperamento delle risorse naturali e la distanza tra produttore (nelle zone rurali) e consumatore (nelle zone urbane) è aumentata notevolmente. L'urbanizzazione, dunque, può influire negativamente sul modo in cui il cibo viene prodotto, venduto e consumato, anche se, a causa della continua espansione urbana, i confini tra aree urbane e rurali sono sempre più labili. Inoltre, sempre più agricoltori stanno perdendo la proprietà della terra a causa dell'innalzamento dei costi di acquisto dei terreni delle aree rurali, appetibili per gli investimenti immobiliari (ibidem). Per quanto sopra, nel seguito si analizzano le interrelazioni tra l'urbanizzazione e ogni aspetto della sicurezza alimentare, cioè **disponibilità, accessibilità, utilizzo e stabilità** del cibo (Figura 8) (Vasylieva & Harvey James, 2021).

Urbanizzazione e disponibilità di cibo

L'urbanizzazione costituisce una sfida alla disponibilità di cibo in termini di evoluzione dei modelli di consumo e dei processi di produzione e fornitura di cibo. Questo perché la rapida espansione urbana, implica la necessità di aumentare la produzione alimentare per i cittadini che vivono in città in quanto essi sono quasi tutti acquirenti netti di cibo (Szabo, 2016). Con riferimento alla disponibilità, è doveroso distinguere tra disponibilità quantitativa e disponibilità qualitativa. Si parla di **disponibilità quantitativa** quando si è in possesso di una quantità di cibo sufficiente per poter soddisfare il fabbisogno alimentare delle persone permettendo loro di nutrirsi in modo durevole e sostenibile. Questo è possibile con l'accesso diretto alla terra oppure con un sistema di distribuzione equo che porti il cibo dal produttore al consumatore. La **disponibilità qualitativa**, invece, fa riferimento alla qualità dei prodotti alimentari che devono essere privi di sostanze nocive, contenere le giuste proprietà organolettiche e devono essere gradevoli per il consumatore (Scaini, 2019).

Urbanizzazione e accessibilità al cibo

Il cibo deve essere anche accessibile sia economicamente che fisicamente. **L'accessibilità economica** implica il poter garantire degli equilibrati costi legati all'acquisizione dei prodotti. Devono essere tali da permettere agli individui o alle famiglie, di poter soddisfare i propri bisogni alimentari senza comprometterne altri come l'istruzione, l'abitazione o la salute (costituiscono anch'essi dei diritti umani). In secondo luogo, il cibo deve essere **accessibile fisicamente** per tutti, compresi i soggetti vulnerabili come bambini piccoli, anziani, persone affette da disabilità, malati cronici, persone indigene e qualunque altra categoria (Scaini, 2019). Dal punto di vista dell'accessibilità economica, i residenti delle aree urbane e periurbane, sono

più svantaggiati rispetto ai loro omologhi rurali perché sono costretti ad acquistare fino al 90% di cibo. Questo li rende dipendenti dai mercati alimentari e, dunque, più vulnerabili ai potenziali picchi e oscillazioni di prezzo del mercato. I maggiori problemi di insicurezza alimentare riguardano le fasce di popolazione urbana più povere perché, a causa dell'inadeguato prezzo di acquisto, non sono in grado di accedere ad un corretto e sano approvvigionamento alimentare. Con riferimento all'accesso fisico al cibo, l'urbanizzazione potrebbe avere delle ricadute positive se significa adibire una migliore infrastruttura per l'ammissione alla sicurezza alimentare interessando, in questo caso, soprattutto i paesi in via di sviluppo. Ad esempio, in molti paesi africani vi è una prevalente agricoltura di sussistenza per una serie di ragioni, tra cui l'assenza di diritti di proprietà, infrastrutture inadeguate e mancanza di finanziamenti per l'agricoltura commerciale. In tali circostanze, l'urbanizzazione potrebbe contribuire positivamente allo sviluppo economico e condurre verso un migliore accesso fisico ad una varietà di prodotti alimentari (Szabo, 2016).

Urbanizzazione e utilizzo del cibo

La crescita urbana può avere un impatto importante sull'utilizzo del cibo. Talvolta, le categorie urbane più povere, si vedono costrette a ridurre altre spese per soddisfare le loro esigenze alimentari di base oppure sono portati a consumare cibo insufficiente e di bassa qualità come il cibo di strada; poco igienico e poco salutare. Pertanto, il settore alimentare informale, è conveniente perché l'accesso al cibo è rapido ed economico ma, al contempo, espone chi ne usufruisce a rischi per la salute provocando un generale incremento dell'insicurezza alimentare. Tra le conseguenze della rapida urbanizzazione, c'è stato un cambiamento nei modelli di produzione del cibo a favore dei prodotti alimentari trasformati¹⁰, i quali risultano essere più accessibili sia in termini di vicinanza fisica che di prezzo (Szabo, 2016).

Urbanizzazione e stabilità alimentare

La stabilità dell'approvvigionamento alimentare si ha quando l'offerta a livello familiare rimane costante tutto l'anno. Si è visto come gli abitanti delle città siano strettamente dipendenti dall'acquisto di cibo e, dunque, si teme che i rischi dell'insicurezza alimentare come la disponibilità di cibo e l'accesso finanziario, continueranno ad essere maggiori nelle aree urbane rispetto alle comunità rurali. Tutto ciò continuerà ad essere particolarmente evidente negli slums e negli insediamenti informali dove, in molti casi, lo sviluppo socio-economico è già inferiore rispetto alle aree rurali. Un'altra questione riguarda la resilienza e la preparazione delle città nel saper fronteggiare eventuali catastrofi come eventi meteorologici estremi o pericoli naturali. Le difficoltà temporanee di accesso al cibo possono essere il risultato di eventi disastrosi. Mentre nei paesi sviluppati è probabile che le città siano ben organizzate, nei paesi

¹⁰ Gli alimenti trasformati contengono elevati livelli di zucchero, coloranti, conservanti, grassi idrogenati e prodotti chimici dannosi per la salute umana (Szabo, 2016).

in via di sviluppo i poveri urbani potrebbero invece essere esposti al rischio di una eventuale insicurezza alimentare causata dai suddetti eventi imprevedibili (Szabo, 2016).

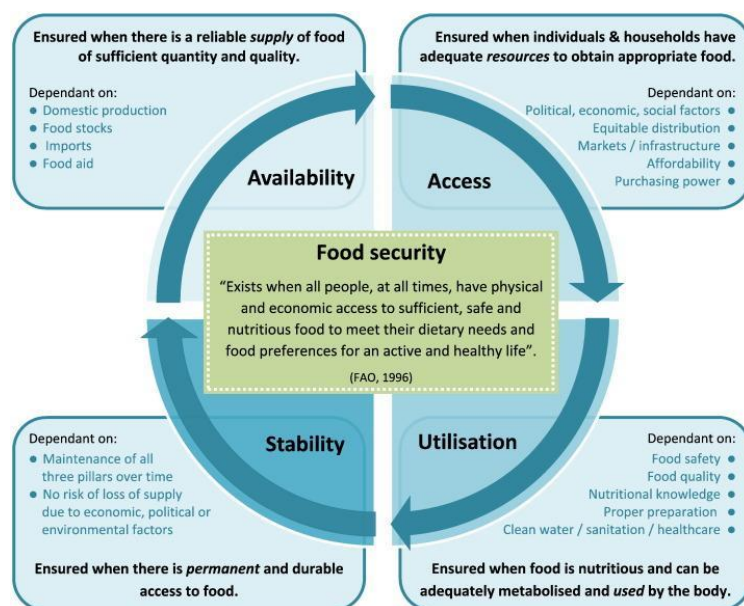


Figura 8- I pilastri della sicurezza alimentare.
Fonte: (Adhikari, 2018)

1.4 Le principali “Urban Food Policy”: livelli, obiettivi, governance

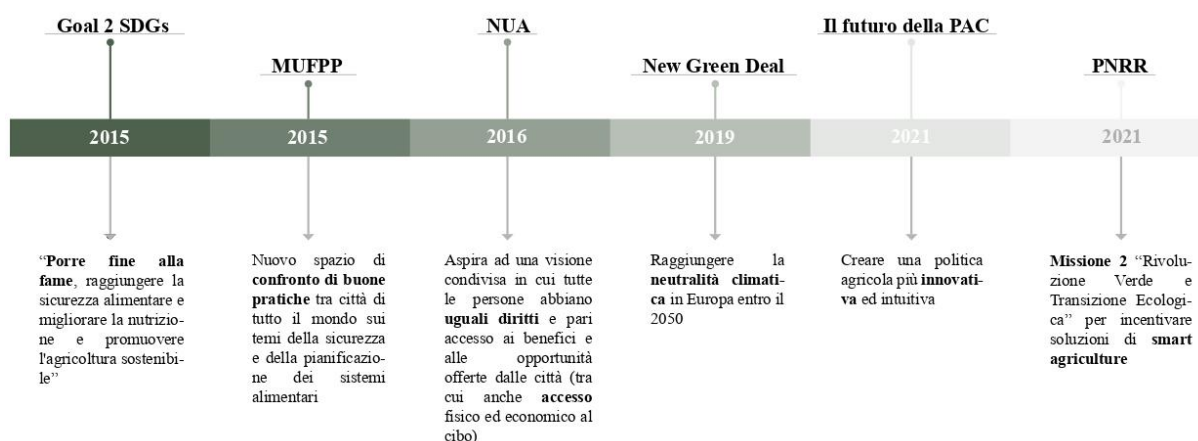


Figura 9- Principali politiche globali ed europee che fanno riferimento alla pianificazione dell'urban food.
Fonte: elaborazione propria

La presente sezione del capitolo si è articolata sull'analisi di alcuni fondamentali documenti in materia di cibo, sicurezza e pianificazione alimentare redatti a diversi livelli. Si sono presi in considerazione due documenti redatti e approvati dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite con portata globale, ossia l'**Agenda 2030** per lo sviluppo sostenibile e la **New Urban Agenda**

(NUA). La prima, fornisce un progetto condiviso per la pace, la prosperità, le persone e il pianeta, all'interno della quale sono contenuti i 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (United Nations, 2015) e dei quali verrà approfondito il goal 2; la seconda è un importante documento il cui obiettivo è la creazione di una ottimale visione condivisa per il futuro che mette in evidenza i collegamenti tra l'urbanizzazione sostenibile e il miglioramento della qualità della vita (United Nations, 2017). Un'ulteriore politica appartenente al livello internazionale analizzata nel seguito, è il **Milan Urban Food Policy Pact (MUFPP)**, accordo internazionale che, ad oggi, riunisce 210 città di tutto il mondo impegnate a condividere buone pratiche per sviluppare sistemi alimentari urbani più inclusivi, sostenibili e diversificati, in grado di fornire cibo sano per tutti in linea con i diritti umani.¹¹

Con riferimento al livello europeo, sono state analizzate una serie di strategie, politiche e piani in sintonia tra loro in quanto perseguono l'ambizione di un'agricoltura sostenibile in grado di ridurre l'impatto ambientale e più giusta dal punto di vista economico e sociale. Tra questi, vi è il **New Green Deal**, una strategia che aspira a trasformare l'UE nel primo continente ad impatto climatico zero entro il 2050 e la sua annessa strategia "Farm to Fork" nota anche come "Dal produttore al consumatore". Un'ulteriore attenzione è stata dedicata alla **Politica Agricola Comune (PAC)**, una delle più importanti iniziative adottate a livello europeo. Tra le sue finalità, vi è la volontà di perseguire lo sviluppo dell'agricoltura e il sostegno al reddito degli agricoltori garantendo un approvvigionamento stabile di prodotti a prezzi accessibili. Il capitolo si è concluso con l'esame della Missione 2 del **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)** appartenente ai fondi del Next Generation EU (NGEU) e ideato a livello europeo per far fronte alle conseguenze negative derivanti dall'attuale crisi pandemica.

1.4.1 Il cibo come diritto

Secondo la FAO, la sicurezza alimentare sussiste quando "tutti gli essere umani hanno, in qualsiasi momento, un accesso fisico, sociale ed economico a un'alimentazione sufficiente, sana e nutriente, permettendo loro di soddisfare le necessità e preferenze alimentari per condurre una vita sana e attiva"¹² (FAO, 2008). Il diritto al cibo e ad un tenore di vita sufficiente costituisce uno dei **diritti umani fondamentali** così come riconosciuto dalla Dichiarazione Universale dei Diritti Umani delle Nazioni Unite (art.25). Nel corso del tempo, il diritto al cibo è stato oggetto di un'importante evoluzione interpretativa. Da mero concetto di garanzia di accesso ad una quantità sufficiente di cibo, si è arrivati ad inglobare anche altri concetti come la sostenibilità delle modalità di produzione e consumo, il rispetto dei limiti inquinanti, i diritti per le generazioni future e la necessità di uscire dalle condizioni di povertà.¹³

Se da un lato il tema del diritto al cibo viene affrontato in modo esaustivo al livello del diritto internazionale, dall'altro, ogni Stato ha un margine di discrezione per implementarlo. Infatti, ad oggi, solo 24 Costituzioni al mondo tutelano il diritto al cibo in modo diretto. Nel contesto

¹¹ Fonte: Food Policy di Milano (s.d.), *Milan Urban Food Policy Pact*. Consultato il 13 ottobre 2021.

¹² Definizione ufficiale di "sicurezza alimentare" sancita durante il vertice mondiale del 1996 (FAO, 2008).

¹³ Fonte: FAO (s.d.), *The Right to Food*. Consultato il 1 agosto 2021.

italiano, la Costituzione non protegge il diritto al cibo in modo esplicito ma lo fa indirettamente tramite l'adesione ai Trattati Internazionali. Questa potrebbe identificarsi come una grave lacuna perché il ruolo e la responsabilità delle autorità locali potrebbero essere determinanti nella creazione dei più equi e sostenibili sistemi alimentari sia per i contesti urbani che per quelli rurali; basti pensare alla maggiore facilità di comunicazione supportata dalla vicinanza con i soggetti interessati (i cittadini) (Scaini, 2019).

1.4.2 Gli obiettivi di sviluppo sostenibile (SDG's) e l'Agenda 2030

Una svolta all'interno delle politiche urbane si è avuta con l'istituzione dei 17 Sustainable Development goals (SDGs) contenuti nell'Agenda 2030, adottata dagli Stati delle Nazioni Unite nel 2015 durante il Summit "Rio+20". Questa vuole essere una guida nazionale e globale per raggiungere uno sviluppo più equo e sostenibile. Gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile sono declinati in 169 target (traguardi) e danno seguito ai risultati dei precedenti Obiettivi di Sviluppo del Millennio (*Millennium Development Goals*) (Nazioni Unite, 2015).

Gli SDGs sono un appello urgente all'azione di tutti i paesi (sviluppati e in via di sviluppo) per una partnership globale e sono raggruppati in relazione alle c.d. 5P: Persone, Pianeta, Prosperità, Pace, Partnership (Figura 10). L'Agenda si basa sul pieno raggiungimento dei diritti umani, riconoscendo, tra gli altri, la necessità di poter garantire un'alimentazione adeguata a livello globale¹⁴. Anche per questo, gli SDGs sono integrati e indivisibili e sono universalmente applicabili pur tenendo conto delle diverse realtà nazionali, capacità e livelli di sviluppo e rispettando le politiche e le priorità di ciascuna nazione. Ogni governo può decidere anche come incorporare gli obiettivi globali nei processi, nelle politiche e nelle strategie di pianificazione nazionale (United Nations, 2015).



Figura 10- Le 5P degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile.
Fonte: (Lothar Boeykens, s.d.)

¹⁴ Fonte: FAO (s.d.), *The Right to Food*. Consultato il 1 agosto 2021.

Goal 2: “Fame Zero”

Si è assunta la consapevolezza che non è più possibile guardare al cibo, ai mezzi di sussistenza e alla gestione delle risorse naturali separatamente. Quasi tutti i trattati internazionali riconoscono l'interconnessione tra il diritto al cibo e altri fondamentali diritti umani come la salute, l'acqua, la proprietà, il lavoro. L'obiettivo 2 “Porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare e migliorare la nutrizione e promuovere l'agricoltura sostenibile” (composto da otto target e quindici indicatori) (Tabella 1) attenziona il cibo e l'agricoltura sostenibile per **porre fine alla fame** e assicurare il benessere globale. Le stime attuali, però, non sono confortanti perché il mondo non è sulla strada giusta per raggiungere la fame zero entro il 2030 (GCAP Italia, 2019). La fame è la prima causa di morte nel mondo. Il pianeta ha enormi risorse, ma l'accesso ineguale e la gestione inefficiente lasciano milioni di persone malnutrite. Dal 2014 la percentuale di persone soggette a denutrizione o malnutrizione ha ripreso a crescere lentamente e le stime attuali mostrano che quasi **690 milioni di persone soffrono la fame**, ovvero l'8,9% della popolazione mondiale, con un aumento di 10 milioni di persone in un anno e di quasi 60 milioni in cinque anni. Se i trend dovessero continuare ad evolversi in questa direzione, vorrebbe dire che nel 2030 ci saranno 840 milioni di persone colpite dalla fame¹⁵.

Il titolo del Goal 2, suggerisce una forte attenzione alla sicurezza alimentare e alla nutrizione. Solo i primi due target (2.1 e 2.2) riguardano direttamente le questioni relative alla **sicurezza alimentare** perché sono volti a garantire l'accesso al cibo riconoscendolo come un diritto globale ed eliminare la malnutrizione. Mentre, gli altri tre target (2.3, 2.4 e 2.5) sono più legati alle **questioni di mercato** perché sono volti ad aumentare gli investimenti agricoli; riguardano l'agricoltura intesa come attività produttiva o, in generale, la disponibilità di cibo. In ultimo, i target 2a, 2b e 2c sono gli strumenti di attuazione (Tabella 1) (Burchi & Holzapfel, 2015).

Il raggiungimento dei target prefissati dal Goal 2, potrebbero avere un impatto notevole non solo sulla pianificazione alimentare ma anche per le sinergie con gli altri SDGs. Il Goal 2 è una preconditione per raggiungere almeno 8 dei 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile: vuol dire anche combattere la povertà (SDG1), preservare la salute e il benessere (SDG3), tutelare le risorse naturali (SDG6, SDG12, SDG13, SDG14, SDG15), creare un sistema agricolo innovativo e meno impattante dal punto di vista energetico (SDG7, SDG9), ridurre le disuguaglianze (SDG5, SDG10), dare a tutti la possibilità di avere un grado di istruzione e un'occupazione adeguata (SDG4, SDG8), mantenere la pace e la stabilità politica (SDG16) e garantire uno sviluppo rurale e urbano sostenibile (SDG11), ad esempio rafforzando le partnership a vari livelli (SDG17). Solo con un'azione circolare si può contribuire a creare un mondo più sostenibile. Abbracciando diverse questioni sociali, economiche, politiche e ambientali, l'obiettivo 2 è **uno dei più ambiziosi ma anche uno dei più violati** all'interno dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite. La malnutrizione e i problemi legati al cibo, sono lo

¹⁵ Fonte: UNICEF (2020), Rapporto ONU sull'alimentazione 2020, malnutrizione globale in aumento. Consultato il 21 luglio 2021

specchio di un sistema e di politiche che non funzionano e su cui bisogna intervenire (Mazzocchi, 2020).

Goal 2 "Fame Zero"		
Target	Obiettivo	Indicatori
2.1	Accesso universale ad alimenti sicuri e nutrienti	• Prevalenza della denutrizione • Prevalenza dell'insicurezza alimentare moderata o grave nella popolazione, basata sulla Food Insecurity Experience Scale (FIES)
2.2	Porre fine a tutte le forme di malnutrizione	• Prevalenza dell'arresto della crescita tra i bambini di età inferiore ai 5 anni • Prevalenza della malnutrizione tra i bambini al di sotto dei 5 anni, per tipologia (spreco e sovrappeso)
2.3	Raddoppiare la produttività e i redditi dei piccoli produttori alimentari	• Volume della produzione per unità di lavoro per classi di dimensione dell'impresa agricola/pastorale/forestale • Reddito medio dei piccoli produttori alimentari, per sesso e condizione autoctona
2.4	Produzione alimentare sostenibile e pratiche agricole resilienti	• Percentuale di superficie agricola soggetta ad agricoltura produttiva e sostenibile
2.5	Mantenere la diversità genetica nella produzione alimentare	• Numero di risorse genetiche vegetali e animali per l'alimentazione e l'agricoltura garantite in strutture di conservazione a medio o lungo termine • Percentuale di razze locali classificate come a rischio, non a rischio o con livello di rischio di estinzione sconosciuto
2a	Investire in infrastrutture rurali, ricerca agricola, tecnologia	• L'indice di orientamento agricolo per la spesa pubblica • Flussi ufficiali totali verso il settore agricolo
2b	Prevenire restrizioni commerciali agricole e distorsioni di mercato	• Sussidi all'esportazione agricola
2c	Assicurare mercati alimentari stabili	• Indicatore di anomalia dei prezzi alimentari

Tabella 1- Target e indicatori del goal 2.
Fonte: elaborazione propria da: (United Nations, 2017)

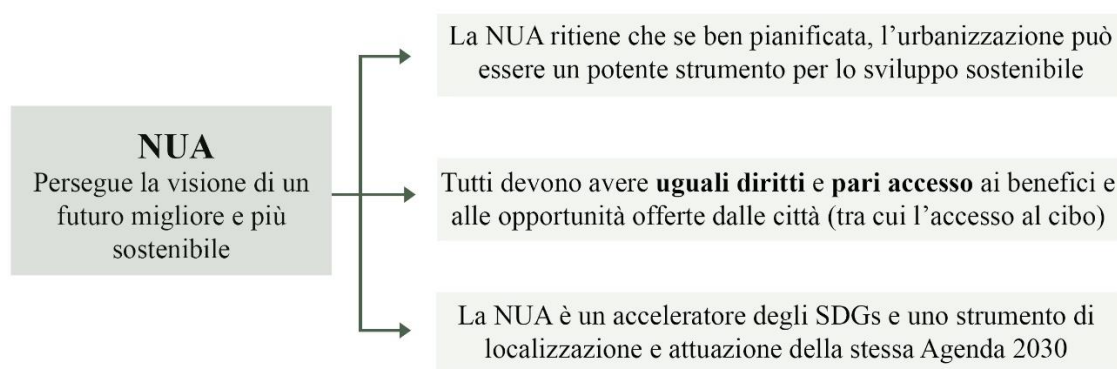
La questione della sicurezza alimentare è stata affrontata in modo urgente e approfondito anche nell'ultimo G20 sui Sistemi Agroalimentari organizzato dalle Nazioni Unite tenutosi a Matera nel giugno 2021 (Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale, 2021). Durante l'evento, Qu Dongyn, Direttore Generale della FAO, ha ribadito il suo appello per maggiori investimenti da destinare alle azioni per porre fine alla fame e alla povertà nel mondo. Secondo il Direttore, l'unico modo per debellare la fame è **investire nel settore agricolo**. La sicurezza alimentare e la nutrizione sono state al centro dell'agenda, culminata con la Dichiarazione di Matera; un documento sottoscritto dai Ministri del G20, dalla FAO e da altre agenzie partner delle Nazioni Unite a sostegno della trasformazione dei sistemi alimentari e del **progresso in agricoltura**. È evidente come il cibo sia il filo conduttore di tutto: unisce la salute dell'uomo, le comunità, il pianeta. È un elemento indispensabile per la sopravvivenza umana ma, al contempo, principale responsabile di sprechi, ingiustizie, perdita di biodiversità, emissioni. Come riconosciuto anche dal Premier Draghi, bisogna **“pensare globale ma agire locale”**. Se non si andrà in questa direzione, lo stesso Direttore Qu Dongyn si è mostrato pessimista, dichiarando che sarà impossibile raggiungere il Goal 2 entro il 2030 ma anche anzi, si andrà verso un repentino peggioramento (FAO, 2021).

1.4.3 La New Urban Agenda (NUA)

L'urbanizzazione rappresenta uno dei cambiamenti più rapidi e profondi della storia umana. Entro il 2050 la maggior parte della popolazione mondiale vivrà in un agglomerato urbano i quali, dipenderanno ancora fortemente dalle comunità rurali per la fornitura di cibo. Pertanto, le economie urbane e le politiche agro-alimentari devono interagire meglio con le economie rurali per facilitare la produzione, lo stoccaggio, il trasporto e la commercializzazione degli alimenti in modi adeguati e convenienti al fine di ridurre le perdite di cibo e prevenire e riutilizzare gli sprechi alimentari. E' necessario, inoltre, abbandonare la tradizionale dicotomia: gli abitanti delle città non possono essere considerati solo come consumatori e allo stesso modo, le comunità rurali non devono essere considerate esclusivamente come produttori (FAO, 2016).

La Nuova Agenda Urbana (NUA) è stata adottata a Quito, in Ecuador, il 20 ottobre 2016 durante la Conferenza delle Nazioni Unite sull'edilizia abitativa e lo sviluppo urbano sostenibile (Habitat III). Questa persegue la visione di un futuro migliore e più sostenibile ritenendo che, se ben pianificata, l'urbanizzazione può essere un potente strumento per lo sviluppo sostenibile sia per i paesi industrializzati che per quelli del terzo mondo. La strategia, mette in evidenza i collegamenti tra l'urbanizzazione sostenibile e il miglioramento della qualità della vita, presenta un cambio di paradigma e definisce standard e principi per la pianificazione, la costruzione, lo sviluppo, la gestione e il miglioramento delle aree urbane. La NUA aspira ad una visione condivisa in cui tutte le persone abbiano **uguali diritti e pari accesso ai benefici e alle opportunità offerte dalle città** (tra cui anche accesso fisico ed economico al cibo) (United Nations , 2017). La NUA, al pari dell'Agenda 2030, coinvolge tutti i livelli di governo; può essere considerata come una roadmap per la pianificazione e per la costruzione delle città che si basa sui principi di prosperità e benessere sia sociale che ambientale. Costituisce un acceleratore degli SDGs e uno strumento di localizzazione e attuazione della stessa Agenda 2030 per favorire lo sviluppo urbano sostenibile attraverso specifici riferimenti e orientamenti strategici connessi al rapporto che lega il cibo alla città e viceversa (Un Habitat, 2016).

Anche la FAO ha accolto con favore la NUA ritenendo che attraverso un approccio integrato e multisettoriale rivolto sia alle aree urbane che rurali, potrebbe essere un'arma vincente per sconfiggere la fame nel mondo. Allo stesso tempo, l'Agenda, propone di agevolare i legami commerciali per assicurare ai piccoli agricoltori il loro inserimento nelle filiere agro-alimentari regionali e globali. Il commercio e i mercati locali assumono un valore specifico nel contribuire alla sicurezza alimentare, così come l'agricoltura urbana viene promossa come una pratica ecologicamente responsabile e sicura (Bini, et al., 2017).



*Figura 11- Le principali visioni perseguite dalla NUA.
Fonte: elaborazione propria da: (Un Habitat, 2016)*

1.4.4 Il Milan Urban Food Policy Pact (MUFPP)

Il Milan Urban Food Policy Pact (MUPFF) (2015-2020) è un Patto internazionale volontario a cui hanno aderito 210 città di tutto il mondo, la maggior parte europee. Stipulato con un Protocollo d'intesa tra il Comune di Milano e la Fondazione Cariplo, la firma del MUPFF è avvenuta il 15 ottobre 2015 rappresentando una chiara eredità dell'Expo "Nutrire il pianeta, energia per la vita" tenutosi a Milano lo stesso anno. Le città possono vincere insieme le sfide che gli Stati non riescono a raggiungere in quanto agiscono con "soluzioni locali per affrontare le questioni globali". Nel documento vengono elencate 37 azioni consigliate suddivise in 6 categorie (Figura 12), tutte con ricadute sull'organizzazione del sistema alimentare¹⁶.

Il MUFPP rappresenta un nuovo spazio di confronto di buone pratiche tra città di tutto il mondo sui temi della sicurezza e della pianificazione dei sistemi alimentari. In generale, l'intento del Patto è¹⁷:

- Sviluppare dei sistemi alimentari sostenibili, inclusivi, resilienti, sicuri e diversificati che forniscano cibo sano e conveniente per tutte le persone in linea con i diritti umani;
- Ridurre al minimo gli sprechi;
- Promuovere un'alimentazione sana;
- Favorire l'acquisto di alimenti prodotti in modo sostenibile;
- preservare la biodiversità;
- promuovere l'UA e mitigare gli impatti dei cambiamenti climatici.

¹⁶ Fonte: Food Policy di Milano (s.d.), *Milan Urban Food Policy Pact*. Consultato il 30 luglio 2021.

¹⁷ Fonte: Milan Urban Food Policy Pact (2015). Consultato il 20 luglio 2021.

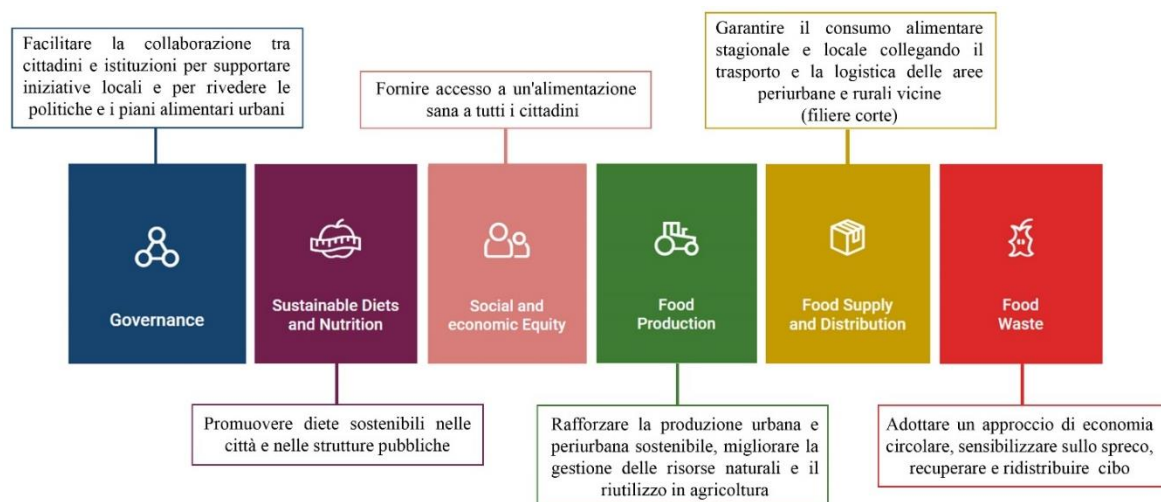


Figura 12- Le sei categorie del MUFPP.
Fonte: elaborazione propria da: (Milan Urban Food Policy Pact, 2015)

Anche secondo il direttore generale della FAO, il MUFPP prevede degli obiettivi ambiziosi e può contribuire al raggiungimento di una generazione a “fame zero” così come previsto dal Goal 2 degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile. Egli, ha inoltre messo in evidenza che durante le grandi crisi globali (da quella economica a quella climatica) queste vengono percepite maggiormente proprio a livello locale; “ed è a questa scala che i problemi possono trasformarsi in soluzioni”¹⁸.

Essendo un Patto dei Sindaci, il MUFPP può essere firmato solo dalle amministrazioni locali (città e aree metropolitane) e sono sempre di più le città che decidono di impegnarsi in questa direzione per creare dei sistemi alimentari urbani più efficienti e sostenibili¹⁹. Le città firmatarie si incontrano periodicamente per confrontarsi sulle politiche messe in atto. Nel 2016 è stata organizzata la prima edizione del Milan Pact Award a cui hanno partecipato 33 città di tutto il mondo. Il risultato è stata la creazione di un catalogo di 47 buone pratiche alcune delle quali provenienti anche da quattro città africane: Nairobi (legislazione sull'agricoltura urbana), Dakar (orticoltura e pasti a scuola), Lusaka (empowerment femminile), Arusha (orticoltura per una dieta sostenibile) (Bini, et al., 2017). Nell'ottobre 2019, a Montpellier, si è tenuto invece l'incontro più recente concentrato su "Impegno politico e governance su Urban Food Policies”²⁰.

1.4.5 Il New Green Deal e strategie connesse

I cambiamenti climatici sono la più grande sfida della nostra epoca ma possono essere visti anche come un'opportunità per costruire un nuovo modello economico e di sviluppo. **Il Green Deal europeo** indica la strada da seguire per realizzare questa profonda trasformazione.

¹⁸ Fonte: Food Policy di Milano (s.d.), Milan Urban Food Policy Pact firmato da oltre 100 città di tutto il mondo. Consultato il 20 luglio 2021.

¹⁹ Fonte: Milan Urban Food Policy Pact (s.d.), *About*. Consultato il 30 luglio 2021.

²⁰ Fonte: Milan Urban Food Policy Pact (s.d.), *Montpellier 2019*. Consultato il 20 agosto 2021.

Presentato e lanciato dalla Commissione europea presieduta da Ursula Von der Leyen nel dicembre 2019, il New Green Deal è la nuova strategia di crescita dell'Europa e mira a definire una nuova traiettoria volta alla sostenibilità e all'inclusività. Lo scopo è di arrivare alla **neutralità climatica** ed eliminare le emissioni nette di gas serra (GHG) così da trasformare l'UE nel **primo continente ad impatto climatico zero entro il 2050**; impegno assunto con determinazione da tutti e 27 gli Stati membri i quali mirano a ridurre le emissioni di almeno il 55% già entro il 2030 (United Nations Industrial Development Organization, 2020).

L'European Green Deal, sottolinea la necessità di “adottare un approccio olistico in cui tutte le azioni e le politiche dell'UE contribuiscano agli obiettivi del Green Deal stesso”. La comunicazione della Commissione ha annunciato iniziative riguardanti una serie di azioni fortemente interconnesse in materia di, clima, ambiente, energia, trasporti, industria, **agricoltura** e finanza sostenibile (European Commission, 2020) (Figura 13).



*Figura 13- I settori d'intervento del New Green Deal.
Fonte: (European Commission, 2019)*

Il Piano è parte integrante della strategia della Commissione per raggiungere gli scopi climatici e ambientali degli SDGs (United Nations Industrial Development Organization, 2020). Sfruttando le moderne tecnologie è possibile abbracciare modelli di consumo, di produzione, trasformazione e commercializzazione più sostenibili (European Commission, 2020). I sistemi alimentari sostenibili sono quelli che pongono al centro dell'attenzione il legame tra persone sane, società sane e un pianeta sano e il Green Deal ha l'intenzione di raggiungere tale obiettivo, stimolare l'economia e tutelare la natura tramite **8 diverse aree politiche** indicate nel seguito (Figura 14).

Al centro del New Green Deal ci sono molte azioni legate al settore agricolo come, ad esempio, la Strategia “**Farm to Fork**” che verrà approfondita nel seguito, e la Strategia sulla “Biodiversità”²¹. Queste fanno parte del nuovo modello di sviluppo e impongono il

²¹ La strategia sulla biodiversità è al centro del Green Deal europeo, è un piano ambizioso e a lungo termine il cui obiettivo è proteggere la natura, tramite una serie di azioni e impegni per invertire il degrado degli ecosistemi entro il 2030. La strategia sulla biodiversità presenta alcune finalità comuni con il New Green Deal e con la Strategia “Farm to Fork”, come l'esigenza di far fronte agli effetti dei cambiamenti climatici, gli incendi boschivi e l'insicurezza alimentare. Fonte: (European Commission, 2020).

raggiungimento di alcuni target che necessariamente porteranno ad un nuovo sistema agro-alimentare europeo (Confederazione Italiana Agricoltori, 2020).



Figura 14- Gli obiettivi dell'European Green Deal.
Fonte: elaborazione propria da: (European Commission, 2019)

Strategia Farm to Fork

La strategia **Farm to Fork (F2F)** nota anche come "From Producer to Consumer" (dal produttore al consumatore), è al centro del New Green Deal; mira a promuovere e garantire sistemi alimentari equi, sani e rispettosi dell'ambiente. La finalità è un'agricoltura sostenibile in grado di ridurre l'impatto ambientale e climatico stipulando, al contempo, i giusti rendimenti economici per gli agricoltori. F2F mira alla creazione di una più diffusa **agricoltura biologica** e questo è possibile riducendo significativamente l'uso di pesticidi chimici (o usando quelli biologici), fertilizzanti e antimicrobici (European Commission, 2020).

Per raggiungere i traguardi di cui sopra, dal 2021 la Commissione tramite la strategia Farm to Fork, mira a:

- Incrementare l'agricoltura biologica destinandole il 25% della superficie agricola europea (SAU)²²;
- Ridurre del 50% l'uso di pesticidi e antimicrobici;
- Ridurre del 20% l'uso di fertilizzanti

La strategia Farm to Fork facente parte del New Green Deal, rappresenta il primo vero tentativo per creare una politica agroalimentare integrata perché riconosce che alimentazione, ambiente, salute e agricoltura sono materie strettamente connesse. F2F, con approccio certamente innovativo, dichiara che "i sistemi alimentari devono urgentemente diventare sostenibili e operare entro i limiti ecologici del pianeta" e che "la sostenibilità deve ora diventare l'obiettivo

²² SAU: superficie effettivamente utilizzata in coltivazioni propriamente agricole (seminativi, orti familiari, prati, pascoli, alberi da frutto). Fonte: Agriregionieuropa (s.d.), *Glossario PAC. Superficie agricola utilizzata (SAU)*. Consultato il 20 agosto 2021.

chiave da raggiungere con iniziative sia regolamentari che non regolamentari” (Camera dei deputati, 2020).

Con l’obiettivo di accelerare la transizione verso un sistema alimentare sostenibile, la strategia Farm to Fork mira al compimento delle seguenti azioni raggruppabili in quattro obiettivi generali (Figura 15)²³:

- Giungere ad un impatto ambientale neutro;
- Contribuire a mitigare gli effetti del cambiamento climatico;
- Invertire la perdita di biodiversità;
- Garantire la sicurezza alimentare e la salute pubblica, assicurandosi che tutti abbiano accesso ad alimenti sufficienti, sicuri, nutrienti e sostenibili;
- Preservare l'accessibilità economica dei prodotti alimentari e i giusti rendimenti per gli agricoltori.



*Figura 15- I quattro obiettivi generali della strategia "Farm to Fork".
Fonte: (European Commission, 2020)*

Nel 2020 si è tenuta la prima conferenza annuale per discutere dei progressi raggiunti nell’ambito Farm to Fork. A questa, è seguita la seconda conferenza programmata per il 14-15 ottobre 2021²⁴. La strategia F2F rappresenta un’importante opportunità perché anche se si sta andando incontro ad una società sempre più urbanizzata, l’uomo ha la necessità di creare una interconnessione con il cibo. Si prediligono sempre di più le catene corte con il cibo fresco, meno elaborato, biologico. Pertanto, la transizione verso sistemi alimentari sostenibili è anche una enorme opportunità economica perché sono le decisioni dei cittadini a guidare il cambiamento del mercato alimentare. Se la domanda di mercato sarà a favore di cibo sempre più biologico e sano, l’opportunità per gli operatori della catena alimentare sarà quella di fondare un loro marchio basato su metodi di produzione sostenibili (European Commission, 2020).

²³ Fonte: European Commission (s.d.), *Farm to Fork strategy*. Consultato il 28 luglio 2021.

²⁴ Fonte: European Commission (2021), *Farm to Fork conference-Building sustainable food systems together*. Consultato il 28 luglio 2021.

1.4.6 La politica agricola comune (PAC)

La **Politica Agricola Comune (PAC)** (1962) è una delle politiche europee di maggior rilevanza perché costituisce un'intesa tra l'Europa e i suoi agricoltori e tra agricoltura e società. Costituisce un insieme di politiche adottate per il settore agricolo, finanziate con le risorse del bilancio dell'UE (Figura 16) (Nègre, 2021).

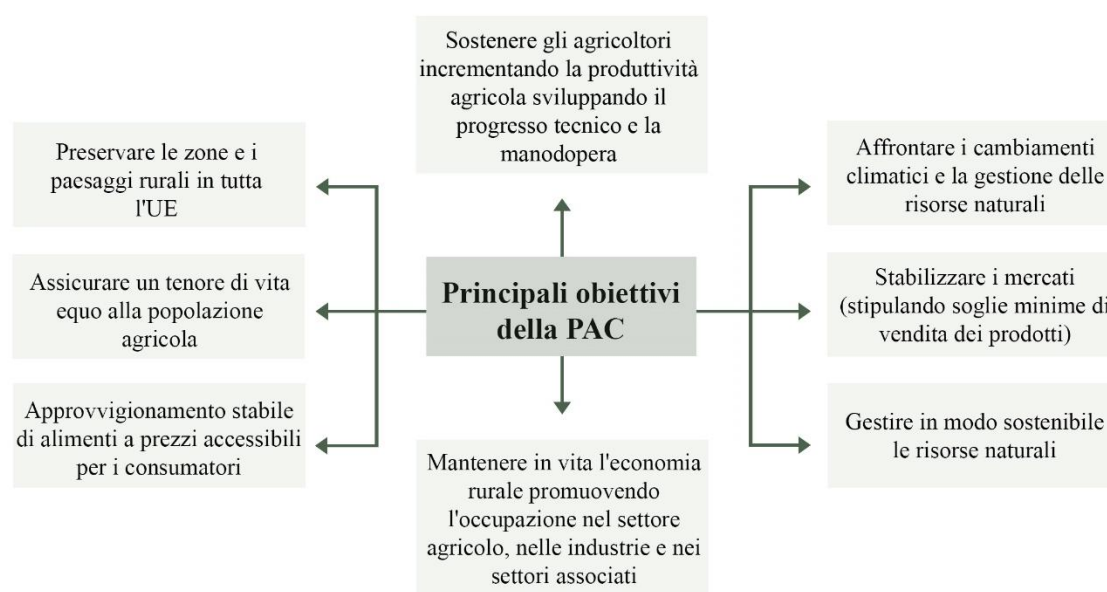


Figura 16- Principali obiettivi generali della PAC.
Fonte: elaborazione propria da: (Nègre, 2021)

Nell'autunno 2021, il Parlamento europeo, il Consiglio dell'UE e la Commissione europea, hanno concordato la riforma della PAC valida per il periodo 2023-2027 basata su 9 obiettivi specifici (Figura 17). Le proposte mirano a **creare una politica agricola più innovativa** ed intuitiva, in grado di affrontare più efficacemente le sfide attuali e future. L'obiettivo della Commissione, è di continuare a sostenere le esigenze degli agricoltori e di far prosperare le zone rurali favorendo la produzione di alimenti. Inoltre, la Commissione, auspica alla formazione di un settore agricolo sostenibile e competitivo in grado di integrarsi con il Green Deal europeo e con le sue strategie "Dal produttore al consumatore" e quella sulla "Biodiversità 2030" (Nègre, 2021).

Il futuro della PAC si baserà su questi nove obiettivi specifici, i quali ricoprono la sfera sociale, economica e ambientale. Con il fine di giungere al loro conseguimento, la Commissione fornirà ai paesi dell'UE, delle misure strategiche di ampio respiro, le quali potranno essere adottate da ciascuno in funzione delle proprie esigenze e capacità. Inoltre, la Commissione fornirà degli indicatori comuni per valutare i progressi raggiunti nel conseguimento degli obiettivi della PAC. Ciascun paese dell'UE si impegnerà nell'attuazione di un proprio piano strategico (previa approvazione della Commissione) con il quale si indicherà come verranno orientati i

finanziamenti della PAC per il compimento dei suddetti obiettivi specifici²⁵. Uno dei pilastri per rendere i sistemi alimentari sostenibili, sono proprio gli agricoltori perché con la loro collaborazione, occupano una posizione cruciale. Per tale ragione, la nuova PAC dovrà, a differenza del passato, valorizzare il loro ruolo di protagonisti continuando a garantire sostegno al reddito (Camera dei deputati, 2020).



Figura 17- I 9 obiettivi specifici della PAC.
Fonte: (European Commission, 2021)

Coerenza tra gli obiettivi della PAC e l'European Green Deal

La riforma della PAC ha portato ad una politica più equa, flessibile, rispettosa e più incentrata sul raggiungimento delle ambizioni dell'UE in termini di sostenibilità. Sulla base di questo approccio, la Commissione Europea ritiene che la proposta di riforma della PAC sia compatibile con le ambizioni del Green Deal e, perciò, ha elaborato un documento denominato "Analisi dei legami tra la PAC e il Green Deal". La PAC, infatti, contribuirà al compimento delle strategie sulla "Biodiversità" e "Farm to Fork" i cui risultati saranno aggiornati per tenere conto dell'evoluzione (Nègre, 2021). Come illustrato sul sito ufficiale della Commissione Europea, tra gli obiettivi della PAC in linea con il New Green Deal, è possibile citare i seguenti, ciascuno dei quali volto alla **promozione dell'agricoltura biologica**²⁶:

- Costruire un sistema alimentare sostenibile attraverso la strategia "Dal produttore al consumatore" e con un minore utilizzo di pesticidi;
- Maggiori contributi da parte dell'UE per il settore agricolo per condurre alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici;

²⁵ Fonte: European Commission (2021), *The new common agricultural policy: 2023-27*. Consultato il 29 luglio 2021.

²⁶ Fonte: Commissione europea (s.d.), *Agricoltura sostenibile nella PAC*. Consultato il 29 luglio 2021.

- Proteggere le risorse naturali utilizzate dall'agricoltura (acqua, suolo e aria);
- Proteggere la biodiversità e i servizi ecosistemici;
- Garantire un equo ritorno economico per gli agricoltori;
- Contribuire all'azzeramento delle emissioni nette nell'ambito dell'UE entro il 2050

La PAC è uno strumento fondamentale per la lotta ai cambiamenti climatici. Basti pensare che una parte dei suoi finanziamenti per il periodo 2014-2020, sono stati destinati ad azioni per il clima volte alla riduzione delle emissioni GHG grazie all'ausilio di nuove tecnologie in agricoltura. Con queste misure, le emissioni agricole sono diminuite del 21% dal 1990 al 2017, senza ridurre i livelli di produzione. Nel futuro quadro legislativo, maggiori finanziamenti saranno adibiti al traguardo della **neutralità climatica dell'UE entro il 2050**, così come prefissato dal Green Deal²⁷.

Nonostante la rilevanza della PAC e del suo allineamento con l'European Green Deal, ha il "limite" di fare riferimento soltanto allo sviluppo delle aree rurali, non è una politica volta all'UA praticata in città. Con una visione ottimistica, la PAC dovrebbe puntare ad una coesione territoriale e superare la dicotomia tra aree urbane e rurali per contribuire al raggiungimento, su più larga scala, delle altre politiche globali ed europee sopra esposte.

1.4.7 L' agricoltura sostenibile nel PNRR

Intervenire per ridurre le emissioni inquinanti, contrastare il dissesto del territorio, minimizzare l'impatto delle attività produttive sull'ambiente, sono tutte azioni necessarie per migliorare la qualità della vita e la sicurezza ambientale, oltre che per lasciare un paese più verde e un'economia più sostenibile alle generazioni future. Pertanto, la **transizione ecologica** è alla base del nuovo modello di sviluppo italiano ed europeo così come illustrato nel più recente PNRR; documento al quale si farà principalmente riferimento per affrontare quanto segue.

La pandemia da Covid-19 ha avuto luogo in un momento storico in cui era già evidente la necessità di adottare un modello economico e di sviluppo più sostenibile. La crisi si è abbattuta sull'Italia, un Paese già fragile dal punto di vista economico, sociale ed ambientale; infatti è la nazione che sta avendo più ripercussioni rispetto ad altri Paesi europei. Basti pensare che nel 2020, il PIL si è ridotto dell'8,9% a fronte di un calo dell'Unione Europea del 6,2%. L'Italia è un Paese che fa talvolta fatica a mantenere il passo di altri avanzati paesi europei e questo è legato all'incapacità di cogliere le molteplici opportunità legate alla rivoluzione digitale. Questo ritardo è imputabile alla mancanza di infrastrutture adeguate e al tessuto produttivo della nazione caratterizzato in particolar modo da piccole e medie imprese (PMI) che sono spesso lente nell'adottare nuove tecnologie (Ministro dell'Economia e delle Finanze, 2021).

Il **Next Generation EU (NGEU)**, potrebbe essere una buona occasione per avviare un nuovo percorso di crescita economica sostenibile per l'ammodernamento del Paese. È un programma

²⁷ Fonte: Commissione europea (s.d.), *Una PAC sostenibile dal punto di vista ambientale*. Consultato il 29 luglio 2021.

ambizioso messo a punto dall'Unione Europea; prevede investimenti e riforme per un totale di **750 miliardi di euro**, costituito per circa la metà da sovvenzioni. Il programma NGEU comprende due strumenti di sostegno agli Stati membri. La principale componente è il **Dispositivo per la Ripresa e Resilienza (Recovery and Resilience Facility, RRF)**, che ha una durata di sei anni, dal 2021 al 2026 e una dimensione totale di 672,5 miliardi di euro (312,5 sovvenzioni, i restanti 360 miliardi prestiti a tassi agevolati). Come previsto dall'RRF, gli Stati membri per potervi accedere, devono presentare un pacchetto di investimenti e riforme ossia il **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)**. Il secondo strumento del NGEU è il **Pacchetto di Assistenza alla Ripresa per la Coesione e i Territori d'Europa (REACT-EU)**, i cui obiettivi sono concepiti per essere raggiunti in un arco temporale inferiore (2021-2023) e le sovvenzioni totali ammontano a 47,5 miliardi (Figura 18) (Ministro dell'Economia e delle Finanze, 2021).

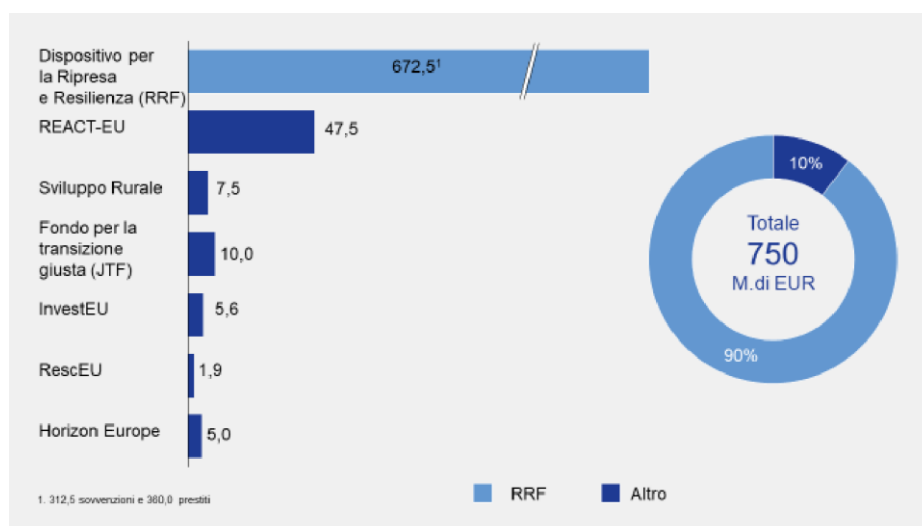
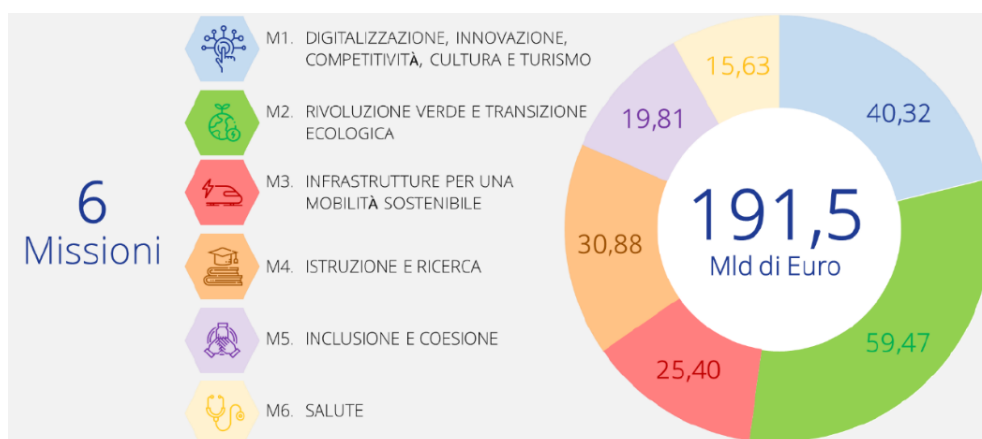


Figura 18- Next Generation EU – dispositivi e risorse disponibili, miliardi di euro.
Fonte: (Ministro dell'Economia e delle Finanze, 2021)

Il Dispositivo per la Ripresa e Resilienza (RRF) garantisce all'Italia risorse per un totale di **191,5 miliardi di euro** (di cui 68,9 miliardi a fondo perduto e 122,6 miliardi da restituire a tassi agevolati). A tali risorse, si aggiungono altri 13 miliardi resi disponibili dal programma REACT-EU. Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) è articolato in **6 missioni**, 16 componenti e si sviluppa attorno a **tre assi strategici** condivisi a livello europeo: **digitalizzazione e innovazione, transizione ecologica, inclusione sociale** (Figura 19). Le Missioni perseguite dal PNRR, abbracciano una moltitudine di tematiche differenti, trasversalmente connesse tra loro (Ministro dell'Economia e delle Finanze, 2021).



*Figura 19- Le 6 missioni del PNRR.
Fonte: (Ministro dell'Economia e delle Finanze, 2021)*

Coerenza degli obiettivi del PNRR con l'hi-tech farming: missione 2

Tra i vari obiettivi del PNRR, vi è la volontà di puntare ad una piena sostenibilità ambientale attraverso una migliore gestione dei rifiuti, economia circolare, l'adozione di soluzioni di **smart agriculture**, la difesa della biodiversità ed in generale, il rafforzamento della gestione delle risorse naturali. Pertanto, delle 6 missioni del PNRR, nel seguito verrà approfondita la **missione 2 “Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica”**, la quale concerne esplicitamente il settore agricolo ed è in linea con gli SDGs e con l'European Green Deal (Camera dei Deputati, 2021).

La missione 2, con un finanziamento complessivo di 68,6 miliardi (59,3 miliardi dal Dispositivo RRF e 9,3 dal Fondo complementare), si articola a sua volta, in **4 componenti** (Figura 20) di cui verrà approfondita solo la missione **M2C1 “Agricoltura sostenibile ed economia circolare”** e, nello specifico, gli interventi della componente **M2C1.2** che concerne la **“creazione di una filiera agroalimentare sostenibile”**. Seguendo la strategia di avvicinare il produttore al consumatore, tale componente si pone l'obiettivo di creare una migliore **filiera agroalimentare più smart e sostenibile**; migliorare la competitività delle aziende agricole in termini di prestazioni climatico-ambientali; rafforzare le infrastrutture logistiche del settore riducendo le emissioni GHG; migliorare la gestione dei rifiuti in un'ottica di economia circolare. Tutto ciò, è auspicabile grazie all'ammodernamento delle modalità di produzione a favore dell'hi-tech farming (ibidem).

 M2. RIVOLUZIONE VERDE E TRANSIZIONE ECOLOGICA	PNRR (a)	React EU (b)	Fondo complementare (c)	Totale (d)=(a)+(b)+(c)
M2C1 - AGRICOLTURA SOSTENIBILE ED ECONOMIA CIRCOLARE	5,27	0,50	1,20	6,97
M2C2 - TRANSIZIONE ENERGETICA E MOBILITA' SOSTENIBILE	23,78	0,18	1,40	25,36
M2C3 - EFFICIENZA ENERGETICA E RIQUALIFICAZIONE DEGLI EDIFICI	15,36	0,32	6,56	22,24
M2C4 - TUTELA DEL TERRITORIO E DELLA RISORSA IDRICA	15,06	0,31	0,00	15,37
Totale Missione 2	59,47	1,31	9,16	69,94

Figura 20- Composizione del PNRR per missioni e componenti (miliardi di euro).
Fonte: (Ministro dell'Economia e delle Finanze, 2021)



Figura 21- Gli obiettivi generali della componenti M2C1 e il quadro delle misure in M2C1.2.
Fonte: (Ministro dell'Economia e delle Finanze, 2021)

M2C1.2 Sviluppare una filiera agroalimentare sostenibile

Investimento 2.1: Sviluppo logistica per i settori agroalimentare, pesca e acquacoltura, silvicoltura, floricoltura e vivaismo

L'investimento mira ad intervenire sulla **logistica del settore agroalimentare** sistematizzando un piano logistico volto alla sostenibilità dove alcune delle azioni previste sono: la riduzione dell'impatto ambientale del sistema dei trasporti nel settore agroalimentare; miglioramento della capacità di stoccaggio delle materie prime; tracciabilità dei prodotti; riduzione degli sprechi alimentari (Ministro dell'Economia e delle Finanze, 2021).

Investimento 2.2: Parco Agrisolare

L'intervento proposto mira a raggiungere gli obiettivi di ammodernamento e **utilizzo di tetti di edifici ad uso produttivo nei settori agricolo, zootecnico e agroindustriale**; fa dunque riferimento alla produzione di energia solare ma non solo. Inoltre, l'investimento 2.2 riconosce il potenziale derivante dal possibile **recupero di edifici dismessi** con azioni di ammodernamento (Ministro dell'Economia e delle Finanze, 2021).

Investimento 2.3: Innovazione e meccanizzazione nel settore agricolo e alimentare

L'investimento 2.3 sostiene la necessità per gli agricoltori, di dover puntare a dei migliori risultati ambientali e aumentare la resilienza climatica. Scopo del presente investimento è la **trasformazione dei metodi di produzione alimentare** e dei macchinari agricoli, utilizzando le nuove tecnologie. Inoltre, in un'ottica di economia circolare, si persegue l'ammodernamento anche delle modalità di stoccaggio e confezionamento dei prodotti alimentari per perseguire l'obiettivo di migliorare la **sostenibilità dell'intera filiera alimentare** che, come illustrato nei paragrafi precedenti, genera nel suo complesso, un importante impatto ambientale. La volontà del presente obiettivo è anche quella di indurre ad una riduzione del 25-40% di pesticidi utilizzati in campo agricolo (Ministro dell'Economia e delle Finanze, 2021).

Da quanto sopra, è doveroso specificare che il PNRR non fa mai esplicito riferimento all'UA integrata agli edifici e alle relative tecniche di produzione fuori suolo. Tuttavia, è comunque possibile trovare delle correlazioni (seppur indirette) tra gli obiettivi del PNRR e l'hi-tech farming (Tabella 2). L'investimento 2.1, mette in evidenza l'obiettivo di voler creare un piano logistico agroalimentare maggiormente sostenibile e meno impattante; questo può essere in parte soddisfatto integrando l'agricoltura nel tessuto urbano. Nell'investimento 2.2, in particolare, si **discute della possibilità di sfruttare i tetti degli edifici per fini agricoli e al riutilizzo di edifici dismessi**, riconoscendone il potenziale. Con tale prospettiva, è facile far riferimento alle forme di agricoltura indoor e sul tetto degli edifici. L'investimento 2.3, in ultimo, discute della necessità di puntare all'innovazione e alla meccanizzazione dei sistemi di produzione alimentare per indurre anche un radicale taglio dell'uso di pesticidi utilizzati in campo agricolo, in sintonia con quanto previsto dalla PAC e dal New Green Deal. Anche in questo caso, il raggiungimento del suddetto traguardo, è auspicabile con l'hi-tech farming ad ambiente controllato. Per quanto sopra, si può concludere che il PNRR, pur non citando mai

espressamente l'UA negli edifici, ne costituisce comunque lateralmente uno strumento a favore di cui si dovrebbe usufruire perché rappresenta una grande occasione per richiedere i necessari investimenti e per permettere una più ampia diffusione dell'hi-tech farming nelle grandi città italiane ed europee.

PNRR e hi-tech farming		
	PNRR ⁽¹⁾	Hi-tech farming ⁽²⁾
Investimento 2.1	• Ridurre l'impatto ambientale del sistema dei trasporti nel settore agroalimentare • Ridurre gli sprechi alimentari	• Promuove la filiera corta riportando l'agricoltura in città, riducendo le miglia alimentari e riducendo gli sprechi
Investimento 2.2	• Utilizzo dei tetti ed edifici dismessi ad uso produttivo nel settore agricolo	• Può essere integrato in edifici dismessi o tetti inutilizzati
Investimento 2.3	• Trasformazione dei metodi di produzione alimentare utilizzando le moderne tecnologie • Migliorare la sostenibilità riducendo gli impatti ambientali	• L'hi-tech farming rientra i più recenti modelli di produzione agricola • Minore pressione sulle risorse naturali

Fonti: 1 (Ministro dell'Economia e delle Finanze, 2021); 2 (Pagnello, 2009); (Proksch, 2017); (Kateman, 2020).

*Tabella 2- Confronto tra gli interventi della Missione 2 del PNRR e le opportunità dell'hi-tech farming.
Fonte: elaborazione propria*

1.5 Le sfide per la sicurezza alimentare: la necessità di un nuovo modello di sviluppo

C'è stato un momento storico cruciale in cui, prima con l'istituzione della FAO nel 1945 e dopo con l'art.25 nel 1948 (Dichiarazione Universale dei diritti Umani), le istituzioni internazionali hanno riconosciuto la necessità di dover garantire la dignità e il valore della persona umana includendo tra i diritti fondamentali ed inviolabili, anche quello ad un tenore di vita sufficiente con particolare attenzione alla **sicurezza alimentare**. Da questo momento in avanti, le istituzioni hanno compreso la necessità di mettere in atto politiche serie per sradicare la fame nel mondo (Senato della Repubblica, 1948). In considerazione dello stretto legame tra cibo e città, la stessa definizione di "sicurezza alimentare", nei decenni, ha subito dei cambiamenti non solo nel significato ma anche in relazione al contesto geografico, tanto che la "**food security**" fa riferimento alla possibilità di accesso al cibo e riguarda i contesti più svantaggiati, contrariamente a "**food safety**", la quale fa riferimento alla salubrità e alla qualità del cibo interessando maggiormente i paesi sviluppati e le fasce sociali "privilegiate". Inoltre, da mero

concetto di disponibilità, la sicurezza alimentare è arrivata ad abbracciare anche altre questioni come la necessità di un minor utilizzo di risorse per fronteggiare il cambiamento climatico.²⁸

Le Food Policy analizzate precedentemente, si sono poste degli obiettivi molto ambiziosi puntando ad una riduzione degli impatti ambientali, alla promozione di prodotti biologici, alla neutralità climatica (Tabella 3). Nonostante ciò, è possibile domandarsi, “**a che punto siamo oggi?**”. Se si confrontano gli obiettivi e le ambizioni delle suddette politiche con i reali risultati in termini di spreco, di ineguaglianza, di inquinamento dell’intero sistema alimentare, **il risultato è insufficiente**. La comunità internazionale, fino ad oggi, non è stata in grado di garantire la sicurezza alimentare globale e vi sono ancora delle evidenti contraddizioni come il rapporto tra persone denutrite e quelle in sovrappeso. Questo è il riflesso di una “cattiva gestione” delle politiche di redistribuzione dei beni alimentari perché, sebbene “l’attuale capacità produttiva sia teoricamente sufficiente a sfamare l’intera popolazione globale, questo non impedisce il permanere di enormi sperequazioni nell’accesso al cibo” (BCFN, s.d.). A questo, si uniscono le inefficienze del sistema alimentare industrializzato dovuto alle perdite, agli sprechi di cibo e alle esternalità ambientali negative, le quali non sono propriamente coerenti con gli obiettivi di salvaguardia delle risorse naturali (BCFN, 2016).

RIFERIMENTI ALL'URBAN FOOD NELLE POLITICHE TRANSNAZIONALI			
Policy	Scala	Obiettivo generale	Azioni
SDGs - Focus Goal 2 "Fame Zero" ⁽¹⁾	Globale	Porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare e l'agricoltura sostenibile	Investimenti in ricerca agricola e tecnologia; Prevenire le distorsioni di mercato; Assicurare mercati alimentari stabili
NUA ⁽²⁾	Globale	Fornire servizi di base a tutti i cittadini; Garantire accesso a pari opportunità (tra cui il cibo); Affrontare il cambiamento climatico	Strumento di localizzazione e attuazione della stessa Agenda 2030; Specifici orientamenti strategici connessi al rapporto che lega il cibo alla città e viceversa
MUFPP ⁽³⁾	Globale	Rafforzare la produzione alimentare sostenibile; Sostenere le filiere alimentari corte; Migliore gestione dei rifiuti e delle risorse naturali; Promuovere l'UUA	Confronto di buone pratiche tra le città aderenti di tutto il mondo
New Green Deal ⁽⁴⁾	Europea	Neutralità climatica entro il 2050	Strategia Farm to Fork per promuovere l'agricoltura biologica
PAC ⁽⁵⁾	Europea	Creare una politica agricola più innovativa ed intuitiva in grado di affrontare le sfide attuali e future	9 obiettivi della PAC
PNRR- Focus Missione 2 "Economia circolare e agricoltura sostenibile" ⁽⁶⁾	Europea	Creare una migliore filiera agroalimentare più smart e sostenibile; Avvicinare il produttore al consumatore; Migliorare la sostenibilità dell'intera filiera alimentare	Utilizzo dei tetti degli edifici per uso agricolo; Trasformazione dei metodi di produzione alimentare basati sulle nuove tecnologie

Fonti: 1 (United Nations, 2017); 2 (Un Habitat, 2016); 3 (Milan Urban Food Policy Pact, 2015); 4 (European Commission, 2020); 5 (Parlamento Europeo, 2020); 6 (Ministro dell'Economia e delle Finanze, 2021)

Tabella 3- Confronto tra i riferimenti all'urban food nelle politiche transnazionali analizzate.
Fonte: elaborazione propria

Tutto ciò è il “risultato del fallimento dei meccanismi di puro mercato”. Le istituzioni si trovano a dover affrontare un problema che è prima di tutto politico. “Servono delle politiche

²⁸ Fonte: Loguercio (2020), Food safety: che cos'è, normative e differenze con food security. Consultato il 27 agosto 2021.

multidimensionali per trovare un punto di equilibrio tra lo sviluppo economico, la tutela dell'ambiente e la garanzia della sicurezza alimentare per tutti". La comunità internazionale deve favorire gli **investimenti nella tecnologia** per riuscire a massimizzare la produzione agricola e garantire, in parallelo, la tutela delle risorse naturali e riciclare tutto ciò che è possibile riciclare (BCFN, s.d.). Si è visto come, soprattutto con il PNRR, si "spinga" ad una radicale trasformazione ecologica dei modelli produttivi e distributivi in campo agricolo. È difficile definire le risposte e le soluzioni "giuste" per creare un sistema alimentare più resiliente. Tuttavia, è noto che le città possono essere gli attori del vero cambiamento, così come riconosciuto con il MUFPP. È a questa scala che è possibile promuovere un sistema alimentare locale e alternativo basato sulla filiera corta. L'interrogativo è: **l'hi-tech farming potrebbe rappresentare una valida risposta per garantire un approvvigionamento alimentare stabile e maggiormente sostenibile?**

2 Forme innovative di agricoltura urbana per ottimizzare l'uso del suolo

Come illustrato nel capitolo precedente, l'attuale modello agricolo rappresenta una forma di produzione intensiva in grado di aumentare vertiginosamente la produttività ma che porta con sé gravi conseguenze come lo sfruttamento dei suoli e il loro progressivo depauperamento (Calori & Magarini, 2015). Da ciò nasce la consapevolezza delle città moderne di dover utilizzare dei sistemi più resilienti e sviluppare un **metabolismo circolare** in cui si produce il cibo in loco, favoreggiando le filiere corte e riciclando più risorse. Anche se in passato ha avuto un ruolo marginale, l'UA negli ultimi anni, ha assunto maggior valenza nel discorso pubblico fino ad occupare una posizione centrale (Brock, 2008). Questa può rappresentare una possibile risposta per “plasmare città più sostenibili” e nel caso specifico del presente capitolo, si attenziona **l'agricoltura hi-tech integrata agli edifici** nota anche come **Building- Integrated Agriculture (BIA)**, la quale può assumere diverse forme in relazione alla sua collocazione nel manufatto edilizio (all'interno o sul tetto) e alla tecnologia adottata. Il capitolo ha indagato il potenziale della BIA come possibile **infrastruttura urbana** per le città del futuro, ragionando sulle sue opportunità e limiti. Tutto ciò potrebbe sembrare utopico se paragonato con il movimento industriale e con il metabolismo lineare che va avanti da decenni; tuttavia si sta maturando la necessità di rendere le città più autonome e di **“adeguare i bisogni dell'uomo alle reali risorse che il pianeta ha a disposizione”** (Berten, 2019). L'hi-tech farming, non si può imporre come salvatrice delle città perché per giungere ad una vera svolta, è necessario un cambiamento globale ma può comunque, in parte, arginare alcuni dei problemi che stanno mobilitando le istituzioni internazionali, come la riduzione delle miglia alimentari per la distribuzione degli alimenti nei supermercati o verso gli acquirenti, la rivalutazione degli spazi inutilizzati, l'aumento della sicurezza alimentare, un uso responsabile delle risorse; tutti aspetti approfonditi meglio nel seguito (Nadal, et al., 2017).

2.1 Hi-tech farming: definizione

L'hi-tech farming si riferisce alle operazioni agricole che utilizzano le ultime tecnologie. Queste vengono solitamente utilizzate nei luoghi caratterizzati da una disponibilità limitata di suolo (come Singapore) e permette di ottenere rese decisamente più elevate rispetto all'agricoltura convenzionale, di solito senza l'ausilio di pesticidi. Si tratta di un'agricoltura ad alta intensità di capitale perché richiede un grande investimento economico per l'acquisto delle attrezzature specializzate, per la manutenzione e personale qualificato (National Paper, 2019). L'agricoltura ad ambiente controllato (CEA) rientra nella definizione di hi-tech farming in quanto fa riferimento ad un metodo di coltivazione che consente la gestione di numerose variabili all'interno di un eco-sistema chiuso. Tramite l'automazione, è possibile controllare tutti i parametri di riferimento delle piante come temperatura, umidità, luce, anidride carbonica, sostanze nutritive.

2.2 BIA: forme di UA integrate agli edifici

Le forme basate sull'edificio sono state concettualizzate come **Building-Integrated Agriculture (BIA)** (Agricoltura Integrata all'Edificio). La BIA, Termine coniato nel 2009 da Ted Caplow, fa riferimento all'integrazione delle tecniche di coltivazione fuori suolo ad alte prestazioni in aggiunta all'interno o sopra gli edifici (Benis, et al., 2017). Nello specifico, quando la produzione agricola è "sistematicamente e tecnicamente integrata in un edificio", quindi, quando si riescono a sfruttare dei rapporti simbiotici tra edificio e l'azienda agricola (es. in termini di flussi idrici, energetici), si parla più precisamente di Synergetic Building Integrated Agriculture (SBIA) (agricoltura sinergica integrata all'edificio) (Lundgren, 2021).

Le forme di BIA possono essere ulteriormente classificate in (Buehler & Junge, 2016):

- **Vertical farming (VF)**: una forma di produzione alimentare ad alto rendimento che sfrutta i metodi di coltivazione fuori suolo, con sistemi multipiano e in ambiente controllato (CEA);
- **Indoor farming**: si riferisce all'agricoltura praticata all'interno degli edifici con sistemi CEA;
- **Container farm (SC)**: è un altro metodo di coltivazione che, anche se meno comune, sta prendendo slancio nel campo dell'UA commerciale;
- **Serre verticalmente integrate (VIG)**: tali sistemi sono costituiti da una doppia pelle combinate con sistemi idroponici ma attualmente non vi è alcun esempio significativo esistente;
- **Agricoltura urbana sui tetti (URF)**: si suddivide a sua volta in agricoltura all'aperto (RF) e serre sul tetto (RG).

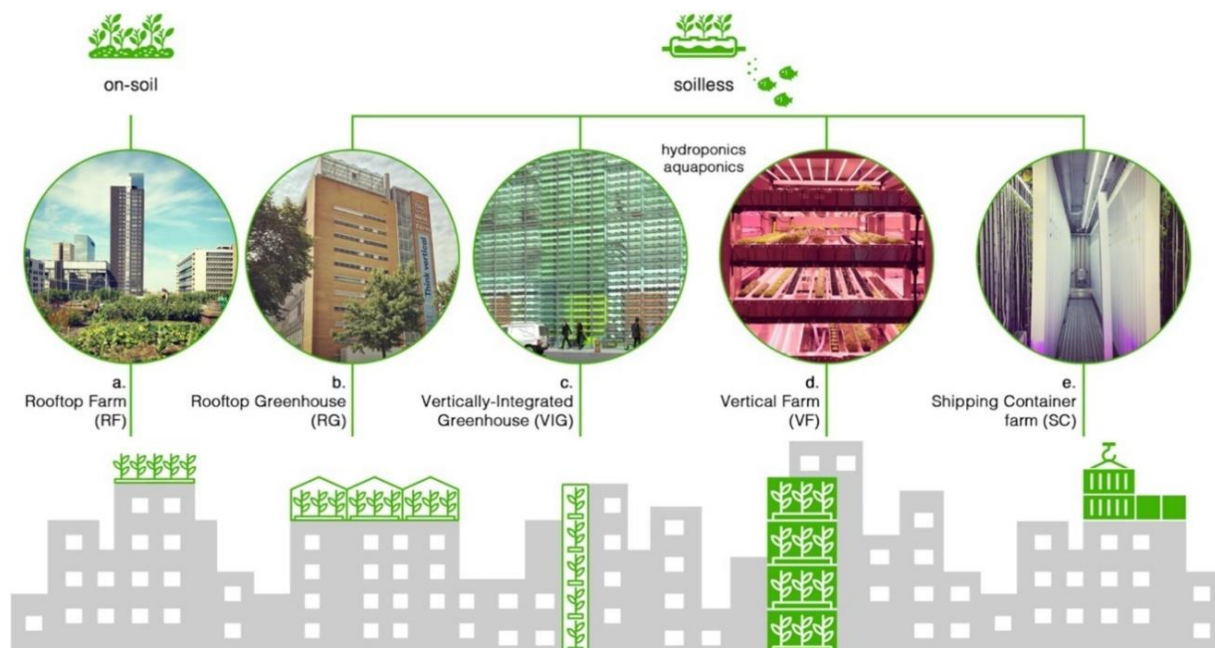


Figura 22- I principali sistemi di produzione alimentare attualmente esistenti nell'ambiente costruito.
Fonte: (Benis & Ferrão, 2018)

Per quanto sopra, è possibile sintetizzare che i sistemi BIA possono essere applicati sul tetto, all'interno degli edifici o sulle facciate. Nel caso di una VF indoor, in considerazione della disposizione su più livelli, potrebbe trattarsi di edifici monofunzionali; in tutti gli altri casi si parla di **multifunzionalità**. L'agricoltura urbana sui tetti (URF) è la forma attualmente più diffusa, in quanto è particolarmente vantaggiosa perché permette di sfruttare superfici inutilizzate e con una buona esposizione solare (Benis & Ferrão, 2018).

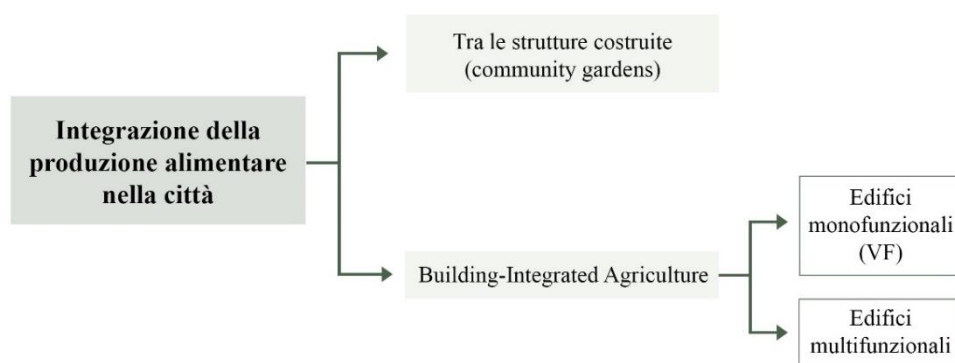


Figura 23- Integrazione della produzione alimentare nella città.
Fonte: elaborazione propria da: (Benis & Ferrão, 2018)

Nel 2014, è stato coniato anche il termine “**Zero-acreage farming**” (**ZFarming**) per riferirsi a tutti i modelli di agricoltura legata agli edifici caratterizzati dal “**non utilizzo di terreni agricoli o spazi aperti**” come parchi, giardini o aree urbane in città o in luoghi desolati. Zfarming comprende le modalità di coltivazione sia hi-tech che low-tech, come la soil-based

agricolture sul tetto (Specht, et al., 2013). Tuttavia, la letteratura in materia di Zfarming è ancora molto limitata e il basso numero di pubblicazioni sottoposte a revisione dimostrano come essa sia ancora in una fase iniziale di ricerca, concezione ed applicazione (ibidem).

Controlled-environment-agriculture (CEA)

La CEA rappresenta un'innovazione nel settore della produzione agricola ed è un campo in progressiva espansione. In tale categoria, rientrano diversi ambienti di coltivazione, ossia, l'indoor farming, vertical farming (VF) e greenhouse ma rientrano anche diversi metodi di coltivazione. L'obiettivo è giungere ad una produttività altamente efficiente tramite l'utilizzo di una **“serie di tecniche ecosolidali”** come l'idroponica, l'aeroponica, l'acquaponica, le quali presentano notevoli vantaggi rispetto all'agricoltura tradizionale²⁹. Queste ultime, sono note come tecniche di coltivazione **“fuori suolo a ciclo chiuso”**; l'idroponica è la tecnica attualmente più diffusa ma anche l'acquaponica e l'aeroponica stanno man mano prendendo piede in ambito commerciale³⁰. Grazie all'ausilio della tecnologia, è possibile monitorare costantemente tutti i parametri ambientali (temperatura, umidità, CO₂, luce) rimanendo totalmente immune dalle condizioni meteorologiche esterne, dagli effetti del cambiamento climatico e da eventuali parassiti; per questo non necessitano di prodotti chimici. L'hi-tech farming, consente una **produzione agricola più sostenibile ed intensiva** con un fabbisogno idrico tra il 70-90% in meno, riduzione di suolo del 95%, con una produttività 75 volte superiore³¹. Per un approfondimento sulle tecnologie e sul funzionamento delle tecniche di coltivazione fuori suolo incluse in CEA, consultare **l'allegato A “Tecniche di coltivazione hi-tech”**.

Nonostante i numerosi vantaggi della CEA in confronto all'agricoltura low-tech, si tratta di tecniche che sono ancora in una continua fase di ricerca e sviluppo e si stanno diffondendo più lentamente del previsto. Ciò è dovuto all'alta fascia del costo operativo e delle attrezzature per la creazione di un sistema CEA. Come si vedrà nel seguito, soprattutto nel caso di una indoor farming, i costi di mantenimento sono molto elevati a causa del quantitativo energetico necessario. Pertanto, l'attenzione rimane sulla possibilità di migliorare i sistemi esistenti per ridurre i costi e farli diventare più abbordabili per gli investitori³².

²⁹ Fonte: Wikideck (s.d.), *Skyfarming*. Consultato il 7 agosto 2021.

³⁰ Fonte : Autoglow Blog (s.d.). *What is Controlled Environment Agriculture (CEA)?*. Consultato il 4 ottobre 2021.

³¹ Fonte: Vertical farm Italia (s.d), *Vertical farm*. Consultato l'8 agosto 2021..

³² Fonte: Pinduoduo (2021), *What is Controlled Environment Agriculture (CEA)?*. Consultato il 16 ottobre 2021.

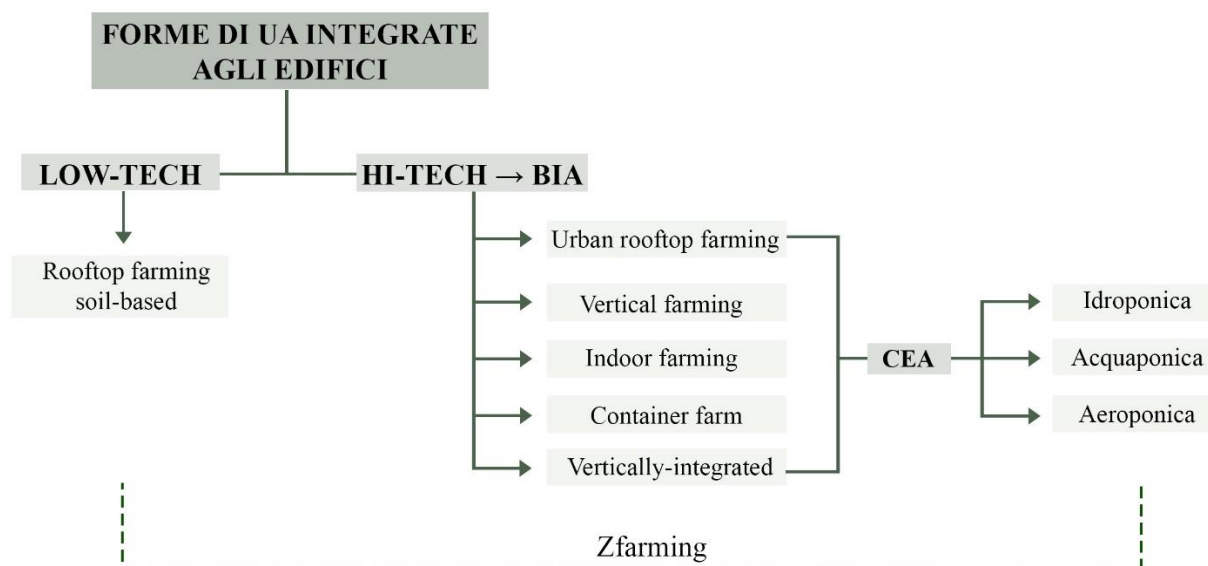


Figura 24- Sintesi delle modalità e tecnologie di coltivazione incluse negli insiemi BIA, CEA e Zfarming.
Fonte: elaborazione propria da: (Benis & Ferrão, 2018); (Specht, et al., 2013)

BIA: gli obiettivi prevalenti

Che si tratti di CEA, di VF o agricoltura sul tetto, le forme di UA integrate negli edifici hanno generalmente quattro obiettivi prevalenti, anche se non vanno intesi come confini netti in quanto potrebbero anche intersecarsi (Thomaier, et al., 2014):

BIA commerciale: si tratta di attività con scopo di lucro solitamente gestite da start-up. Possono essere attività “affiliate al dettaglio” oppure “indipendenti”. Nel primo caso vuol dire che vi è un contratto per la fornitura ad uno specifico rivenditore oppure vuol dire che “la produzione agricola viene avviata, implementata e gestita dal rivenditore in loco”; ad esempio la serra sul tetto di un supermercato. Le attività indipendenti, invece, non si affiliavano con un rivenditore specifico ma hanno dei propri canali di distribuzione e possono essere anche “orientati alla comunità e aperti al pubblico”.

BIA orientato all'immagine: si tratta di impianti di modeste dimensioni ove l'obiettivo principale non è il profitto ma bensì, promuovere l'attività agricola stessa producendo prodotti freschi, locali, sostenibili e soprattutto innovativi stimolando fiducia negli acquirenti. Pertanto, in momenti organizzati, è concesso l'ingresso al pubblico offrendo loro dei tour dimostrativi.

BIA sociale ed educativo: sono gli impianti collocati sui tetti delle istituzioni affiliate poiché l'obiettivo principale è la condivisione di valori sociali ed educativi. Pertanto, è facile trovare questa tipologia sui tetti delle scuole, università, istituzioni educative o pubbliche ove spesso il ricavato è strettamente orientato all'approvvigionamento del personale delle stesse istituzioni (es. mense scolastiche) oppure a mercati affiliati specifici. “Le fattorie sono orientate alla comunità e fungono da vetrina per l'educazione ambientale e la produzione alimentare sostenibile e sana”.

BIA come incubatore di innovazione: sono luoghi sperimentali che utilizzano sempre le tecnologie hi-tech per promuovere nuove modalità di produzione alimentare sostenibile. Vengono utilizzati come veri e propri luoghi di R&S per progetti pionieristici spesso senza scopo di lucro. Si può trattare di istituti di ricerca e incubatori di innovazione.

Per quanto sopra, è possibile affermare che questa nuova forma di UA si basa su tre principali “orientamenti strategici”, ossia:

- **Produzione alimentare sostenibile:** dovuta alla minor pressione sulle risorse naturali e alla promozione di filiere alimentari alternative (filiera corta);
- **Istruzione e impegno sociale:** con l’obiettivo di trasmettere alla comunità una maggiore consapevolezza sui temi alimentari (produzione, consumo, spreco, riciclaggio);
- **Qualità urbana:** l’hi-tech farming inteso come luogo produttivo in grado di recuperare spazi inutilizzati, dando loro una nuova funzione e contribuire ad un miglioramento della qualità urbana (ibidem).

2.2.1 Urban Rooftop Farming (URF)

Nonostante il loro potenziale, i tetti degli edifici costituiscono uno dei luoghi più **trascurati all’interno della città** in quanto la loro principale funzione è quella di coprire la struttura e proteggerla. I tetti possono migliorare le prestazioni metaboliche delle città producendo risorse come energia o cibo tramite l’agricoltura urbana (Nadal, et al., 2017). Si può considerare come una strategia di adattamento per cercare di **reintegrare l’agricoltura in città**. Questo modello di produzione ridurrebbe le miglia alimentari aumentando, al contempo, l'autonomia della città. Secondo alcuni ricercatori, l’agricoltura sul tetto, potrebbe diventare addirittura un elemento complementare all’edificio in considerazione dei suoi vantaggi (Berten, 2019).

Per quanto sopra, **l’urban rooftop farming (URF)** è lo sviluppo di attività agricole sulla sommità degli edifici sfruttando gli spazi disponibili. Le sue principali categorie si distinguono in base a due parametri di riferimento: **obiettivo** e **tipo di allevamento** (Sanyé-Mengual, et al., 2015).

- L’URF può avere finalità **commerciali** oppure **sociali**;
- Per quanto concerne il tipo di allevamento, L’URF può essere sviluppato attraverso tecnologie all’aperto e in questo caso si parla di “**open-air rooftop farming**”; oppure in serre protette **rooftop greenhouse (RG)** (Figura 25).

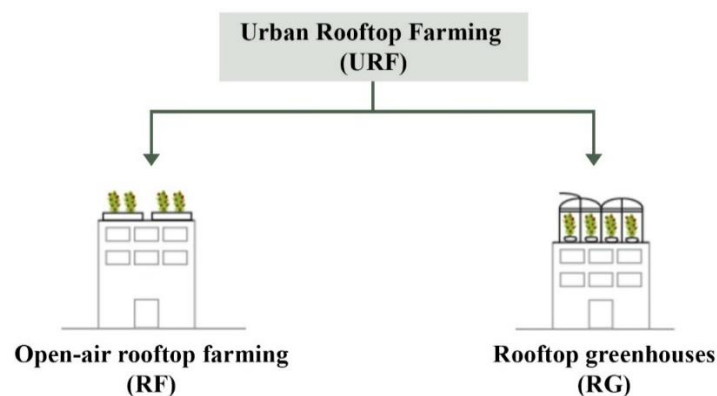


Figura 25- Tipologie di URF.
Fonte: elaborazione propria da: (Sanyé-Mengual, 2015)

L'allevamento **RF** può essere suddiviso a sua volta in due tipologie: agricoltura hi-tech all'aperto e in questo caso rientra in BIA (come nel caso dell'azienda agricola Citroponics a Singapore – allegato B), e agricoltura low-tech tradizionale a cielo aperto la quale non rientra propriamente in BIA essendo che non usufruisce di tecniche di coltivazione fuori suolo. In entrambi i casi, trattandosi di coltivazioni a cielo aperto, sono attività più economiche rispetto alla CEA, anche se presentano alcuni inconvenienti come la dipendenza dagli eventi meteorologici che potrebbero compromettere e condizionare l'attività agricola. Volendo fare un paragone, l'hi-tech farming open-air è generalmente più gestibile rispetto alla soil-based perché, nel secondo caso, a fronte dei carichi strutturali, è più complessa la gestione dell'acqua e del suolo; il maggior problema è proprio il peso della terra perché è abbastanza significativo anche quando è secca (in media circa 1700 kg/m³)³³. In caso di pioggia, il suo peso raddoppia e questo potrebbe condizionare la capacità strutturale dell'edificio. Tuttavia, l'agricoltura tradizionale sul suolo ha altri vantaggi perché permette di coltivare una più ampia varietà di prodotti rispetto all'agri-tech (Berten, 2019). **L'RG**, invece, essendo un sistema di idrocoltura protetto in una serra, utilizza per lo più tecniche di coltivazione fuori suolo che hanno una maggiore efficienza e permettono una produzione più intensiva. D'altro canto, necessita di personale qualificato ma la sua implementazione può generare molteplici benefici. L'ostacolo delle RG, risiede nei maggiori costi di avviamento, gestione e manutenzione, non sempre attraenti per gli investitori (ibidem).

³³ Fonte: Youmath (s.d.), *Peso specifico della terra*. Consultato il 25 agosto 2021.



*Figura 26- Hi-tech farming: confronto tra RG e RF open-air. A sinistra: RG sul tetto di un supermercato a Brooklyn (operatore Gotham Green). A destra: Fattoria "Citroponics" sul tetto di un parcheggio a Singapore.
Fonte: (Dierich, et al., 2017); (Xiao, 2019)*

Opportunità e limiti dell'URF

L'URF è una buona soluzione per ottimizzare spazi solitamente inutilizzati nelle città così da favorire la **multifunzionalità degli edifici** integrando la produzione alimentare, riducendo la pressione sui suoli fertili delle aree agricole e contribuendo al risanamento della biodiversità. L'URF ad alta tecnologia (sia open-air che in serra), è adibito principalmente a finalità commerciali con scopo di lucro anche se, in generale, in questo caso si prediligono le attività in serra per la maggiore stabilità nella produzione. Si tratta di vere e proprie aziende agricole che necessitano di personale qualificato; pertanto, l'URF ad alta tecnologia, non è un tipo di produzione alimentare volto a scopi sociali i quali possono trovare origine, invece, nella tradizionale agricoltura low-tech (Sanyé-Mengual, 2015).

Le aziende open-air hanno ricavi e rese tipicamente inferiori rispetto a quelle che utilizzano le serre perché, come anticipato, sono dipendenti dalle condizioni meteorologiche e dagli effetti dei cambiamenti climatici e, inoltre, è necessario considerare anche il rischio di contaminazione degli alimenti dovuto al contatto con l'inquinamento atmosferico (ibidem). I maggiori benefici ambientali e sociali, sono legati alla **produzione a km 0** e tutto ciò che ne deriva in termini di riduzione delle miglia alimentari. In questo modo è possibile favorire anche l'occupazione locale e diffondere maggior consapevolezza e senso di responsabilità sulle tematiche alimentari (Sanyé-Mengual, 2015). L'URF ha l'altro vantaggio di non essere in concorrenza con altri usi del suolo e non richiede terreni agricoli fertili. Se da un lato quanto sopra esposto è vero, dall'altro, è necessario specificare che l'agricoltura sui tetti potrebbe comunque essere in competizione con altri usi urbani alternativi come la generazione di energia solare anche se, una non esclude l'altra e vi sono già prototipi che prevedono un loro uso combinato (Buehler & Junge, 2016).

Le città potrebbero raggiungere un significativo livello di **autosufficienza locale** grazie all'agricoltura sui tetti (Buehler & Junge, 2016). Vi sono, però, alcune sfide da affrontare come le **barriere logistiche** (trasporto di input e output, materie prime, prodotti alimentari, rifiuti in

genere, gestione dell'acqua). Altre importanti barriere tecniche riguardano i carichi strutturali e l'integrazione negli edifici esistenti (Sanyé-Mengual, 2015). Il maggiore ostacolo è rappresentato dai **finanziamenti**, in quanto, soprattutto per le RG, è richiesto un consistente capitale iniziale a cui bisogna aggiungere i costi per una inevitabile gestione professionale e i costi di mantenimento e manutenzione; parametri non attraenti per gli investitori (Buehler & Junge, 2016).

	URBAN ROOFTOP FARMING		
	RF	RG	
Sociali	Contaminazione per contatto con inquinamento atmosferico	Accettazione degli alimenti derivanti dell'agri-tech	S F I D E
Ambientali	Dipendenza dalle condizioni ambientali e dai cambiamenti climatici	Incertezza sull'impatto ambientale complessivo	
Economiche	Ricavi inferiori	Maggiori costi di avvio e di gestione	
	Personale qualificato		
	Barriere tecniche (carichi strutturali, gestione acqua piovana, integrazione)		
	Barriere logistiche (input/output risorse, materiali, rifiuti)		
Sociali	Consapevolezza sulle tematiche alimentari		O P P O R T U N I T A
	Occupazione locale		
Ambientali	Riduzione effetto isola di calore e aumento biodiversità	Agricoltura senza pesticidi	
	Riduzione della pressione sui suoli fertili		
	Prodotti alimentari a km 0		
	Gestione acque piovane		
Economiche	Bassi costi di gestione	Rese maggiori	
	Multifunzionalità degli edifici		
	Rivitalizzazione dello spazio inutilizzato		

Tabella 4- Sintesi delle opportunità e sfide dell'urban rooftop farming.
Fonte: elaborazione propria da: (Sanyé-Mengual, 2015); (Buehler & Junge, 2016)

2.2.2 Indoor (Vertical) Farming

L'agricoltura indoor è la pratica di produrre cibo all'interno degli edifici, può essere organizzata sia su un unico livello che su più layer sovrapposti; in questo secondo caso si parla di **Vertical farming (VF)**. Queste ultime potrebbero essere descritte come una pila di serre una sopra l'altra, ove è possibile moltiplicare la resa della pianta per il numero di piani che compongono la fattoria verticale (Figura 27) (Despommier, 2019).



Figura 27- Tipica indoor (vertical) farm caratterizzata dall'uso dell'illuminazione LED. Fonte: (Bjb, 2019)

Più di recente, si sta diffondendo una nuova tipologia di VF con torri verticali; come nel caso di Plenty Farm a San Francisco, fondata nel 2017, ad oggi è uno dei casi più noti che fa ausilio di questa nuova tipologia hi-tech per produrre cibo in verticale³⁴ (Figura 28). Si tratta di una pratica dalle alte prestazioni integrata negli edifici in grado di sfruttare le sinergie tra l'ambiente edilizio e l'agricoltura sfruttando le tecnologie CEA (Wong, et al., 2020). La maggior parte di queste operazioni sono di modeste dimensioni se confrontate con gli spazi per la produzione intensiva ma la fondamentale differenza risiede nel fatto che queste strutture permettono di ottenere raccolti tutto l'anno e, dunque, una resa complessiva decisamente maggiore.³⁵



Figura 28- Plenty Farm con torri verticali. Fonte: (Slater, 2020)

³⁴ Fonte: Vergari (s.d.), *Indoor farming: Plenty inaugural la nuova era*. Consultato il 6 ottobre 2021.

³⁵ Fonte: Latini (2015), *Vertical farm: I metodi di coltivazione*. Aeroponico, acquaponico, idroponico. Consultato il 7 agosto 2021

Ci sono quattro considerazioni preventive all'avvio di un'azienda agricola verticale indoor (Figura 29) (Wong, et al., 2020):

- **Posizione:** una fattoria indoor può essere facilmente collocata sia in edifici di nuova realizzazione, che in **spazi sottoutilizzati** o abbandonati come edifici vuoti, ex fabbriche, seminterrati. La vicinanza alla popolazione urbana può ridurre notevolmente l'uso di combustibili fossili perché si riducono il tempo, i costi di trasporto e il movimento del lavoro umano grazie alla vicinanza tra produttore e consumatore. Questo modello di agricoltura, prevede la riproducibilità della resa ed è **facilmente scalabile ed adattabile su larga scala**.
- **Tipo di coltivazione:** nell'agricoltura indoor vi sono principalmente quattro diversi tipi di coltivazione: **a terra, idroponica, acquaponica e aeroponica**. Uno studio ha dimostrato che la segmentazione del mercato della tecnologia dell'agricoltura indoor in tutto il mondo nel 2019 era così composta: idroponica (51%), aeroponica (20%), basata sul suolo (13%), acquaponica (9%) e altri (6%).
- **Tipo di coltura:** la scelta del tipo di coltura dovrebbe essere il risultato di un preliminare studio di fattibilità completo perché il costo operativo dell'indoor farming, è più elevato rispetto alle serre tradizionali o all'agricoltura convenzionale su suolo. Pertanto, è importante tenere in considerazione il ciclo colturale e selezionare quelle maggiormente richieste dal mercato e che possono avere un valore più elevato. Nel 2017, i principali tipi di colture piantate negli Stati Uniti ed in Canada erano così composti: verdure a foglia verde (57%), pomodori (16%), erbe aromatiche (11%), fiori (10%) e microgreens (6%).
- **Tecnologia:** una VF si basa sul c.d. **led farming**; un ambiente protetto dove la necessaria illuminazione delle piante viene simulata artificialmente con diodi emettitori di luce LED (rosse e blu) che imitano i cicli diurni, indispensabili per il processo di fotosintesi. Le luci LED consumano meno elettricità, hanno una durata maggiore rispetto alle lampade fluorescenti e la ricerca scientifica afferma che non vi sono particolari differenze tra le piante coltivate con luce artificiale e quelle in serra tradizionale (Gottero, 2019). La tecnologia avanzata e il suo prezzo commercialmente fattibile, hanno reso la tecnologia LED perfettamente integrabile nell'agricoltura indoor e, tra gli altri vantaggi, vi è la facilità nella regolazione del grado di illuminazione personalizzabile in relazione alle diverse colture e al loro stadio di crescita (Wong, et al., 2020). L'energia necessaria per alimentare questo sistema potrebbe essere ottenuta attraverso fonti di energia rinnovabile e tramite la “riconversione degli scarti vegetali della raccolta” (Castiglioni & Rocca., 2017).

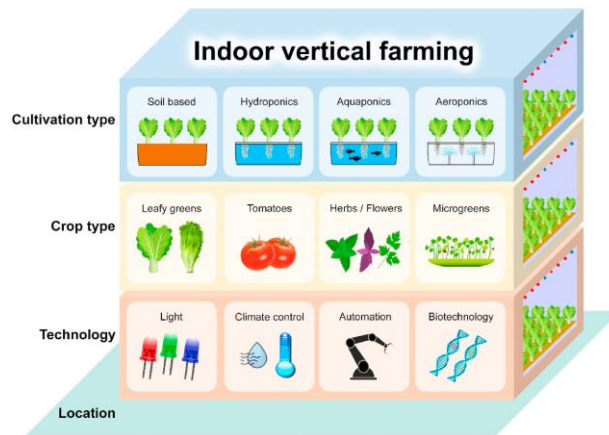


Figura 29- Le quattro considerazioni preliminari per avviare una indoor vertical farm.
Fonte: (Wong, et al., 2020)

Indoor growing underground

L'Indoor Farming può essere praticata anche nelle parti più nascoste degli edifici ovvero nel seminterrato. In tali circostanze, al riparo dal sole, è possibile coltivare gli alimenti che non necessitano di luce come funghi o cicoria. Vi sono già almeno tre start-up che coltivano funghi su substrati riciclati: “SmartMush” nata nel 2015 utilizza pane grattugiato secco al posto della terra; “Draff” utilizza lo scarto derivante dalla produzione della birra; “Le Champignon de Bruxelles” nata nel 2018, utilizza fondi di caffè come substrato nei tunnel sotterranei di un ex sito industriale. Questo sistema di coltivazione sta impegnando il settore ricerca e sviluppo perché recupera spazi non utilizzati ed è facilmente riproducibile, non ha particolari vincoli, recupera i rifiuti per trasformarli in un substrato e tutto ciò con rese relativamente elevate. Inoltre, richiede poca energia per riscaldare ed illuminare le aree di produzione (Sanyé-Mengual, 2015).



Figura 30- Coltivazione di funghi nel seminterrato. Fonte: (Gilda Benjamin, 2018)

2.2.3 Serra verticalmente integrata (VIG) e shipping container farm (SC)

La serra verticalmente integrata (VIG) è un sistema produttivo per la coltivazione di ortaggi su una facciata continua verticale (Figura 31)³⁶. Ad oggi, non esistono ancora esempi significativi che adottano questa particolare tecnologia ma l'idea è di sfruttare le superfici verticali su strutture sempre più alte per portare l'agricoltura nell'ambiente costruito. Il sistema VIG è alloggiato in una serra con facciata a doppia pelle (DSF) (preferibilmente sulla facciata sud); sia sui nuovi grattacieli che per il retrofit di quelli esistenti (Vralsted, 2011). La DSF, è un sistema innovativo che, con un doppio strato di vetro, può aumentare il comfort interno degli edifici, ridurre il consumo energetico e creare isolamento acustico. Il VIG è unico perché non solo è altamente produttivo ma è anche progettato per ridurre i costi di manutenzione degli edifici fornendo ombra e per il trattamento e raffreddamento dell'aria agli occupanti dell'edificio (ibidem). A livello strutturale, l'idea del VIG è di creare questo sistema organizzato in moduli alti 40 metri in cui le colture verrebbero coltivate con innovativi sistemi di sollevamento a fune, composti da due cavi metallici avvolti attorno a pulegge e azionati da un motore computerizzato. Le piante verrebbero coltivate in vassoi poco profondi, al fondo dei quali, si presume di far scorrere l'acqua con i nutrienti recuperando quella in eccesso come accade per ogni sistema idroponico³⁷.

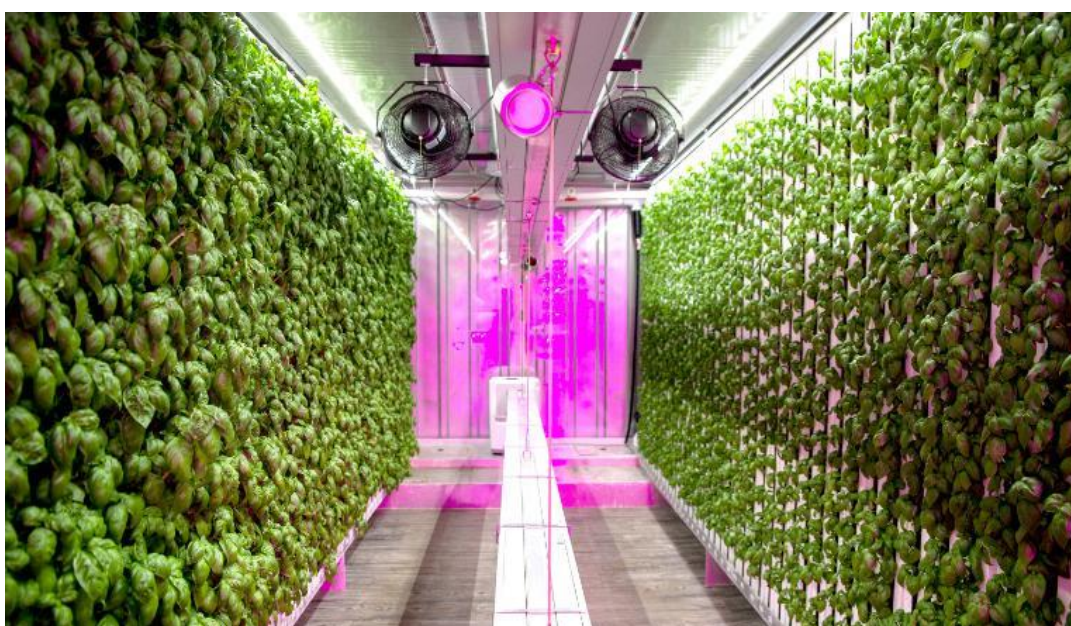


Figura 31- Prototipo VIG.
Fonte: (Keiren, 2020)

³⁶ Fonte: Levenston (s.d.), *Vertically Integrated Greenhouse*. Consultato il 6 ottobre.

³⁷ Fonte: Oneprize (s.d.), *The vertically integrated greenhouse*. Consultato il 6 ottobre 2021.

I container per uso agricolo (SC), anche se poco diffusi, sono una realtà già più concreta rispetto ai VIG. Si tratta di veri e propri spazi per la produzione agricola con tecnica idroponica e luci LED, come una piccola serra indoor. I sistemi SC possono essere inseriti facilmente nell'ambiente costruito e sono dotati di sistemi di controllo del clima e altri parametri di riferimento. Consentono la produzione tutto l'anno e possono essere installati in lotti liberi, magazzini, scantinati o sui tetti. I vantaggi dei container includono la loro compattezza e modularità, ampia disponibilità, basso costo e facilità di spedizione (Benis & Ferrão, 2018). Uno dei casi attualmente più noti, è quello della start-up Square Roots a NYC (Figura 32) che ospita numerosi SC in un parcheggio di Brooklyn, ciascuno dei quali riesce a produrre fino a 50.000 libbre di prodotti alimentari all'anno. L'azienda rifornisce 175 punti vendita e, in considerazione del suo successo, la start-up ha intenzione di espandersi presto e di integrarsi nell'infrastruttura della città occupando spazi inutilizzati, come i tetti.³⁸



*Figura 32- L'interno del container per uso agricolo (Square Roots).
Fonte: (Alexis Benveniste, 2020)*

2.3 Considerazioni generali sul futuro dell'hi-tech farming

Come sopra esposto, le forme di hi-tech farming integrabili negli edifici sono molteplici, anche se con alcune differenze. Per quanto concerne le rooftop greenhouse, è bene specificare che situandosi sul tetto degli edifici, utilizzano soprattutto l'idroponica con organizzazione orizzontale. Al contrario, quando si tratta di indoor farming, queste adottano soprattutto un'organizzazione su più layer sovrapposti (VF) anche perché incontrano meno limitazioni in termini di vincoli di altezza, volume, peso complessivo della struttura; come invece accade per le serre sui tetti. I container per l'UA rappresentano una soluzione altamente flessibile in quanto possono essere adattati sia all'interno che sui tetti degli edifici con rese relativamente elevate e

³⁸ Fonte: Donlon (2019), NYC shipping container farm set to expand to retail throughout US. Consultato il 6 ottobre 2021.

con costi contenuti; pertanto, è prevista una loro repentina diffusione in un futuro non troppo lontano. Parlando di hi-tech farming in generale, è possibile esporre alcune riflessioni circa le opportunità e le sfide che tali sistemi devono affrontare soprattutto in relazione alle tre dimensioni della sostenibilità (Tabella 5).

Il sistema industriale centralizzato, è nelle mani di pochi distributori nazionali e multinazionali che si occupano di ogni passaggio della catena alimentare: dalla movimentazione, alla distribuzione. Questo, ha condotto ad una rapida disconnessione tra i consumatori e le loro fonti di cibo. In tal senso, l'inadeguatezza e i **difetti dell'attuale sistema alimentare**, inducono a pensare alla sinergia tra agricoltura urbana e città, come un'alternativa più sostenibile rispetto alle tradizionali attività antropogeniche per molteplici ragioni (Proksch, 2017).

Dimensione sociale: l'agricoltura urbana è un buon elemento per aumentare la consapevolezza, per assumere comportamenti più sostenibili e virtuosi e diminuire lo spreco alimentare. Uno dei principali limiti sociali associati alle nuove forme di produzione agricola, risiede in un "limite culturale" in quanto l'agri-tech viene spesso considerata come una **"falsa agricoltura"** e quella praticata sul suolo nelle aree rurali e con grandi macchinari, continua ad essere percepita come la "vera agricoltura". Il superamento di tale barriera per non considerare più le tecniche fuori suolo come qualcosa di sconosciuto, può avvenire solo con un processo di consapevolezza. Una delle maggiori preoccupazioni degli investitori, infatti, è proprio **l'accettazione dei cittadini dei prodotti alimentari** ottenuti con tecniche di produzione fuori suolo, considerate da alcuni come qualcosa di "innaturale" e mettendone in dubbio l'effettiva qualità. Il coinvolgimento delle comunità in questo processo evolutivo, è indispensabile perché potrebbe contribuire ad eliminare le perplessità (Specht & Thomaier, 2016). Richiedendo del personale specializzato, difficilmente è possibile avere un coinvolgimento diretto della comunità nelle operazioni e nei processi di coltivazione dell'hi-tech farming. Tuttavia, con l'obiettivo di creare una certa sintonia con i consumatori, alcune aziende agricole organizzano delle giornate educative con le scuole o degli open day per il pubblico. Con una visione olistica, l'hi-tech farming è qualcosa che va oltre la mera produzione alimentare perché potrebbe generare anche posti di lavoro locali, creare nuove aree di occupazione e promuovere numerosi benefici ambientali (ibidem).

Dimensione ambientale: a livello produttivo, le forme di UA incluse in BIA, permettono una resa decisamente superiore e di alta qualità senza apporto di pesticidi, fitofarmaci e fertilizzanti. A livello gestionale, invece, le colture fuori suolo si traducono in un risparmio per gli stessi agricoltori perché richiedono una disponibilità idrica e di suolo che oscilla tra il 70-90% in meno rispetto all'agricoltura convenzionale. In questo modo si azzerà la pressione sull'uso del suolo (1 ha di coltivazione in serra idroponica corrisponde a 10 ha di coltivazione in campo) e sullo sfruttamento delle risorse naturali. Inoltre, si tratta di "sistemi chiusi", vuol dire che l'acqua e le sostanze nutritive in eccesso vengono recuperate, filtrate e immesse nuovamente nell'impianto. Vi è necessità anche di minore manodopera in quanto il sistema può essere automatizzato (Pagniello, 2009) purché essa sia specificatamente qualificata per la supervisione costante di tutti gli aspetti dell'ambiente di crescita e in grado di correggere eventuali problemi

nel sistema³⁹ (Despommier, 2019). Il riciclaggio dei rifiuti organici (trasformati in compost o energia a biomassa), potrebbe anch'esso contribuire all'economia circolare del sistema.⁴⁰



Figura 33- I principali vantaggi ambientali dei sistemi fuori suolo.
Fonte: elaborazione propria da: (Pagnello, 2009)

Per quanto concerne le emissioni GHG delle coltivazioni fuori suolo, queste non sono ancora ben chiare. Tuttavia, è stato dimostrato che la Co2 prodotta potrebbe essere consistente e anche superiore rispetto all'agricoltura tradizionale se si fa riferimento all'inevitabile **costo energetico** per l'alimentazione o per l'illuminazione della serra (soprattutto nell'indoor farming). È altrettanto noto che la resa delle coltivazioni fuori suolo, è decisamente superiore rispetto a quella delle coltivazioni tradizionali; quindi questo valore potrebbe ribaltarsi se si prende in considerazione il livello di produttività⁴¹. Avvicinando produttore e consumatore, la riduzione delle emissioni di Co2 con una fattoria urbana, si ottiene in termini di risparmio delle migliaia alimentari e nella possibilità di produrre per il mercato locale o per i mercati di nicchia a km 0. Questo favoreggiamento della **filiera corta** si traduce in benefici economici, della comunità ma anche in benefici ambientali (Proksch, 2017).

Dimensione economica: la BIA è un'occasione per la **multifunzionalità degli edifici** e per la riqualificazione o il **riutilizzo di luoghi sottoutilizzati** all'interno del tessuto urbano come, ad esempio, vecchie industrie, vecchi stabilimenti o tetti a cui si fa fatica ad affidare una nuova funzione. Come noto, l'hi-tech farming, comprende tecnologie e di modelli di produzione integrabili sia in **edifici esistenti che ex novo** (Kateman, 2020). Dal punto di vista architettonico, l'inserimento di una serra integrata, è stata giudicata da alcune parti interessate come un elemento di pregio (una "vetrina"), anche se si temono disturbi derivanti da rumori o odori dovuti all'attività produttiva (Vaughan, et al., 2001). La preoccupazione dal punto di vista economico, risiede nei faticosi costi di investimento, di gestione, manutenzione e nel personale qualificato. Gli inevitabili costi fissi, costituiscono un grave ostacolo perché, spesso, costringono le società ad immettere i loro prodotti sul mercato ad un prezzo maggiore rispetto a quelli dell'agricoltura convenzionale ed industrializzata; così riducendo la loro competitività e avviando un inevitabilmente processo di **gentrification** ove alcuni sono esclusi e solo altri possono permettersi di acquistare i prodotti dell'agri-tech (Sanyé-Mengual, 2015).

L'indoor farming è la tecnologia che a livello economico, desta maggior preoccupazione a causa del suo elevato **dispendio energetico**. Una VF necessita di una serie di infrastrutture

³⁹ Attualmente non vi è molto personale con una formazione avanzata per la gestione di tali impianti. Pertanto, una ulteriore sfida dell'agricoltura hi-tech farming, sarà quella di costruire una nuova generazione di personale qualificato in grado di risolvere e correggere i problemi del sistema (Despommier, 2019).

⁴⁰ Fonte: Latini (2015), Vertical farm: I metodi di coltivazione. Aeroponico, acquaponico, idroponico. Consultato il 7 agosto 2021.

⁴¹ Fonte: Dalla Bona (2018), *Idroponica, Agricoltura 2.0*. Consultato il 27 agosto 2021.

aggiuntive come impianti di trattamento dell'aria, impianti di controllo della temperatura, luci artificiali LED e altre componenti non richieste per l'agricoltura tradizionale. Dal punto di vista della sostenibilità, l'indoor farming è certamente più conveniente se si fa riferimento alla carbon footprint delle migliaia alimentari, al risparmio delle risorse naturali e al minor uso di fertilizzanti chimici e agrofarmaci. L'impatto ambientale dell'indoor farming, proviene dal consumo energetico perché se in una serra tradizionale l'illuminazione e il microclima vengono gestiti in maniera sostanzialmente gratuita, ciò non accade in un sistema indoor. I diodi LED hanno dei costi commercialmente accessibili ma il consumo di una indoor farming è paragonabile a quello di una piccola industria anche se, è pur vero che è possibile l'integrazione con fonti di energia rinnovabili. In considerazione della disposizione verticale delle coltivazioni, queste non ricevono tutte lo stesso quantitativo di luce solare; per irraggiare le coltivazioni agli ultimi piani è necessaria un'esposizione di gran lunga superiore rispetto alle coltivazioni piantate su un tradizionale terreno orizzontale. È necessaria una illuminazione supplementare e continua che richiede un sostanzioso consumo energetico e tutto ciò rende difficilmente competitivi i prodotti derivanti da una VF⁴². Anche l'impianto di riscaldamento e raffrescamento non è ritenuto particolarmente conveniente essendo responsabile dell'80% del consumo energetico. Pur in considerazione dei notevoli vantaggi ambientali, la grande sfida dell'indoor farming resta quella di dover trovare delle soluzioni ai costi di alimentazione del suo sistema⁴³.

HI-TECH FARMING	
Opportunità	Limiti
Dimensione sociale⁽¹⁾	
• Maggiore consapevolezza dei consumatori • Miglioramento della sicurezza alimentare • Miglioramento della qualità della vita	• Gentrification • Coltivazione fuori suolo considerata "innaturale" perché entra in conflitto con l'immagine della "vera agricoltura" • Coltivazioni non idonee alla certificazione biologica CE 889/2008
Dimensione ambientale⁽²⁾	
• Riduzione delle migliaia alimentari • Riciclaggio dei rifiuti organici (compost) • Minor pressione sulle risorse naturali • Assenza di pesticidi • Aumento della produzione per mq • Nessuna dipendenza dalle condizioni meteorologiche	• Incertezza sull'impatto ambientale complessivo • Elevato dispendio energetico
Dimensione economica⁽³⁾	
• Riutilizzo di edifici o tetti inutilizzati • Multifunzionalità degli edifici • Innovazione • Migliori catene del valore locali • Nuovi modelli di business e occupazione	• Complessità della tecnologia • Necessità di onerosi finanziamenti iniziali • Costi fissi

Fonti: 1 (Sanyé-Mengual, 2015); (Specht & Thomaier, 2016); 2 (Dalla Bona, 2018); (Despommier, 2019); (Pagniello, 2009); (Proksch, 2017)
3 (Cinquemani, 2021); (Sanyé-Mengual, 2015); (Kateman, 2020).

Tabella 5- Percezioni positive e negative dell'hi-tech farming secondo le tre dimensioni della sostenibilità.
Fonte: elaborazione propria

⁴² Fonte: Cinquemani (2021), Tutti pazzi per le vertical farm, ma sono davvero la soluzione ai problemi dell'agricoltura? Consultato il 9 agosto 2021.

⁴³ Fonte: Wikideck (s.d.), Skyfarming. Consultato il 7 agosto 2021.

	IMPATTO AMBIENTALE	
	Coltivazione tradizionale su suolo	Coltivazione fuori suolo
Consumo idrico⁽¹⁾	70% prelievo di acqua dolce dal ciclo naturale	-80%
Consumo di suolo⁽²⁾	40% del suolo occupato 60% perdita biodiversità	Substrato di coltivazione (es. pomice, argilla espansa, fibra di cocco)
Emissioni inquinanti⁽³⁾	37% a livello mondiale	Non è ancora noto il suo impatto complessivo
Fabbisogno energetico⁽⁴⁾	14.400 terajoule (TJ)	Alto dispendio energetico ma con consistente quantitativo prodotto
Integrazione nel tessuto urbano⁽⁵⁾	Non idonea su larga scala Valutazione inquinamento del suolo	Integrazione e recupero dei manufatti esistenti
Controllo dei parametri di crescita delle piante⁽⁶⁾	Dipendenza dalle condizioni ambientali	Controllo costante
Uso di pesticidi⁽⁷⁾	Consistente, con rilascio in ambiente	No pesticidi, con rese superiori e assenza di rilascio nell'ambiente
Certificazione biologica⁽⁸⁾	Idonea	Non idonea da Regolamento CE 889/2008
Costi iniziali, di gestione e manutenzione⁽⁹⁾	Bassi	Alti
Costi di trasporto⁽¹⁰⁾	Elevata carbon footprint	Filiere corte

Fonti: 1 (Maggi, 2018); (Pagniello, 2009); 2 (Colucci, 2021); (Maggi, 2018); 3 (Belardinelli, 2021); 4 (Cinquemani, 2021); (Felder 2019); 5 (Marani, 2016); 6 (Berten, 2019); 7 (Maggi, 2018); (Pagniello, 2009); 8 (Regolamento CE n. 889/2008); 9 (Buehler & Junge, 2016); 10 (Maggi, 2018).

Tabella 6- Confronto tra i principali impatti dell'agricoltura convenzionale e dell'agricoltura hi-tech.
Fonte: elaborazione propria

2.4 Hi-tech farming e città: le questioni pertinenti la pianificazione del territorio

Il cibo è catalizzatore di importanti **trasformazioni nel tessuto urbano** perché abbraccia molteplici ambiti disciplinari legati al ciclo alimentare (Dogliani, 2018). Lo scopo del presente paragrafo è di delineare i principali aspetti che mettono in connessione la produzione alimentare e l'organizzazione della città dimostrando come l'hi-tech farming debba essere intesa come **un'infrastruttura urbana** con importanti ricadute sul territorio (Tabella 7). Nello specifico, le osservazioni di seguito illustrate, riguardano le questioni meritevoli di attenzione in relazione allo spazio urbano; analizzano le ricadute socio-economiche della BIA, quindi, perché può contribuire alla creazione di un'economia iper-localizzata e i suoi principali canali di distribuzione ad oggi confermati (spazi di vendita). In secondo luogo, sono stati analizzati gli aspetti ambientali in quanto la BIA mira ad un metabolismo sinergico che punti al risparmio e al riutilizzo delle risorse in un'ottica di economia circolare (spazi della produzione). In ultimo, è stata attenzionata la necessità di un'apposita regolamentazione e implementazione dell'agricoltura hi-tech nei regolamenti edilizi (RE), dimostrando come ciò si traduca in un incentivo sia per gli investitori che per gli stessi agricoltori (spazio urbano). Nel dettaglio, le suddette categorie, sono state ulteriormente suddivise in potenzialità, condizioni necessarie e raccomandazioni a seconda dell'effettivo gruppo di appartenenza.

PUNTI DI ATTENZIONE IN RELAZIONE AGLI SPAZI URBANI	
Spazi della produzione ⁽¹⁾	Potenzialità
	• Possibile integrazione in edifici esistenti o ex novo (multifunzionalità); • Rilievo e recupero del patrimonio edilizio esistente (es. patrimonio industriale) come alternativa più sostenibile (necessità di retrofit); • Possibili flussi metabolici (raccolta acqua piovana, compost, Co2, produzione di energia rinnovabile)
	Condizioni necessarie
	• Necessità di un forte sostegno economico e personale qualificato; • Necessità di permessi di costruzione e contratti a lungo termine o illimitato
Spazi di vendita ⁽²⁾	Potenzialità
	• Formazione di catene di approvvigionamento alternative basate sulla filiera corta; • Agricoltura intesa come economia ed occupazione locale; • Mercati locali per creare un ambiente identitario
Spazio urbano ⁽³⁾	Potenzialità
	• Maggior convenienza con edifici commerciali e industriali
	Raccomandazioni
	• Rilievo e verifica della compatibilità in relazione all'obiettivo (disponibilità, accessibilità, idoneità del sito); • Previsione dell'hi-tech farming nei regolamenti edilizi come ruolo di garanzia per investitori ed agricoltori e per la regolamentazione delle modalità di vendita nelle diverse aree di zonizzazione
	Condizioni necessarie
	• Necessità di considerare le implicazioni sulla logistica e sul traffico locale

Fonti: 1 (Berten, 2019); (Sanyé-Mengual, et al., 2014); (Thomaier, et al., 2014); 2 (Calori, 2015); (Proksch, 2017); 3 (Vralsted, 2011)

Tabella 7- Principali punti di attenzione in relazione agli spazi urbani.
Fonte: elaborazione propria

Spazi della produzione

L'hi-tech farming può essere integrato sia in edifici di nuova costruzione, che nel retrofitting di quelli esistenti abbracciando, talvolta, la **multifunzionalità**. Il recupero di edifici dismessi o di spazi sottoutilizzati (come i tetti), rappresenta un'alternativa sostenibile che permette di riadattare il patrimonio edilizio già esistente e contrastare il consumo di suolo tutelando la biodiversità. L'ipotetico riutilizzo di manufatti edilizi esistenti, rappresenta proprio un elemento di forza dell'hi-tech farming con possibilità di incrementare il valore immobiliare, l'efficienza energetica dello stesso e la rivitalizzazione di un'intera area. Questo perché, l'inserimento di una simile attività produttiva, oltre a diventare un possibile elemento di pregio architettonico, comporta tutta una serie di flussi logistici prima assenti (Marani, 2016).

È necessario ragionare sul possibile **metabolismo urbano** degli edifici. Nell'ottica della sostenibilità, la maggior parte dei modelli emergenti di UA integrata agli edifici, utilizzano sistemi di raccolta dell'acqua piovana. Inoltre, l'installazione di fonti di **energia rinnovabili**, potrebbe essere in grado di produrre energia per alimentare la struttura; ad esempio per il funzionamento dell'illuminazione LED o per il sistema di riscaldamento e raffrescamento. È altrettanto contemplata la produzione energetica a biomassa tramite i rifiuti organici della fattoria o gli stessi possono essere convertiti in **compost** da utilizzare come fertilizzante locale per i suoli (Sanyé-Mengual, et al., 2014).

Nel dettaglio, il settore ricerca e sviluppo nel campo dell'hi-tech farming, mira ad un metabolismo che metta in completa connessione la serra sul tetto e l'edificio sottostante tramite una moltitudine di flussi (Figura 34). L'obiettivo è di sfruttare l'aria residua degli edifici sottostanti (Co₂) per inviarla nella serra e regolarne la temperatura. La concentrazione di Co₂ negli edifici è maggiore rispetto a quella della serra e per le piante costituisce un elemento utile per il processo di fotosintesi, pertanto, si potrebbe utilizzare come fertilizzante naturale. Le piante, a loro volta, potrebbero purificare l'aria prima di restituirla all'interno degli appartamenti (Sanyé-Mengual, et al., 2014). Il trasferimento della Co₂ dai piani sottostanti alla serra, è un processo già brevettato ed esistente, come nel caso della Eli's factory a New York (allegato C); al contrario, il trasferimento dell'aria purificata dalla serra agli edifici sottostanti non è stato ancora regolamentato e si stanno testando delle soluzioni. Pertanto, **I flussi di Co₂** costituiscono una delle questioni più difficili da superare. Per i **flussi idrici**, l'acqua piovana può essere recuperata dai tetti della serra per innaffiare le piante piuttosto che fare affidamento sulle reti idriche della città. Al contempo, si mira anche a riutilizzare le acque reflue della serra per il giardinaggio o per i servizi igienici dell'edificio (Berten, 2019). Solo poche fattorie utilizzano sinergie energetiche con l'edificio, la maggior parte dei casi è limitato alla raccolta d'acqua piovana e al trasporto di compost (Thomaier, et al., 2014).

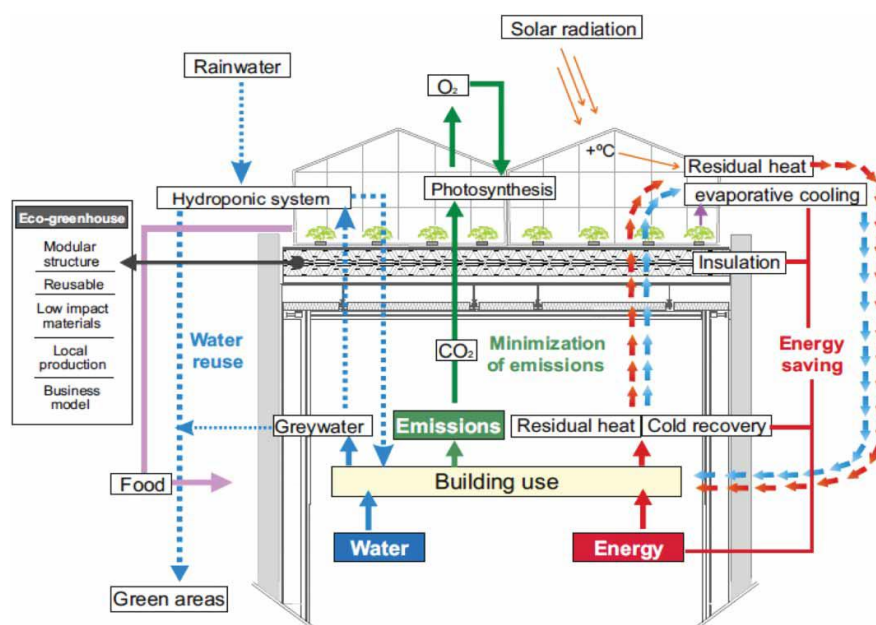


Figura 34- flussi di acqua, energia e gas tra la serra sul tetto e l'edificio associato.
Fonte: (Cerón-Palma, et al., 2012)

Nonostante i significativi benefici di questo sistema sinergico tra edificio e agricoltura, tale complicità non è stata ancora pienamente raggiunta, probabilmente perché la maggior parte delle operazioni dell'agri-tech esistenti, sono integrati al retrofitting di edifici esistenti e non progettati ad hoc. Gli edifici esistenti “non sono necessariamente compatibili con l’implementazione di circuiti energetici o altri sistemi efficienti sotto il profilo delle risorse”. Ne conviene che creare un sistema circolare così articolato su un edificio esistente, sia più

complesso e presenti maggiori ostacoli. In quest'ottica, sarebbe conveniente progettare manufatti di nuova costruzione per includere i flussi metabolici sin da principio, a discapito di un eventuale recupero edilizio (Thomaier, et al., 2014).

Per tale ragione, all'inizio del presente capitolo, è stata citata la differenza tra **BIA** e **SBIA**, ove quest'ultima non è sempre possibile per difficoltà tecniche e funzionali ed appartiene ad un campo di applicazione ancora molto preliminare. Si è compreso come l'avvio e il mantenimento delle forme emergenti di BIA, siano delle operazioni economicamente molto onerose e che necessariamente richiedono del personale addetto competente e specificatamente formato. Pertanto, è logico affermare che l'hi-tech farming abbia origini e scopi prevalentemente commerciali e non sono strutture idonee ad essere gestite dalla comunità (Despommier, 2019). L'agricoltura sul tetto open-air e soil-based, è l'unica forma di UA che potrebbe avere iniziativa e gestione sociale perché non richiede delle competenze complesse e perché ha dei bassi costi associati ma, come noto, quest'ultima non rientra nel campo dell'hi-tech farming.

La similitudine tra le forme di UA integrate agli edifici e l'UA tradizionale sui suoli della città, risiede nella possibilità di poter sfruttare spazi altrimenti sottoutilizzati. Molto spesso i progetti di UA tradizionale nascono con iniziative sociali dal basso avviate in frange di spazi urbani vuoti senza un permesso ufficiale ma con possibilità di essere istituzionalizzate in seguito. Questa forma di UA si trova a dover competere con usi del suolo più redditizi come funzioni industriali, residenziali o commerciali. L'hi tech-farming, invece, necessita di un processo di implementazione completamente differente e un certo grado di organizzazione ed istituzionalizzazione. Si tratta di iniziative che richiedono necessariamente dei permessi di costruzione e un contratto a lungo termine o illimitato (Specht & Thomaier, 2016).

Obiettivi comuni UA tradizionale e BIA	
Sistema ambientale	• Trattamento dei rifiuti (compost) • Riduzione dell'inquinamento atmosferico
Food planning	• Creazione di una comunità consapevole sul cibo consumato • Promuovere una cultura alimentare • Combattere l'insicurezza alimentare
Società	• Scoppi didattici • Coscienza ecologica e consapevolezza sull'origine degli alimenti
Economia	• Fonte di reddito • Favorire l'occupazione e l'economia locale • Alternativa al cibo industrializzato

Tabella 8- Obiettivi comuni tra UA tradizionale e BIA.
Fonte: elaborazione propria da: (Letteriello, 2020)

“Nel prossimo futuro, l'UA integrata agli edifici, non verrà più considerata come qualcosa di futuristico. Compito degli architetti e dei pianificatori del territorio, è di incentivare questa **modalità di consumo iper-localizzata** in cui i cittadini acquistano e consumano i prodotti dei propri edifici. In definitiva, l'agricoltura hi-tech potrebbe contribuire agli sforzi per il cambiamento climatico, ridurre l'uso e lo spreco di risorse, migliorare la salute e la produttività

delle persone, consentendo una prospettiva più positiva sul futuro delle città” (Despommier, 2019).

Spazi di vendita

Il cibo non è un settore circoscritto, al contrario, va inteso come una colonna portante nell’organizzazione della città perché si interseca con i **basic-needs** della comunità, con i loro diritti, con gli stili di vita, le culture. Il cibo è un driver per molte altre politiche urbane come la politica dei trasporti, le politiche sulle componenti ambientali primarie, la produzione, l’uso del suolo, l’organizzazione socioeconomica. Pertanto, deve essere inteso come una vera e propria **infrastruttura urbana** al pari di altre questioni legate allo sviluppo e all’organizzazione di una città. Dalla sua complessità, si comprende la necessità di politiche specifiche in materia, di programmi, regolamenti e progetti in grado di definire un piano di azione e di integrarsi con le politiche ordinarie (Calori, 2015).

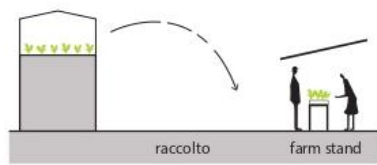
L’infrastruttura cibo, è un fattore di sviluppo economico che ha delle implicazioni sulla **logistica e sul traffico locale** (Calori, 2015). La BIA, incentivando le **filieri corte**, si inserisce perfettamente nell’ottica dell’economia circolare, la quale mira ad un approccio in grado di rendere i processi produttivi più sostenibili, incrementare le rese e limitare gli scarti e le perdite⁴⁴. A differenza delle lunghe filiere dell’agricoltura industriale, le reti di distribuzione dell’agricoltura integrata all’edilizia, favoriscono la creazione di nuove alleanze perché il raccolto viene venduto ai mercati di vicinato attraverso **canali di distribuzione specifici**. Si formano delle **catene di approvvigionamento alternative** che fanno affidamento sulle collaborazioni personali, senza intermediari e senza commercio all’ingrosso (Thomaier, et al., 2014). Inoltre, la vicinanza tra produttore e consumatore, fa sì che la produzione agricola sia più reattiva ai cambiamenti del mercato adattandosi ai bisogni locali. A seconda del modello di business dell’azienda, vi sono varie modalità di distribuzione (Figura 35):

1. **Vendita diretta in loco** nel luogo di produzione;
2. **Mercati degli agricoltori (farmers market)**: sono i luoghi in cui si effettua la vendita dei prodotti agricoli. Incentivano la filiera corta, permettono di instaurare un rapporto con il territorio e con i consumatori e permettono di riscoprire i mercati come luogo di socialità⁴⁵;
3. Supermercati;
4. **Ristoranti**: specialmente le aziende che hanno dovuto sopportare un investimento economico molto oneroso, stipulano spesso dei contratti commerciali a lungo termine (per esempio con i ristoranti) per finanziare la propria attività (Proksch, 2017).

⁴⁴ Fonte: Wikipedia (s.d.), *Agricoltura urbana*. Consultato il 9 ottobre 2021

⁴⁵ Fonte: Wikipedia (s.d.), *Filiera corta*. Consultato il 18 ottobre 2021.

DIRETTO ALL'ACQUIRENTE



RAPPORTO PERSONALE CON IL CONSUMATORE



NETWORKS LOCALI

RAPPORTO D'AFFARI PERSONALE



RAPPORTO COMMERCIALE FORTE



Figura 35- Modelli di distribuzione alternativi nell'agricoltura urbana.
Fonte: elaborazione propria da: (Proksch, 2017)

L'intenzione è di rendere più sostenibile l'intero ciclo del cibo attraverso una serie di azioni come il potenziamento dei mercati locali e il sostegno a forme di logistica sostenibili. In tal senso, il cibo come infrastruttura urbana, viene considerato come un elemento chiave delle politiche della biodiversità (Calori, 2015). "L'agricoltura urbana in questo modo, non è intesa solo come qualificazione di spazi sottoutilizzati ma come motore per una vera e propria **economia ed occupazione locale** in cui i sistemi produttivi portano a nuove logiche, a nuove sinergie e ad un **ripensamento nella forma dell'organizzazione urbana**" (Calori, 2015). Per quanto sopra, l'urban farming è un modello di sviluppo economico in grado di affievolire, anche solo in parte, la dipendenza delle città dalla grande distribuzione. Inoltre, i mercati locali, riescono a creare un **ambiente identitario** e di inclusione sociale, contrariamente ai grandi rivenditori che continuano ad essere dei "non luoghi" con una grande varietà di prodotti internazionali (Dogliani, 2018).

Spazio urbano

Dovendo rientrare tra le priorità locali nell'organizzazione della città, l'UA negli edifici deve trovare un riscontro nella previsione dei documenti istituzionali e negli strumenti che regolano l'uso del territorio. Nella maggior parte dei casi, la promozione di una strategia urbana del cibo,

avviene sotto la responsabilità del governo locale (es. municipio, in collaborazione con altri attori istituzionali) in quanto esso detiene il potere esecutivo e ha carattere decisionale sulla città. L'importanza di avere un'istituzione come promotrice di una strategia urbana, risiede, quindi, nel **ruolo di garanzia** nei confronti degli attori coinvolti nel sistema alimentare della città (Calori, 2015).

La letteratura esistente sulla BIA, si concentra principalmente sulla valutazione dell'edificio e in minima parte sulle considerazioni di "area vasta" con ricadute sul contesto urbano. Tuttavia, è possibile fare alcune riflessioni. Per la pianificazione del territorio, sull'esempio del monitoraggio effettuato dall'UDL a NYC, un primo passo verso la comprensione del reale potenziale dell'hi-tech farming all'interno di una città, potrebbe essere quello di applicare dei filtri analitici ed effettuare il **rilevamento** dei manufatti edilizi idonei ad ospitare tali forme di UA e verificare la loro **compatibilità** con le tecnologie. Questa potrebbe rappresentare una prima operazione per effettuare un calcolo approssimativo circa la convenienza degli investimenti dell'hi-tech farming rapportati al bacino d'utenza e sul potenziale livello di autosussistenza alimentare che ne deriverebbe. La costruzione di fattorie urbane richiede un'attenta pianificazione della città perché la BIA può incontrare delle opportunità o degli ostacoli a seconda del contesto. Vralsted (2011) afferma che le maggiori valutazioni preventive per l'integrazione della BIA, sono sintetizzabili in tre fasi principali: una prima fase di **pianificazione** e programmazione, alla quale seguono poi la **selezione** del sito e la **progettazione** architettonica in senso stretto (Figura 36) (Vralsted, 2011).

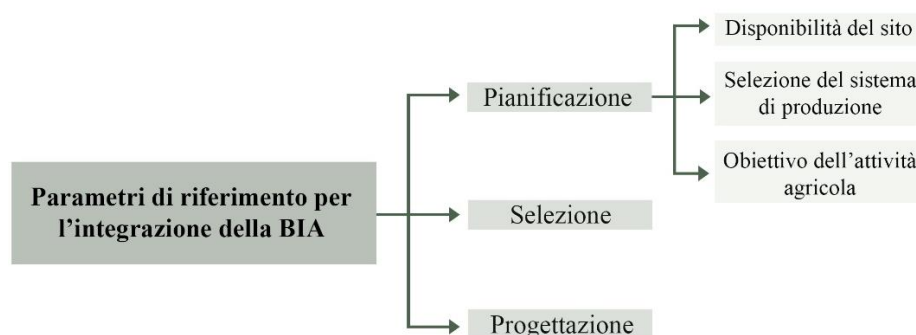
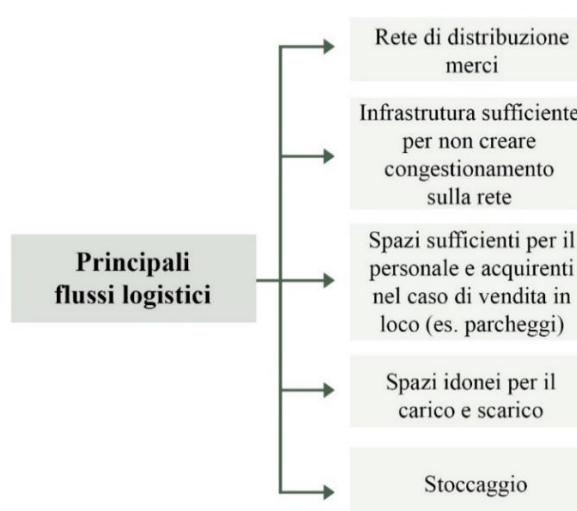


Figura 36- Parametri di riferimento per l'implementazione della BIA secondo Vralsted (2011).
Fonte: elaborazione propria da: (Vralsted, 2011)

La pianificazione, include, a sua volta, l'analisi della disponibilità, accessibilità ed idoneità, strettamente interconnessi tra loro. La **disponibilità** del sito, costituisce la base per la fattibilità del processo di pianificazione. Per l'implementazione della BIA, si prediligono per lo più gli edifici commerciali e non ombreggiati da altri manufatti limitrofi, valutando, al contempo, il tipo di **sistema di produzione** più appropriato per l'edificio esistente. Una terza osservazione, concerne l'**obiettivo** dell'attività agricola e il bacino di utenza al quale intende riferirsi. Quest'ultimo, costituisce un passaggio importante perché è fondamentale stabilire se si tratta di un'azienda per la vendita al dettaglio in loco, o se intende stipulare ulteriori canali di distribuzione. Tutto ciò è determinante in termini di **accessibilità**. L'inserimento dell'attività

commerciale genera automaticamente una moltitudine di flussi logistici per la fornitura di materiali, per lo stoccaggio, per il trasporto merci, per il movimento dello stesso personale addetto e, nel caso di vendita in loco, è necessario considerare anche i flussi degli acquirenti (Figura 37). Assicurare una idonea infrastruttura in termini di mobilità e di appositi posti auto per evitare il congestionamento, è compito della pianificazione del territorio, la quale deve valutare la loro efficienza. L'altra condizione di base è assicurare alla struttura la fornitura dei servizi di pubblica utilità (acqua, connessione alla corrente elettrica). Pertanto, viene valutata la flessibilità del sito in un'ottica olistica e saranno tutti questi parametri a determinare l'idoneità dell'edificio o se è possibile fare degli interventi per colmare le lacune esistenti (Vralsted, 2011). Dopo aver valutato i suddetti parametri, è possibile procedere con la fase di **selezione** del sito ritenuto più appropriato in relazione al tipo di attività e agli obiettivi della stessa. La terza fase concerne la **progettazione** e l'implementazione operativa vera e propria dell'attività produttiva nell'edificio ove sarà compito dell'architetto fornire un disegno di massima per l'inclusione della BIA (ibidem).



*Figura 37- Principali flussi logistici legati all'hi-tech farming.
Fonte: elaborazione propria da: (Vralsted, 2011)*

Un possibile procedimento inverso, potrebbe essere quello di considerare, in primo luogo, la volontà e gli obiettivi di un possibile investitore. Ad esempio, partendo dalla scelta della tecnologia, dalle caratteristiche tecniche utili per realizzarla e dall'obiettivo stesso dell'operazione (distribuzione su larga scala, di vicinato oppure luogo di sperimentazione piuttosto che scopo di lucro), individuare i possibili luoghi per la sua realizzazione a seguito di un consulto tecnico con un architetto o con un pianificatore del territorio, incaricato del rilievo delle possibili strutture idonee a tale scopo.

A differenza del passato, gli enti tecnici hanno compreso che il sistema agroalimentare ha delle influenze nell'organizzazione della città e di come sia compito dei governi locali occuparsi della creazione di politiche alimentari urbane; il MUFPP ne è una dimostrazione. Le politiche

alimentari devono adottare un approccio olistico perché si intersecano inevitabilmente con la salute pubblica, la sicurezza alimentare, la sostenibilità ambientale, l'economia locale, le culture (Dogliani, 2018). Ad esempio, tra i termini di idoneità del sito, rientrerebbe anche la consultazione dei Regolamenti Edilizi locali per verificare che la produzione e la distribuzione delle colture nei siti sia legale (si veda il caso studio di NYC) (Vralsted, 2011).

Oltre agli ostacoli finanziari, quelli giuridici sono un grande vincolo per una più ampia diffusione dell'hi-tech farming; nello specifico, a causa dei regolamenti edilizi con riferimento ai limiti di altezza, peso, volume, area, per citarne alcuni. Soprattutto con riferimento alla costruzione di serre sul tetto, nella maggior parte delle città, queste sono considerate come **“spazio utilizzabile aggiuntivo contando il rapporto terra-area”**, rendendo di fatti impossibile la loro implementazione (Specht & Thomaier, 2016). È necessaria una innovazione delle politiche attualmente in vigore e superare gli ostacoli esistenti; si veda NYC (nel capitolo successivo), che ha modificato l'elenco delle ostruzioni del proprio RE per permettere l'integrazione delle serre sugli edifici commerciali ed industriali. Allo stesso modo, sono state normate le modalità di vendita dei prodotti coltivati nelle differenti aree di zonizzazione.

Un altro motivo che spinge a confermare l'urgenza di prevedere la BIA negli strumenti di regolazione del territorio, è perché spesso investitori ed agricoltori sono restii ad avviare la propria attività su un lotto di proprietà privata perché non hanno alcuna garanzia di possesso a lungo termine e, di contro, nessuna garanzia di rientrare per tempo nei bilanci e avere un ricavo. Per quanto sopra, l'introduzione di indicazioni in materia di BIA negli strumenti normativi, non è da intendersi come un vincolo; al contrario, come un incentivo (Campbell, 2016). Tutto ciò fa intendere la necessità di un intervento politico in grado di riconoscere la **BIA come un'attività regolamentata**, anche in considerazione delle sue molteplici ricadute sul tessuto urbano e sul sistema sociale ed economico.

I governi locali e i pianificatori della città, potrebbero lavorare insieme per definire delle politiche e dei contratti ad hoc per il possesso a lungo termine nei diversi distretti di zonizzazione, affitti agevolati, politiche in grado di evitare la conflittualità con altri usi (es. pannelli solari sui tetti); tutto nell'ottica di facilitare la creazione di serre e fattorie verticali. Anche se l'UA non può garantire il 100% di autosufficienza, vi sono significativi vantaggi economici e sociali nell'aumentare il livello di produzione locale. Pertanto, l'impulso da parte dei governi locali o statali, potrebbe includere incentivi tramite sovvenzioni, programmi di prestito, finanziamenti (es. PNRR) per contribuire alla realizzazione di tali operazioni che richiedono un considerevole sforzo finanziario e per facilitare l'intera catena di approvvigionamento dalla produzione al consumo (Grewal & Grewal., 2012). D'altronde, i due casi studio analizzati, sono due contesti economicamente vivaci caratterizzati da numerosi investimenti sia pubblici che privati. Si anticipano le importanti sovvenzioni messe a disposizione dal governo di Singapore con i due programmi ACT e APF; oppure i consistenti fondi pubblici e privati stanziati per la realizzazione dell'Agri-food Innovation Park, approfonditi nel capitolo successivo. Come affermato da Bit (2014), si può sintetizzare, che le maggiori difficoltà che la BIA deve affrontare per la sua piena implementazione dal punto di vista giuridico e pratico, sono (Bit, 2014):

- **La previsione nei Regolamenti Edilizi e processi autorizzativi:** rapporti tra pavimento e superficie, altezza massima consentita, UA commerciale da riconoscere come uso del suolo, capacità strutturale, materiali utilizzabili, impatto visivo, codici energetici ed antincendio;
- **Idoneità dell'edificio:** assicurarsi che l'edificio da riqualificare disponga dell'area, del volume necessario e che sia in grado di garantire delle prestazioni non richieste in precedenza; prendere in considerazione l'eventuale aumento di spessore apportato sul solaio assicurandosi che l'edificio sia in grado di sopportare il peso e le sollecitazioni maggiori;
- **Necessità di retrofit:** riqualificazione e implementazione impiantistiche come sistemi di irrigazione automatizzati o impianti di illuminazione artificiale, possibile eliminazione di componenti presenti in origine non più necessari per la nuova funzione;
- **Accessibilità e logistica:** spazi idonei per il carico e scarico, montacarichi, trasporto materie prime e merci;
- Finanziamento;
- Supporto ed autorizzazione da parte dei proprietari

L'hi-tech farming ha ancora molte sfide da dover superare per una sua piena inclusione nel metabolismo urbano. La difficoltà risiede nel fatto che la BIA è una pratica ancora poco diffusa, tranne che per alcuni contesti virtuosi come NY dove è regolata specificatamente sia l'implementazione che la vendita dei prodotti nelle diverse aree di zonizzazione. Inoltre, vi è anche l'esigenza di superare l'idea impressa dall'urbanistica moderna che, con lo zoning funzionare, ha condotto alla visione di una città suddivisa rigidamente per funzioni e che ha ormai cristallizzato l'idea dell'agricoltura come qualcosa che sta al di fuori della città. È necessario superare questa ideologia e creare una città ibrida in cui una funzione non esclude l'altra (Dogliani, 2018). Ad oggi, in città, sarebbe impossibile praticare l'attività agricola sul suolo su larga scala, ad esclusione di quella che viene già praticata nelle frange inutilizzate. Al contrario, un punto di forza della BIA, è proprio quello di non gravare sui suoi agricoltori, tutelando essi e la biodiversità. La generale mancanza di esperienza sui processi di implementazione dell'agricoltura negli edifici, rendono difficile dettarne i reali risultati così come la capacità delle istituzioni nell'adozione di un reale cambiamento. Essendo un nuovo ambito disciplinare, non esistono procedimenti brevettati e prestabiliti per l'implementazione della BIA in città o negli strumenti normativi; pertanto, ad oggi, è possibile fornire solo una rassegna delle più significative osservazioni fatte in materia (come quelle raccolte dallo studio di Vralsted, 2011).

3

Pianificare l'hi-tech farming: casi studio

Da quando si è cominciato a discutere di hi-tech farming nel 2010, il numero di fattorie negli edifici è in crescita soprattutto in Asia e Nord America (Despommier, 2019). Con riferimento ai casi studio selezionati, infatti, la scelta è ricaduta su due **città virtuose** con alcune similitudini e dissonanze: **Singapore e New York City**. Queste ultime, registrano entrambe una progressiva mancanza di spazio per l'agricoltura urbana tradizionale sul suolo. Singapore, come si vedrà, ha basato l'evoluzione della città sulla mera urbanizzazione e, dunque, vi è un problema molto importante in termini di disponibilità di spazio. A New York, invece, vi sarebbero ancora numerosi spazi liberi sul suolo ma le necessità di espansione edilizia e la strategia dell'amministrazione comunale basata sull'up-zoning, conducono spesso ad una competizione degli usi del suolo che difficilmente vedono l'UA vincitrice perché si prediligono usi più stabili e redditizi come residenze o usi commerciali. Inoltre, l'hi-tech farming, essendo una forma di produzione con rese elevate, potrebbe costituire un'alternativa vincente per la sicurezza alimentare in tali contesti in rapido cambiamento. Singapore e NY vedono una **risposta nell'hi-tech farming** ed entrambe sono delle pioniere nell'arena di questo nuovo modo di coltivare cibo in città e delle quali sono state analizzate le politiche e le iniziative approvate dall'amministrazione per una più radicale diffusione delle fattorie urbane. Singapore, in particolar modo, è una città moderna che durante le sue fasi evolutive, ha completamente ignorato l'importanza dell'agricoltura e dei suoli agricoli, ritrovandosi quasi costretta ad abbracciare l'hi-tech farming come soluzione per una parziale indipendenza alimentare. New York, al contrario, ha un'importante storia agricola avendo fatto anche da apri fila ai community gardens durante gli anni '70; tuttavia, sta diventando sempre più urgente rintracciare **forme innovative per stabilizzare l'approvvigionamento alimentare in città**.

3.1 Singapore

Il presente paragrafo si colloca nel contesto di Singapore, caratterizzato dalla necessità di sviluppare strategie di successo per garantire la sicurezza in un paese urbano, ad alto reddito ed importatore netto di cibo. Il presente caso studio è esemplificativo del processo di urbanizzazione globale e dei problemi derivanti dalla crescita delle megalopoli; verrà definito il contesto dello sviluppo alimentare e agricolo di Singapore e verranno esaminate le principali iniziative del governo locale messe in atto nel corso del tempo (Teng & Escaler, 2010). Mantenere il cibo accessibile, economico e sicuro è da sempre una delle priorità del governo il quale interviene con un notevole coinvolgimento e leadership. Lo stesso, inoltre, ha riconosciuto subito la necessità di uno sviluppo sostenibile e ha affrontato l'agenda alimentare nello stesso modo in cui affronta tutti gli aspetti dello sviluppo della nazione; adottando cioè, una governance dinamica e una pianificazione a lungo termine (Borrelli, 2009). Singapore è un caso studio esemplare nella sua unicità in quanto si tratta di una città-stato che sta mettendo in atto politiche per incentivare la diffusione dell'hi-tech farming nel proprio tessuto urbano; sia in edifici esistenti che ex novo.

Inquadramento territoriale

Singapore è una città-stato situata nel sud-est asiatico, tra l'Indonesia e la Malesia. L'isola principale è lunga circa 50 km e larga 25 km. Vi sono numerose isole intorno a Singapore, tra cui le isole Jurong, Sentosa e Bukom nel sud e Pulau Ubin e Pulau Tekong nel nord-est (Figura 38). Lo sviluppo della città è iniziato dagli anni '50 e attualmente più del **60% del territorio è artificiale**, principalmente composto da aree residenziali ed industriali. Le zone nord-occidentali e centrali così come le isole Pulau Ubin, Pulau Tekong e Sentosa, mostrano ampi spazi aperti e ricreativi mentre nei lati meridionali e di Jurong Island, vi è prevalentemente la zona industriale. Sono scarsamente presenti le aree con usi speciali, siti di riserva e laghi (Nistor, et al., 2019).

Singapore, da umile città commerciale, è diventata il quarto principale centro finanziario del mondo e importante hub di scambi internazionali e “queste circostanze rendono unico il modello alimentare di Singapore” (Borrelli, 2009). Duecento anni fa Singapore era una fitta foresta tropicale, ad oggi quasi totalmente scomparsa (arrivando a costituire solo il 23% del territorio) a causa dell'edificazione. Infatti, a fronte dell'ingente numero di abitanti (5,7 milioni) e delle sue ridotte dimensioni, Singapore ha in corso lavori di bonifica attraverso il prelievo di terra dalle proprie colline, dai fondali marini e dai paesi limitrofi. La superficie è cresciuta dai 581,5 km² del 1960 ai 712 km² del 2010; si stima possa espandersi di altri 100 km² entro il 2030⁴⁶.

⁴⁶ Fonte: Wikipedia (s.d.), *Singapore*. Consultato il 2 maggio 2021.

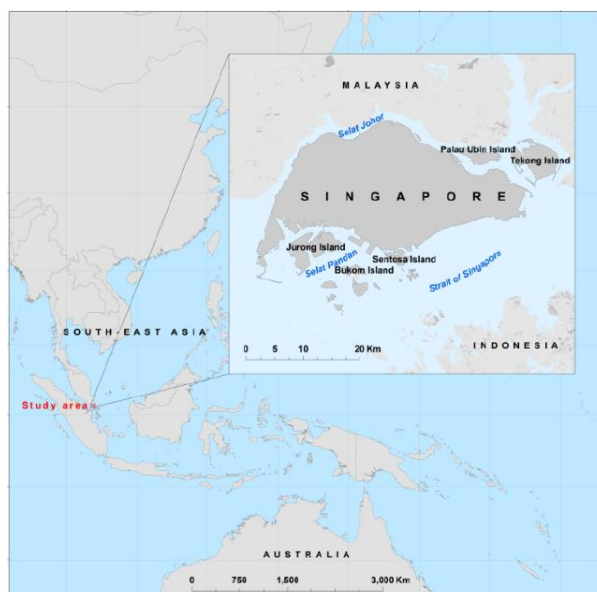


Figura 38- Posizione della città stato di Singapore sulla mappa del sud-est asiatico.
Fonte: (Nistor, et al., 2019)

3.1.1 Cambiamenti dell'uso del suolo

Nel 1965 Singapore ospitava 1,6 milioni di abitanti con il 19% della superficie terrestre destinata all'agricoltura tanto da renderla relativamente autosufficiente (Gottero, 2019). L'agricoltura familiare costituiva il fulcro per la sicurezza alimentare e, infatti, vi erano circa 20.000 aziende agricole che, occupando più del 25% della terra (14.500 ha) erano in grado di produrre il 60% delle verdure che venivano consumate (Diehl, et al., 2020). Il governo ha tentato di aumentare la produttività delle aziende agricole anche grazie alla costituzione, nel 1959, del Dipartimento di produzione primaria (PPD), “una piccola unità incaricata della gestione delle aree rurali” ed è intervenuta introducendo pratiche moderne e azioni per ottimizzare l'efficienza del settore agricolo. Grazie al PPD, le politiche fondiarie sono state riviste per aumentare la produttività e sono state stabilite partnership per facilitare l'apprendimento. In breve, il PPD doveva provvedere allo sviluppo socio-economico delle comunità rurali (Centre for Liveable Cities, 2018). Grazie alle misure adottate, nel 1975 Singapore aveva raggiunto una relativa autosufficienza nella produzione di pollame (80%), uova (100%) e maiale (104%) (Borrelli, 2009).

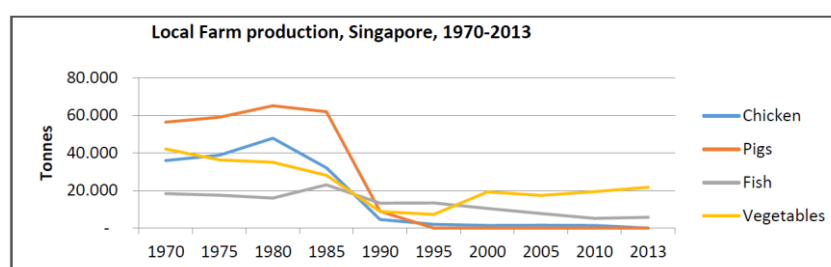


Figura 39- Riduzione della produzione alimentare locale di Singapore, 1970-2013. Fonte: (Borrelli, 2009)

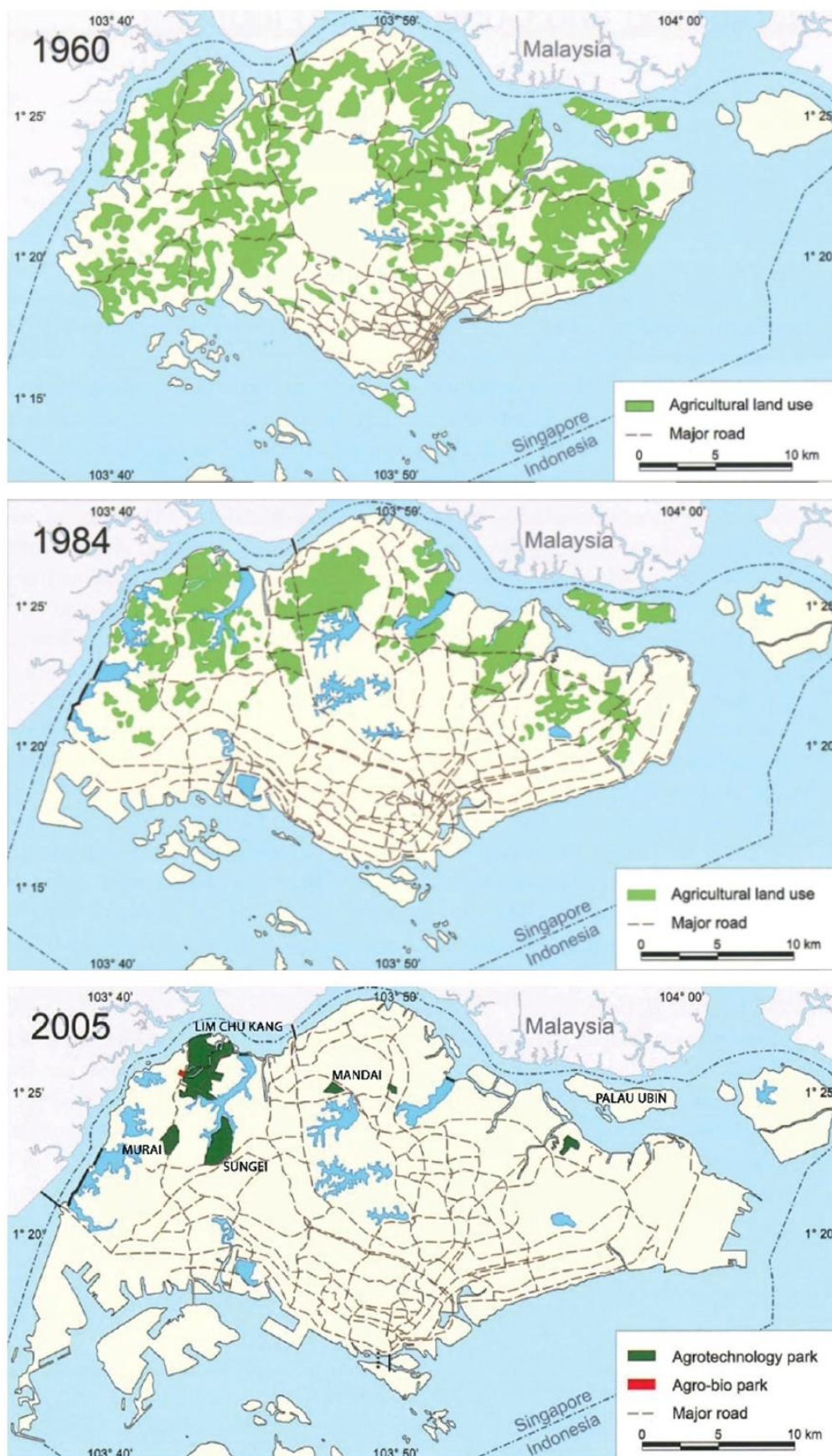


Figura 40- La graduale cancellazione dei suoli agricoli tra il 1960 e il 2005.
Fonte: (Borrelli, 2009)

Dalla fine degli anni '70, il governo di Singapore ha messo in atto una **profonda azione edificatoria** per creare una città con abitazioni ed industrie per fondare un'economia forte che guardasse all'industrializzazione e all'occupazione. Questo ha condotto al trasferimento delle piccole aziende agricole nelle aree più fatiscenti della città oppure alla loro abolizione. Negli anni '80 e '90 i terreni agricoli si sono ridotti dal 12% a meno del 2% nel 1991 portando ad una graduale ed irreversibile diminuzione della produzione alimentare locale (Figura 39). Allo stesso modo, gli allevamenti di suini sono stati totalmente eliminati nel 1989 (Diehl, et al., 2020). Nel 2014, i terreni agricoli hanno registrato una graduale cancellazione arrivando a rappresentare **solo l'1% della terra (700 ha) e comportando l'inizio della dipendenza da fonti esterne** (Figura 40) (Borrelli, 2009).

L'ente che si occupa della pianificazione urbana è chiamato **Urban Redevelopment Authority (URA)**. Nel 2000 è stata istituita l'**Autorità Agroalimentare e Veterinaria (AVA)** (ex PPD), con il compito di garantire un approvvigionamento alimentare resiliente, promuovere la tecnologia nell'agricoltura, assicurando la sicurezza dei prodotti per il consumo (sia quelli prodotti localmente che importati). Nel 2001 si assiste alla fondazione della **Singapore Land Authority (SLA)**, responsabile dello sviluppo e della regolamentazione delle risorse del territorio, compresi i contratti di locazione dei terreni agricoli (Diehl, et al., 2020). Nel 2019 è stata istituita la **Singapore Food Agency (SFA)**, con l'obiettivo di migliorare l'efficienza nell'appalto dei terreni, nell'approvazione delle proposte e per fornire supporto al settore ricerca e sviluppo nel campo alimentare (Figura 41).



*Figura 41- Principali enti di Singapore connessi con la pianificazione alimentare.
Fonte: elaborazione propria da (Diehl, et al., 2020)*

I piani che hanno guidato nel tempo le trasformazioni e le decisioni assunte per Singapore, sono il Concept Plans (CP) e il Masterplan della città nel quale vengono tradotte le previsioni dei CP. Revisionati ogni 10 anni, questi ultimi rappresentano lo strumento per guidare l'uso e lo sviluppo del territorio e dei trasporti nei successivi 40-50 anni pilotando, così, le visioni strategiche future della città-stato. Il Masterplan, invece, è un piano regolamentare che mostra l'uso del suolo consentito e la densità per gli sviluppi a Singapore. Il masterplan guida lo

sviluppo futuro su arco temporale molto più ristretto di 10-15 anni e viene aggiornato ogni 5 anni⁴⁷ (Figura 42).

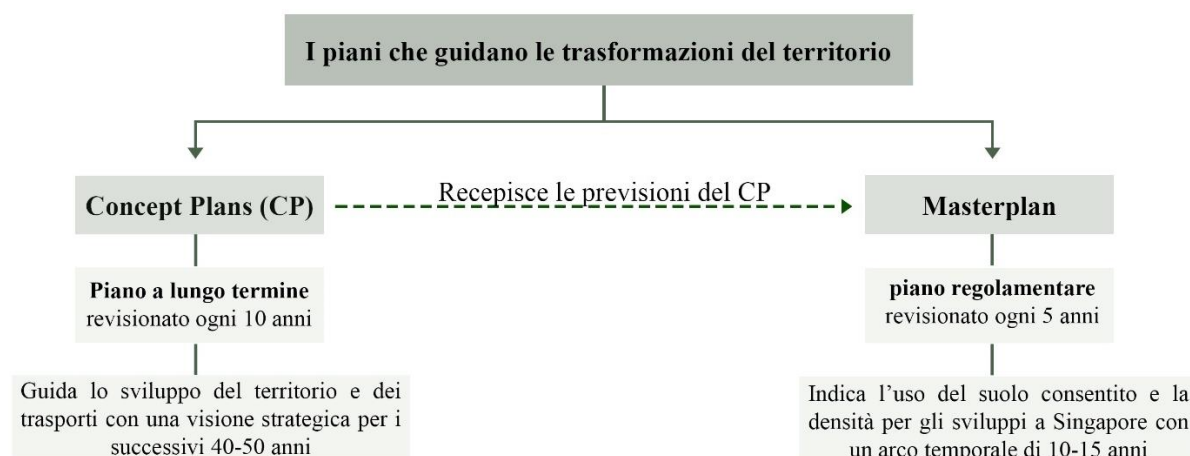


Figura 42- Il processo di pianificazione integrato di Singapore.
Fonte: elaborazione propria da: (Chew s.d.)

Dei Concept Plan succedutesi tra il 1971 e il 2011, solo con quest'ultimo (tradotto nel masterplan 2014), si è maturata una maggiore consapevolezza circa la necessità di salvaguardare la terra per le prossime generazioni. Prima del CP 2011, le visioni future per Singapore avevano sempre guardato alla costruzione di nuove infrastrutture, abitazioni e alla produzione di beni e servizi. Tuttavia, il suolo destinato all'agricoltura ha visto il suo più recente taglio sostanziale tra il masterplan 2014 e il masterplan 2019 (URA, 2021).

	Agriculture (ha)	Total Land Area (km ²)	Percentage
Master Plan 2008	807.2	776.6	1.04%
Master Plan 2014	979.0	781.9	1.25%
Master Plan 2019 (draft)	609.2	784.7	0.78%

Tabella 9- Variazione della terra assegnata per l'agricoltura nei masterplan 2008-2019.
Fonte: (Diehl, et al., 2020)

Nel Masterplan 2008-2014, la percentuale di terreni destinati all'agricoltura è aumentata dall'1,04% all'1,25%, ossia vi è stato un incremento di 172 ha di terreno agricolo. Ciò spiega l'espansione di 5,3 km² della superficie totale di Singapore, avvenuta attraverso la bonifica dei terreni (Tabella 9). L'aggiunta di terreni agricoli è stata concentrata nelle zone di **Lim Chu Kang (LCK)** e **Pulau Ubin**; al contrario i terreni agricoli nelle aree di Mandai e Murai sono stati convertiti in altri usi. Nella bozza di Masterplan 2019, i terreni destinati all'agricoltura sono stati ridotti di 369,8 ha per un totale rimanente di 609 ha, pari allo 0,78% della superficie totale (784,7 km²) (Tabella 9). Nonostante il leggero aumento dei terreni agricoli nel Masterplan 2014 (+0,14%), la sostanziale diminuzione proposta nella bozza di Masterplan 2019 (-0,47%) indica una tendenza all'aumento della **co-ubicazione delle attività agricole** con usi ad alta densità.

⁴⁷ Fonte: Chew (s.d.), *Urban planning framework in Singapore*. Consultato il 13 giugno 2021.

Da quanto detto, emerge che la terra in previsione per uso agricolo è stata concentrata nel distretto di **LCK**, ai margini della città (Diehl, et al., 2020) (Figura 43) e (Figura 44).

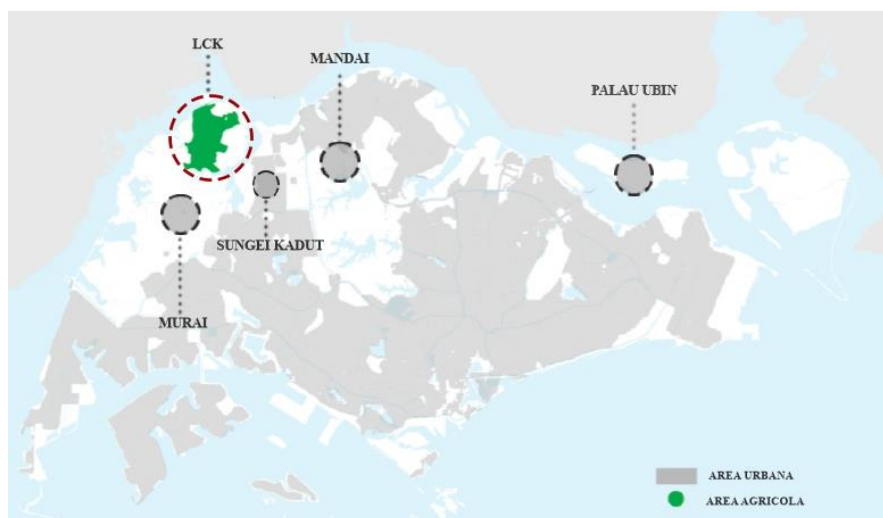


Figura 43- Le aree agricole di Singapore eliminate tra il masterplan 2014-2019.
Fonte: elaborazione propria da (Diehl, et al., 2020)

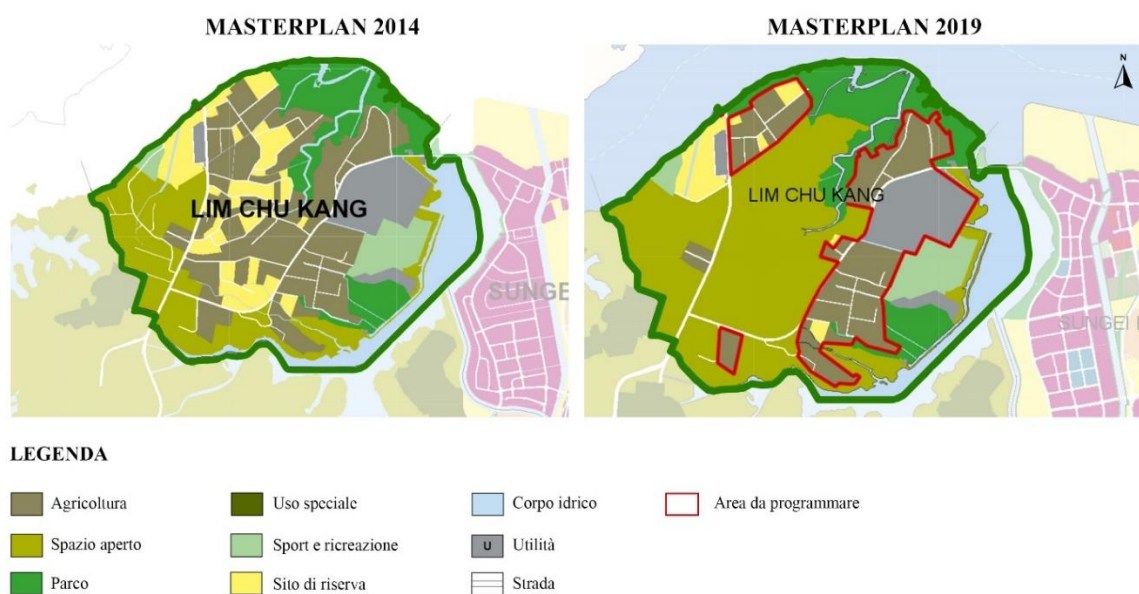


Figura 44- Aree agricole a LCK nel Masterplan 2014 e 2019.
Fonte: elaborazione propria da: URA SPACE

Lim Chu Kang: il prossimo cluster agroalimentare ad alta efficienza

L'area di Lim Chu Kang, come anticipato, costituisce la principale area agricola di Singapore, attualmente è ancora in gran parte rurale e non sarà utilizzata per scopi residenziali nel prossimo futuro. Situata nella parte nord-occidentale della regione settentrionale di Singapore, è sede di numerose fattorie tradizionali anche se sembra destinata a trasformarsi in **una delle zone agri-tech più produttive** della città-stato (SFA, 2020). La SFA ha annunciato l'obiettivo di riqualificare l'area di LCK per creare un **“cluster agroalimentare ad alta tecnologia ed efficiente sotto il profilo delle risorse”** che prenderà il nome di Agri-food innovation park (AFIP). Il suo piano generale, si estende su circa 390 ha di terreno e dal momento del suo annuncio ufficiale nel 2019, si era previsto un lavoro di consultazione con le parti interessate da svolgere entro i due o tre anni successivi. Così come si legge sul sito ufficiale della SFA, il masterplan di LCK, si articola secondo tre pilastri fondamentali: garantire la sicurezza alimentare; ottimizzare l'uso del suolo; avviare un processo consultivo (ibidem).

Garantire la sicurezza alimentare

Lim Kok Thai, amministratore delegato della SFA, ha riconosciuto che la **produzione locale** deve stare al centro della strategia per la sicurezza alimentare di Singapore per raggiungere l'obiettivo “30 by 30”⁴⁸. In quest'ottica, egli stesso immagina l'area LCK come il **“principale hub agroalimentare”** della città-stato. La riqualificazione di LCK aiuterà il settore agroalimentare locale a sviluppare aziende agricole del futuro sostenibili, rafforzando la sicurezza alimentare e creando posti di lavoro, il tutto nell'ottica di ridurre al minimo gli sprechi adottando i principi dell'economia circolare (SFA, 2020).

Ottimizzare l'uso del suolo

Nell'attesa della realizzazione di quanto previsto nel masterplan di LCK, la strategia della SFA è di continuare ad identificare **spazi alternativi** nella città da adibire alla produzione alimentare high-tech (es. i tetti dei parcheggi multi-piano). Come riportato dal sito ufficiale, attualmente, un'industria agricola media a Singapore, riesce a produrre circa 130 tonnellate/anno occupando uno spazio pari a 2 ha di terreno. Un'azienda agricola high-tech, invece, riesce a produrre oltre 1000 tonnellate/anno su 1 ha di terreno. È per questo che la strategia della SFA è di trasformare l'area LCK in un cluster agri-tech che, una volta completato, sarà in grado di produrre il triplo della sua attuale capacità. Le aziende agricole attualmente collocate nell'area di LCK, potranno restare fino a scadenza dei loro contratti di locazione; le stesse stanno lavorando a stretto contatto con la SFA e il Nation Parks Board per i loro piani di transizione (SFA, 2020).

⁴⁸ Il goal “30 by 30” mira ad incrementare la produzione alimentare locale del 30% entro il 2030 (ad oggi si produce solo il 10%) (Singapore Food Agency, 2021).

Processo consultivo

La SFA sta svolgendo il proprio processo consultivo tramite il coinvolgimento delle aziende agri-input, agricoltori, incubatori di impresa e del pubblico interessato per “co-creare il masterplan LCK”. L’ultimo appuntamento si è tenuto il 31 maggio 2021 in attesa del prossimo, programmato per il mese di ottobre⁴⁹.

Il progetto ha una portata internazionale in quanto sono 7 i co-investitori locali e globali che hanno stanziato in totale oltre 90 milioni di dollari per la sua realizzazione, a cui si aggiungono i 144 milioni del governo⁵⁰. In qualità di cluster pilota, l'AFIP riunirà l’hi-tech farming e le attività di ricerca e sviluppo⁵¹, escludendo l’agricoltura tradizionale sul suolo e richiedendo alle start-up di testare nuove tecnologie che implicano elevati costi di avvio e conoscenze tecniche (Ministry of Trade and Industry Singapore, 2019).

3.2 Strategie e programmi per l’agricoltura

Per quanto segue si tiene conto in parte, della ricerca condotta da Diehl (2020) con la quale è stato possibile ripercorrere quanto emerso dall’analisi di 22 documenti pubblicati dal governo di Singapore tra il 2012 e il 2021; sono 5 le strategie estrapolate ritenute più pertinenti in quanto volte ad incentivare l’hi-tech farming nel tessuto urbano della città (Figura 46).



Figura 46- Principali iniziative emesse dal governo di Singapore a favore dell'hi-tech farming nel periodo. 2012-2020.
Fonte: elaborazione propria da: (Diehl, et al., 2020)

⁴⁹ Questo modello di coinvolgimento rientra nel movimento “Singapore Together” con il quale il governo si pone l’obiettivo di collaborare con i cittadini per progettare e attuare idee, programmi e politiche (SFA, 2020).

⁵⁰ Fonte: Bonucchi e associati (s.d.), Come l’agri-tech ha sfidato il 2020: scenari e opportunità da Singapore. Consultato il 20 ottobre 2021.

⁵¹ Fonte: Enterprise Singapore (2020), *Industry profile*. Consultato il 20 ottobre 2021.

Nel periodo 2007-2011, con la terra agricola ridotta ormai all'1% e con la consapevolezza che le importazioni non potevano garantire più la sicurezza alimentare nazionale, l'AVA ha ripristinato la **produzione alimentare locale** come strategia centrale identificando tre aree di produzione principali: uova, verdure a foglia verde e pesce, fissando per ciascuno specifici obiettivi di produzione (Diehl, et al., 2020).

Tra il 2012 e il 2020, la politica sull'uso del suolo si è evoluta rapidamente in risposta alle decisioni sul ruolo della produzione locale nella sicurezza alimentare nazionale. Le preoccupazioni delle agenzie governative hanno spinto allo sviluppo di una **nuova strategia di resilienza e sicurezza dell'offerta alimentare** pubblicata nel 2012 sotto il nome di “**Food Security Roadmap**” (FSR) (Figura 47) puntando ai seguenti obiettivi (Diehl, et al., 2020):

- Diversificazione delle fonti alimentari;
- Aumento della produttività agricola locale di prodotti alimentari facilmente coltivabili a Singapore (verdure a foglia verde, pesce, uova);
- Accumulo di cibo ad alta domanda non facilmente prodotto a Singapore (riso, pollo, maiale);
- Ricerca e sviluppo (R&S) per aumentare la produttività;
- Riduzione dello spreco alimentare;
- Pianificazione delle emergenze per non subire interruzioni dell'approvvigionamento alimentare.

La **diversificazione** delle fonti di approvvigionamento continua ad essere la strategia principale per la sicurezza alimentare della città; invece, con l'obiettivo di aumentare la produttività locale, il settore R&S, ha promosso un cambiamento fondamentale verso la coltivazione di cibo attraverso **l'alta tecnologia** (idroponica, acquaponica, agricoltura verticale, sui tetti e agricoltura a LED) con il fine ultimo di aumentare la produttività delle aziende agricole locali su terreni limitati **integrando la produzione alimentare negli edifici** (Diehl, et al., 2020).

Singapore's Food Security Roadmap

Core strategies		Supporting strategies
Diversify sources of imports		R&D
Invest abroad	Industry development	Food wastage reduction
Strategies offsetting limitations in diversification		Strengthen infrastructure
Local production	Stockpiling	Financial instruments
		Welfare
Enabling strategies		
Cross-government coordination		
Emergency planning		
Communication		
Market and KPI monitoring		
Fiscal, legal and regulatory framework		

Figura 47- La tabella di marcia per la sicurezza alimentare (Food Security Roadmap).
Fonte: (Borrelli, 2009)

Nel 2014 i pianificatori hanno ampliato la definizione di “**spazio verde urbano**” includendo anche le fattorie sui tetti, ritenuti come luoghi ottimali in termini di spazio per aumentare in modo efficiente la produttività. Con questo presupposto, è nato il Programma Landscaping for Urban Spaces and High-Rises (**LUSH 2014**). Quest’ultimo, fondato dall’URA, nasce con l’obiettivo di garantire un migliore equilibrio tra urbanizzazione e copertura del verde (Diehl, et al., 2020). Nel 2017, è stato emanato il più recente Programma **LUSH 3.0** con una prospettiva differente rispetto alla sua prima edizione. Quest’ultimo, infatti, è stato istituito per facilitare **l’implementazione delle fattorie urbane sui tetti sottoutilizzati** e aumentare l’approvvigionamento alimentare di Singapore (URA, 2017). Dal documento ufficiale dell’URA, sono state estrapolate le clausole ritenute più pertinenti; si evince quanto riportato testualmente:

1. “Sono consentite le coperture delle fattorie urbane sui tetti. L'area agricola urbana coperta sarà approvata con un'autorizzazione temporanea e conteggiata come superficie lorda (GFA);
2. Trattandosi di un uso temporaneo che comporta un'area aggiuntiva, le aziende agricole coperte sui tetti, saranno soggette all'imposta di sviluppo temporanea. L'URA può considerare la GFA aggiuntiva oltre la GFA massima consentita ai sensi del Master Plan;
3. I controlli prevalenti dell'altezza degli edifici, all'arretramento e alla progettazione urbana, continueranno ad applicarsi a qualsiasi struttura e attrezzatura proposta sui tetti;
4. L'URA prenderà in considerazione se l'uso comporterà problemi di disordine per gli sviluppi vicini (ad esempio rumore, odori) nella valutazione della proposta”.

Nel 2014 è stato approvato “**l’Agriculture Productivity Fund**” (APF); fondo da 63 milioni di dollari volto ad aiutare le aziende agricole a **modernizzarsi e a sfruttare tecnologie agri-tech innovative**, sostenibili e sistemi di coltivazione avanzati. L'APF consisteva in tre componenti di finanziamento:

- Aggiornamento delle capacità di base;
- Miglioramento della produttività;
- Ricerca e sviluppo (R&S)

Facendo riferimento ai risultati ottenuti nel recente periodo, nel dicembre 2020, 118 aziende agricole avevano beneficiato del fondo per un totale di 43 milioni di dollari. Questo ha permesso ai destinatari di ottenere i seguenti risultati (Singapore Food Agency, 2021):

- Un risparmio di oltre 280.868 ore/uomo (equivalenti a 107 lavoratori);
- Aumento della produzione di ortaggi a foglia di circa 1.680 tonnellate (pari a circa il 13,2% della produzione locale totale nel 2020);
- Aumento della produzione di pesce alimentare di oltre 648 tonnellate (pari a circa il 15,6% della produzione locale totale nel 2020);
- Aumento della produzione di uova in guscio di gallina di oltre 46 milioni di pezzi (pari a circa il 7,5% della produzione locale totale nel 2020)

Nel 2021 è stato lanciato un nuovo fondo da 60 milioni di dollari denominato “**Fondo Agri-Food Cluster Transformation**” (ACT) per cofinanziare i **sistemi agricoli ad alta tecnologia** e aiutare le aziende agricole ad aumentare in modo significativo la produttività, la loro resilienza contro l'impatto negativo dei cambiamenti climatici e per promuovere un uso sostenibile ed efficiente delle risorse. Il fondo ACT sostituisce il Fondo APF e sarà disponibile per i prossimi cinque anni. Il nuovo fondo comprende le tre seguenti componenti di cofinanziamento per le aziende produttrici di alimenti locali per costruire ed espandere le loro capacità (Singapore Food Agency, 2021):

- a) **Upscaling tecnologico:** componente volta ad offrire un co-finanziamento per l'acquisto di soluzioni tecnologiche agricole avanzate e automatizzate. L'obiettivo generale, è quello di raggiungere livelli più elevati di produttività ma con un minore inquinamento e spreco. Il fondo è aperto anche alle aziende agricole che stanno creando nuovi siti o che stanno ristrutturando spazi **indoor** in aree industriali;
- b) **Innovazione e Testbedding:** co-finanziamento per le aziende agricole per la prototipazione o lo sviluppo di tecnologie agricole innovative da brevettare (es.VIG);
- c) **Potenziamento delle capacità:** sostegno per le aziende agricole per l'acquisto di attrezzature.

Agriculture Productivity Fund (APF) 2014	Agri-Food Cluster Transformation (ACT) 2021
Aggiornamento delle capacità di base	Upscaling tecnologico
Migliore produttività	Innovazione e Testbedding
Ricerca e sviluppo	Potenziamento delle capacità

*Tabella 11- Sintesi delle finalità di APF (2014) e ACT (2021).
Fonte: elaborazione propria da: (Singapore Food Agency, 2021)*

Si può comprendere l'importanza dei APF e ACT, i quali hanno guidato le aziende agricole nella loro conversione. L'AVA, infatti, riconosce lo sforzo richiesto alle aziende agricole locali in quanto l'adozione dell'high-tech farming, postula, come noto, maggiori investimenti di capitale iniziale in infrastrutture, sistemi tecnologici e personale qualificato. **Un ampio ventaglio di cofinanziamenti è dunque strumentale per stimolare le aziende ad innovare le loro capacità** (Singapore Food Agency, 2021).

Nel tentativo di ridurre la sua forte dipendenza dalle importazioni e attenuare gli impatti delle interruzioni delle forniture, nel 2020 la SFA ha annunciato l'obiettivo di trasformare l'industria agroalimentare di Singapore in un'industria altamente produttiva, innovativa e sostenibile per produrre il 30% del fabbisogno nutrizionale della nazione a livello locale entro il 2030. Questo **obiettivo "30x30"** inizia sfruttando i segmenti industriali esistenti come la produzione di verdure, uova e pesce. Sebbene Singapore non sarà in grado di produrre tutto il suo fabbisogno alimentare a livello locale, continuerà ad incrementare la produzione grazie alle aziende agricole sul suo territorio e ad intensificare gli sforzi per **diversificare la gamma di paesi da cui importa**. L'obiettivo è ambizioso ma realizzabile. Nello specifico, la SFA sta lavorando

con varie agenzie governative su quattro strategie principali, puntando molto sulla produzione dell'AFIP e degli spazi alternativi come i tetti⁵² (Figura 48).

The Singapore Food Agency is working with other Singapore government agencies in four areas to achieve the “30 by 30” goal

	 Develop spaces and infrastructure	 Harness innovation and research	 Grow the industry and ecosystem	 Engage the public
Activities	Agri-Food Innovation Park (AFIP) Industrial spaces Agriculture land Sea space Alternate spaces (e.g. rooftops)	Singapore Food Story R&D Programme	Create a pro-enterprise regulatory environment Enhance incentives for local production Develop local talent pipeline Industry standard for clean, green produce	Increase demand for local produce Raise awareness on food security
Key government agencies ¹	SFA with EDB, ESG, JTC, URA, SLA, MPA, HDB, PUB, EMA, NEA	SFA with A*STAR, IHL, RI	SFA with ESG, BCA, SCDF, IRAS, WSG / SSG	SFA with MOE, PA, NParks

*Figura 48- Strategie per il raggiungimento del goal “30 by 30”.
Fonte: (Ecosperity, 2020)*

Per quanto sopra, è possibile dedurre che ciò che rende Singapore un caso vincente dal punto di vista tecnologico e che spesso manca altrove, è un **massiccio piano di investimenti**; basti pensare al significativo contributo dei fondi APF ed ACT o ai finanziamenti ricevuti per la realizzazione del AFIP. Tutto ciò è dettato probabilmente anche dal contesto economico favorevole di Singapore e dalla maturata consapevolezza delle amministrazioni che vedono l'hi-tech farming come l'unica possibile alternativa per raggiungere una parziale autosufficienza alimentare. Il forte sostegno economico e la previsione delle forme innovative di agricoltura nei regolamenti della città, sono ciò che hanno reso Singapore un caso unico ed esemplare anche se rimangono ancora molte sfide da affrontare.

Con riferimento alle esigenze future, i risultati dell'analisi politica hanno indicato la necessità di usi flessibili del suolo e l'accesso alle risorse prodotte internamente. La comunicazione tra le agenzie governative sull'allocazione della terra e la suddivisione in zone per l'agricoltura sembra chiara. Come visto, le aree classificate come “agricoltura”, hanno un riferimento esplicito alle funzioni ammesse. Tuttavia, si riscontra una mancanza di chiarezza su come classificare e categorizzare i vari tipi di uso del suolo in cui l'agricoltura si verifica al di fuori della zonizzazione agricola come nel caso di tetti dei centri commerciali, degli edifici residenziali, i magazzini industriali, e su terreno libero. La mancanza di classificazioni ufficiali per la produzione al di fuori dei terreni destinati all'agricoltura, può causare sfide che sono sia immediate che a lungo termine. La non ufficialità consente più tipi di uso del suolo su un singolo appezzamento di terreno senza la necessità di riclassificare incarnando, quindi, la molteplicità.

⁵² Fonte: Ecosperity (2020), What does Singapore's “30 x 30” food security goal mean for business?. Consultato il 10 giugno 2021.

La verifica del terreno condotta da Diehl (2020), ha mostrato fattorie urbane situate in cima a centri commerciali, complessi residenziali, magazzini, vecchi terreni scolastici e carceri. In questo modo, la molteplicità degli usi del suolo è presente, ma non viene riconosciuta con alcuna designazione formale (Diehl, et al., 2020).

3.2.1 La strategia agri-tech per l'indipendenza alimentare

La strategia agri-tech di Singapore attenziona tre aree principali, note anche come “Three National Food Baskets” (Villarino, 2018):

BASKET 1: DIVERSIFICARE LE FONTI DI IMPORTAZIONE (strategia principale);

BASKET 2: AUMENTARE LA PRODUZIONE LOCALE. Si riferisce all'agricoltura verticale, l'acquaponica e l'agricoltura basata su internet e alle fonti alimentari alternative (esamina le aree di allevamento di insetti, microalghe e carne coltivata). Nonostante la disponibilità di terreni limitati per l'agricoltura, le pratiche agricole guidate dalla tecnologia dovrebbero fornire alla nazione una “zona cuscinetto” per superare l'improvvisa interruzione dell'approvvigionamento alimentare da altri paesi (Mok, et al., 2020);

BASKET 3: INTERNAZIONALISMO. Il governo esplora l'acquisizione di terreni agricoli all'esterno per far coltivare gli agricoltori locali; l'obiettivo è riesportare i prodotti alimentari per il consumo locale (Villarino, 2018).



*Figura 49- Three National Food Baskets.
Fonte: (Singapore Food Agency, 2021)*

Sono ancora necessarie politiche e azioni innovative per affrontare le numerose sfide che emergono dalle circostanze uniche di Singapore. La crisi alimentare del 2008 ha evidenziato la sua **vulnerabilità** dovuta alla forte dipendenza dalle importazioni esterne. La carenza ha portato ad un aumento del 7,8% dei prezzi dei prodotti alimentari importati tra dicembre 2007 e dicembre 2008. La città ha compiuto sforzi importanti per rafforzare la resilienza alimentare della nazione diversificando strategicamente le fonti di cibo e sostenendo gli investimenti per migliorare la produttività locale. Come anticipato, gli sforzi più recenti hanno posto l'accento sul miglioramento della produzione locale attraverso l'uso della **tecnologia agricola** (Centre for Liveable Cities, 2018). Secondo il Business Monitor International (2013), il consumo alimentare a Singapore è tra i più alti della regione (Tortajada & Hongzhou., 2016). Uno studio condotto dall'Agenzia di Science Technology and Research, intitolato “*Environmental Impact of Key Food Items in Singapore*”, dimostra che il consumo totale di cibo pro capite nel 2019 è

stato di circa 365 kg rispetto ai 363 kg del 2009. Sebbene l'aumento complessivo sia stato minimo, una ripartizione dei consumi alimentari in diverse categorie ha mostrato che il consumo di verdura, frutta, pollo, maiale e uova è aumentato in modo significativo, mentre quello del riso si è ridotto drasticamente. Ciò dimostra che la popolazione è sempre più attenta alla salute e predilige il cibo sano, quindi le strategie di sicurezza alimentare non dovrebbero concentrarsi solo sulla quantità ma anche sulla **qualità del cibo** (Mok, et al., 2020).

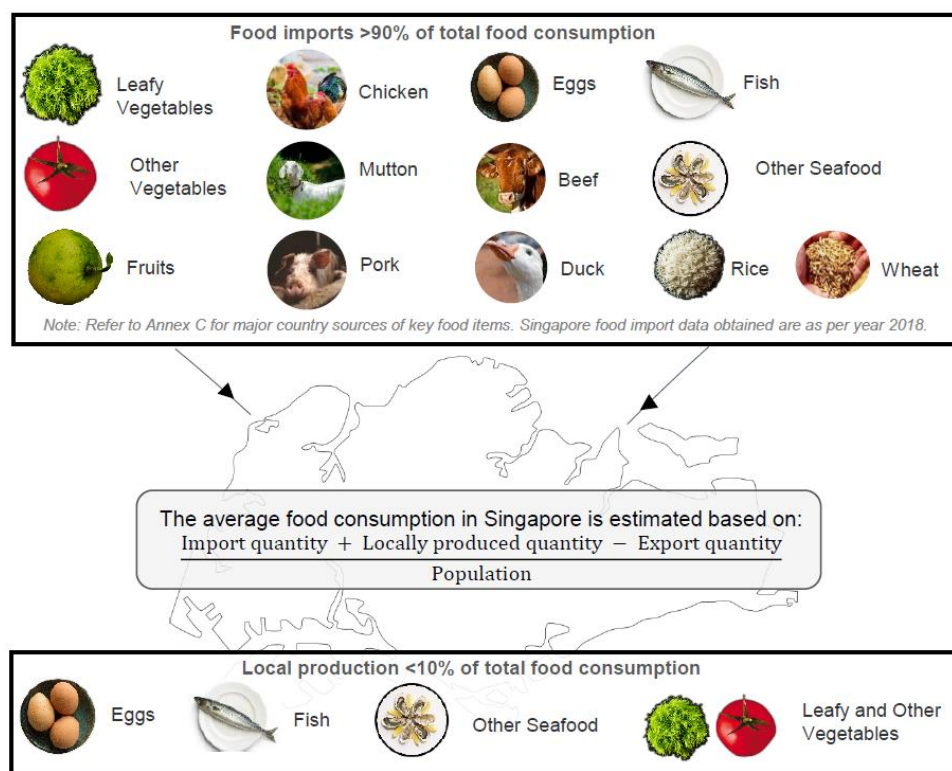
Singapore importa oltre il 90% del suo approvvigionamento alimentare (Figura 51), rendendola vulnerabile ad eventuali interruzioni del commercio. Pertanto, è compito del governo adottare delle strategie e politiche adeguate per implementare l'agricoltura a scala urbana (Mok, et al., 2020).

PER CAPITA CONSUMPTION AND IMPORT VOLUMES OF THE COMMONLY CONSUMED FOOD ITEMS (JAN-DEC 2020)		
	Per Capita Consumption	Import volumes
 Fruits	72 kg	427,697 tonnes
 Leafy vegetables	16 kg	80,434 tonnes
 Other vegetables	82 kg	478,618 tonnes
 Chicken	36 kg	230,929 tonnes
 Duck	2 kg	12,215 tonnes
 Pork	22 kg	128,353 tonnes
 Mutton	2 kg	14,835 tonnes
 Beef	4 kg	33,519 tonnes
 Hen shell eggs	388 pieces	1,607 m pieces
 Fish	16 kg	100,264 tonnes
 Other seafood	6 kg	34,074 tonnes

Note: All meat and seafood are in live, chilled, and frozen forms; vegetables and fruits are in fresh and chilled forms.

Figura 50- Approvvigionamento alimentare e consumo pro capite a Singapore.
Fonte: (Singapore Food Agency, 2021)

Gli ultimi dati di marzo 2020, indicano che Singapore ha importato cibo per un valore di 2,093 miliardi di dollari e 1,087 miliardi di dollari rispettivamente dall'Indonesia e dalla Thailandia, se combinati, questi valori rappresentano quasi il 10% della sua importazione totale (Mok, et al., 2020).



*Figura 51- Cibo importato e prodotto localmente a Singapore.
Fonte: (Deloitte, 2019)*

In termini di importazioni, la città-stato, dipende da 160 paesi; i principali sono Malesia, Cina, Stati Uniti, Brasile, Sud Africa, Filippine, India, Thailandia, Vietnam, Indonesia, Australia e Nuova Zelanda (Figura 52). Un'alta percentuale delle importazioni di frutta e verdura provengono dalla Malaysia e dalla Cina; quest'ultima gioca un ruolo molto importante nel mercato alimentare del caso studio in esame in quanto i cinesi rappresentano il 74,3% della popolazione residente di Singapore rendendo, così, la sua cultura alimentare molto simile a quella cinese (Tortajada & Hongzhou., 2016).

In secondo luogo, la Cina è il più grande produttore alimentare, in particolare di frutta, verdura e carne occupando un ruolo fondamentale nell'intero mercato globale ma, al contempo, è anche il più grande consumatore di cibo al mondo. Ciò significa che qualsiasi cambiamento nella strategia di sicurezza alimentare della Cina (nei modelli di consumo ad esempio), avrà importanti implicazioni per i mercati alimentari regionali e globali. Dal 2001 al 2015, le importazioni alimentari totali di Singapore dalla Cina sono aumentate del 300% fino a quasi 1 miliardo di dollari (ibidem).

**MAJOR SOURCES OF SUPPLY OF THE MOST COMMONLY CONSUMED FOOD ITEMS
(JAN-DEC 2020)**



*Figura 52- Principali paesi fornitori di Singapore.
Fonte: (Singapore Food Agency, 2021)*

Negli ultimi anni, però, è emersa una nuova generazione di agricoltori progressisti, tra cui Sky Green, Panasonic Factory Solutions Asia Pacific, Swee Chioh Fishery, Metropolitan Fishery Group e Seng Choon Farm. Questi professionisti dell'agricoltura tecnologicamente esperti, o "agri-tecnologi" e "agri-specialisti", sono i precursori della futura produzione agroalimentare di Singapore e, per diventare veramente sostenibili, vi è la necessità di più aziende agricole che seguano le loro orme⁵³. Negli ultimi 50 anni, l'agricoltura urbana ha subito un'evoluzione significativa; da semplici coperture, a serre, fino a sofisticate fabbriche di piante a controllo ambientale. Nel 2019, c'erano 220 aziende agricole autorizzate a Singapore (Tabella 12) (dato incrementato a 238 nel 2020), alcune innovazioni come **l'agricoltura verticale** sono già state adottate dalla nazione, mentre altre come **l'acquaponica** e **l'agricoltura artificiale intelligente** sono agli inizi (Mok, et al., 2020). La Figura 53 espone i dati con riferimento al rapporto percentuale tra la produzione agricola locale e l'import dell'anno 2018 (Singapore Food Agency, 2020).

Numero di aziende agricole locali autorizzate nel 2019		
A base di mare	Pesce	109
	Pesce (di cui 1 indoor)	12
A terra	Verdure a foglia verde (di cui 25 indoor e 2 sul tetto)	77
	Germogli di fagioli	6
	Uova di gallina e quaglia	5
	Altre aziende agricole generali (es. rana, bovini)	11
	Totale	220

Tabella 12- Aziende agricole autorizzate a Singapore (2019).
Fonte: elaborazione propria da: (Singapore Food Agency, 2020)

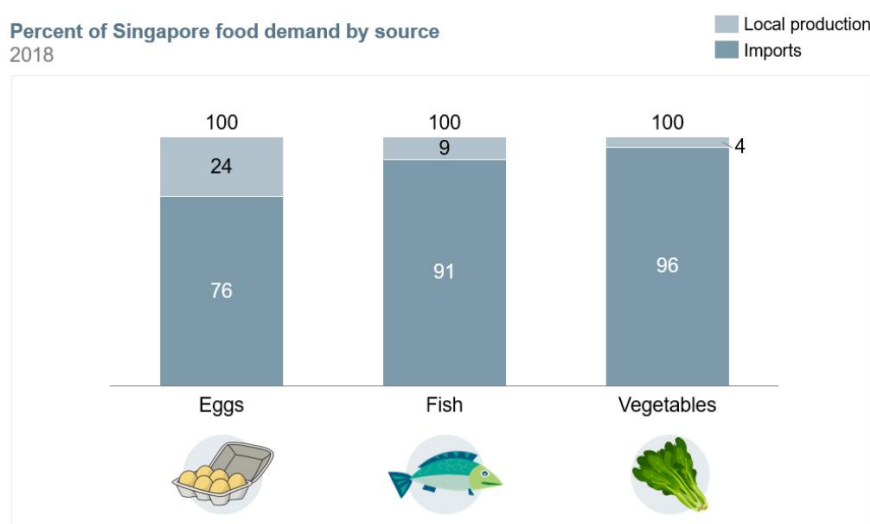


Figura 53- Rapporto percentuale tra produzione agricola locale e import (2018).
Fonte: (Singapore Food Agency, 2020)

⁵³ Fonte: Mndlink (2017), *Future of farming*. Vistato l'8 maggio 2021.

Casi esemplari di aziende agricole high-tech a Singapore

La ricerca scientifica sta facendo grandi passi in avanti nello sfruttare al meglio la tecnologia per migliorare l’agricoltura. Da una ricerca condotta da Diaz (2021), sono state estrapolate gli esempi di alcune fattorie urbane virtuose presenti a Singapore (Figura 54) in quanto impiegano nuovi metodi di raccolta dati, tecnologie all'avanguardia e nuove misure dinamiche per il risparmio dello spazio (Tabella 13). Le stesse sono state approfondite **nell’allegato B “Principali aziende agricole a Singapore”**.

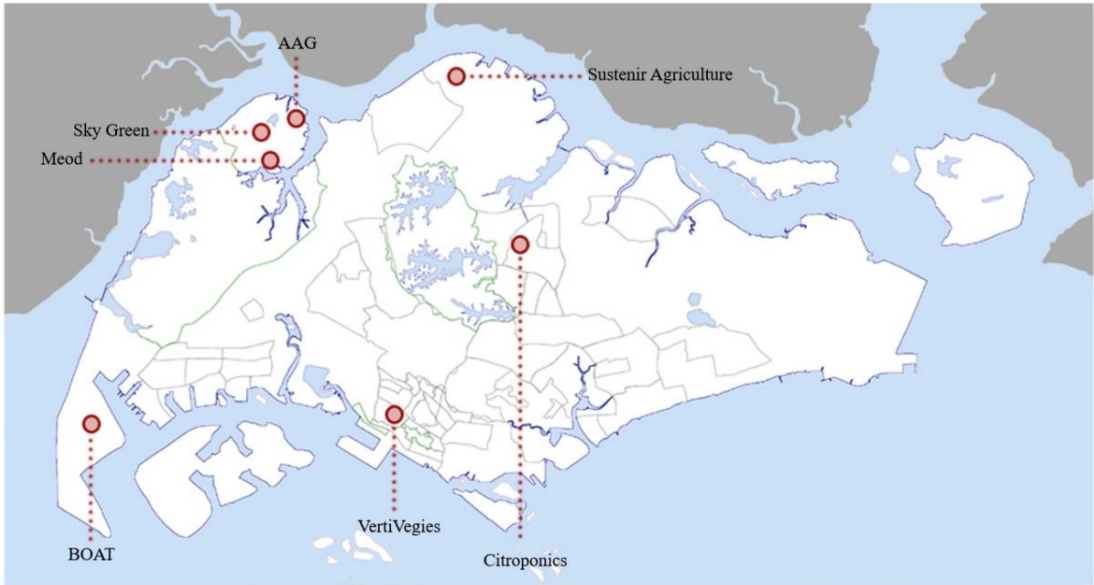


Figura 54- Principali aziende agricole hi-tech a Singapore.
Fonte: elaborazione propria da: (Diaz, 2021)

FARMS	LOCALIZZAZIONE	TIPOLOGIA	TECNOLOGIA
VertiVeggies	Queenstown Edificio monofunzionale riutilizzato	VF Indoor	Sistema idroponico Illuminazione LED
Sky Green	LCK Serra monofunzionale ex novo	VF Indoor	Sistema idroponico
Citroponics	Ang Mo Kio Sul tetto di un parcheggio + Altre nuove strutture in progettazione	Sistema di crescita verticale outdoor	Sistema idroponico
Sustenir Agriculture	Sembawang Edificio plurifunzionale	VF Indoor	Sistema idroponico Illuminazione LED
Apollo Aquaculture Group (AAG)	LCK Edificio monofunzionale	Indoor	Sistema acquaponico
Blue Ocean Aquaculture Technology (BOAT)	Tuas Edificio monofunzionale		

Tabella 13- Casi esemplari di aziende high-tech a Singapore.
Fonte: elaborazione propria

3.2.2 Punti di forza e di debolezza della strategia di Singapore

Dall'approfondimento delle aziende agricole prese in esame, vi è una conferma della forte vocazione di Singapore per l'agri-tech e per la **co-ubicazione**. Queste tecnologie hanno una moltitudine di vantaggi e Singapore sta puntando molto su di esse per il proprio sostentamento alimentare. Se da un lato è chiaro quali siano gli usi permessi nelle aree classificate esplicitamente come "agricoltura", non sono altrettanto chiare le linee guida da rispettare nel caso dell'implementazione di serre sui tetti; in considerazione dei classici limiti di altezza, volume, peso e altri. L'unica politica che chiarisce in parte questi aspetti, è il programma LUSH 3.0 ma dalla consultazione dell'URA, non sono emerse delle indicazioni lampanti come è invece accaduto per il successo caso studio di NYC.

Singapore, al momento, è lontana dall'essere una città autosufficiente dal punto di vista alimentare; con una popolazione di 5,6 milioni di abitanti e in considerazione delle prospettive future, servirebbe una superficie 6 volte le dimensioni di Singapore. Per garantire uno stabile approvvigionamento alimentare, la priorità del governo è di incrementare con ogni mezzo la produzione locale e questo soprattutto per superare le incertezze derivanti da eventuali interruzioni dagli altri Stati. Tutto ciò richiede una leadership delle autorità, in collaborazione con la ricerca tecnologica e agricoltori (Villarino, 2018).

Singapore sta puntando tutto il suo potenziale sull'implementazione dell'hi-tech farming in città, tuttavia, il punto di debolezza di questa strategia, è che alcuni settori sono rimasti inevitabilmente indietro; le fattorie tradizionali che esistono a Singapore sono state spostate, le loro conoscenze non sono più apprezzate in quanto non sono viste come hi-tech. Mentre si cerca di aumentare la produttività, il rischio è che il risultato netto potrebbe effettivamente essere una riduzione della produzione perché i coltivatori tradizionali vengono rimossi dall'equazione a lungo termine. Inoltre, molte di queste tecnologie sono ancora relativamente nuove e ci sono sfide future che devono essere risolte prima di poter essere utilizzate più ampiamente; come la regolamentazione degli affitti, gli importanti investimenti di capitale iniziale, i costi di manutenzione e una necessaria conoscenza tecnica del sistema non sempre alla portata di tutti (Diaz, 2021).

3.3 New York City

Negli Stati Uniti, la produzione alimentare locale è sia necessaria che praticabile. Soprattutto a New York City, in considerazione della sua elevata densità edilizia che conta circa 1 milione di edifici, l'URF può essere un'arena efficace per lo sviluppo di piccole e medie imprese in serra e operazioni CEA. Queste ultime, spesso, vendono i loro raccolti ai mercati settimanali oppure direttamente ai ristoranti o supermercati di zona. Ciò è un beneficio dal punto di vista della sicurezza e dell'approvvigionamento alimentare locale e può contribuire in modo collaterale ad affievolire al contempo, alcuni dei più ingestibili problemi urbani di New York come il deflusso delle acque piovane (Hui, 2011).

Il presente paragrafo si è sviluppato lungo alcune fondamentali domande di ricerca, ovvero: “qual è lo stato dell’agricoltura urbana sui tetti a NY? (soprattutto CEA) e quali sono gli spazi potenzialmente idonei per tali operazioni future?”. Per giungere ad una risposta, lo studio è stato organizzato fondamentalmente in tre parti distinte.

In primis, si è voluto ripercorrere brevemente il percorso storico dell’agricoltura urbana a New York nata già negli anni ’70 con i community gardens ma, soprattutto, è stata affrontato il quadro della sicurezza alimentare della metropoli prendendo consapevolezza di quelli che ancora oggi sono i quartieri più svantaggiati e ove sarebbe opportuno intervenire con più urgenza.

La seconda sezione del paragrafo, si è focalizzata principalmente sui risultati di una ricerca condotta dall’Urban Design Lab (UDL) di New York tra il 2010 e il 2013 in collaborazione con altre istituzioni locali, le quali hanno messo a disposizione i propri dati ArcGIS. L’elaborazione dell’UDL è stata fondamentale per comprendere lo stato relativamente recente dell’URF a NY e i siti potenzialmente idonei per le operazioni future. In particolare, l’analisi dello stato di fatto si è concentrato sulle operazioni commerciali più rilevanti e che utilizzano più frequentemente sistemi di coltura hi-tech come idroponica e CEA in genere.

In ultima analisi, sono stati approfonditi i Piani Strategici e i documenti più conformi succedutesi tra il 2007 e il 2011 in materia di agricoltura urbana sui tetti. I Piani Strategici più rilevanti sono il PlaNYC e il successivo aggiornamento noto come PlaNYC 2.0 con prospettiva al 2030. Quest’ultimo, si è basato su FoodNYC e FoodWorks, due documenti visionari adottati tra il 2010 e il 2011 e i quali, per la prima volta, hanno espresso in maniera chiara ed esplicita la necessità di rintracciare luoghi alternativi ove praticare l’agricoltura urbana vedendo nei tetti un importante potenziale non sfruttato. Il “quadro politico” si conclude con lo studio del c.d. “Zoning Resolution” di NYC e con l’approfondimento del Zoon Green, che ha rappresentato un’importantissima e fondamentale innovazione perché ha condotto verso l’emendamento per la modifica dello storico regolamento della città (in particolare con la sezione 75-01) per prevedere l’abolizione di alcuni elementi connotati come “ostruzioni” e che impedivano una più ampia diffusione delle rooftop greenhouse.

3.3.1 Inquadramento territoriale e suddivisione amministrativa di NYC

New York City (NYC) è una città degli Stati Uniti d’America situata nella punta meridionale dello stato di New York. La superficie della città è 1.214 km², di cui circa 784 km² sono situati su terraferma e i restanti 430 km² sono occupati da acque; si tratta di un territorio quasi completamente urbanizzato la cui peculiarità è la costruzione prevalentemente verticale dei grattacieli, che l’ha resa famosa. Con una popolazione di circa 8,6 milioni di abitanti, New York è **la città più densamente popolata** degli Stati suddivisa amministrativamente in cinque

distretti o "borough", con altrettante contee: Manhattan, Brooklyn, Queens, Staten Island e Bronx⁵⁴ (Figura 55).



*Figura 55- I cinque distretti di New York City.
Fonte: (Pods, 2019)*

Ogni distretto, guidato da un presidente eletto, è suddiviso al suo interno in numerosi quartieri ciascuno con una propria identità⁵⁵:

- Brooklyn è il distretto più popolato con molte aree finanziarie e residenziali;
- Queens è il distretto più esteso con una popolazione molto varia dal punto di vista etnico. Ospita due importanti aeroporti ossia il “LaGuardia” e il “John F. Kennedy International”;
- Manhattan ospita la maggior parte dei grattacieli della città essendo il centro culturale, amministrativo e degli affari di NY. In questa zona si trovano, ad esempio, Central Park e il tipico quartiere di Harlem con prevalenza di popolazione afro-americana;
- Bronx è l’unico distretto ad essere collocato quasi interamente sulla terraferma. È una zona spesso associata a povertà e violenza ed è abitato in maggior misura da immigrati dell’America latina e afro-americani. Ha il PIL pro capite più basso tra tutti i distretti;
- Staten Island è un distretto dal carattere residenziale, prevalentemente occupato da italoamericani provenienti da Brooklyn e Manhattan.

⁵⁴ Fonte: Caroll (2021), *Popolazione di New York City*. Consultato l’11 settembre 2021.

⁵⁵ Fonte: Wikipedia (s.d.), *New York*. Consultato l’11 settembre 2021.

3.4 Il contesto dell'agricoltura urbana a New York

Anche se ad oggi New York City (NYC) è una città altamente urbanizzata, i cinque distretti hanno una lunga tradizione agricola. Le contee del Queens e di Kings, in particolare, erano le più produttive dal punto di vista agricolo durante il XIX secolo prima dell'avvento della globalizzazione e della meccanizzazione del sistema alimentare. Basti pensare che i noti **community gardens** nascono nelle periferie di New York perché durante la crisi finanziaria degli anni '70, molte aree erano abbandonate, caratterizzate da lotti vacanti sia di proprietà pubblica che privata, soprattutto nei quartieri di Manhattan come il Lower East Side, Hell's Kitchen e East Harlem (Casazza, 2015). Negli anni '90, l'allora sindaco Rudolph Giuliani ha minacciato di mettere all'asta tali aree vacanti per lo sviluppo di abitazioni. Tuttavia, nel 1978, il Comune di New York, consapevole della volontà di gruppi di cittadini attivi disposti a prendersene cura, ha fondato l'agenzia governativa "Operation GreenThumb" per la gestione degli spazi trasformativi da convertire in community gardens, regolamentandone l'assegnazione ed evitando così, forme di abusivismo. GreenThumb è ancora oggi operativa; è finanziata da sovvenzioni federali ed è il più grande programma di giardinaggio urbano della nazione perché si occupa della gestione di circa 550 orti comunitari (100 acri di suolo) a New York, supporta 20.000 agricoltori volontari con materiali, assistenza tecnica e laboratori didattici e coordina i contratti di locazione dei lotti vacanti della città⁵⁶.

Pertanto, anche nella "grande mela" la coltivazione di cibo in città non è un'idea nuova ma a partire dal 2000, l'intera nazione ha registrato una vera e propria esplosione di interesse per tutto ciò che concerne l'UA. Per New York, il ritorno dell'agricoltura urbana è giustificato anche dal tentativo di riuscire a gestire alcuni dei più importanti problemi che affliggono (ora e in passato) la città, come il deflusso delle fognature e la gestione delle acque piovane attraverso l'aumento delle superfici permeabili; l'effetto isola di calore urbana causato dalla concentrazione di materiali assorbenti (es. cemento) che conducono ad un alto consumo energetico degli edifici soprattutto durante l'estate (Plunz, et al., 2012).

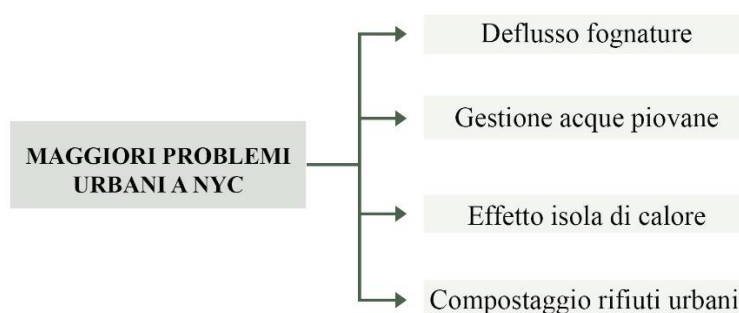


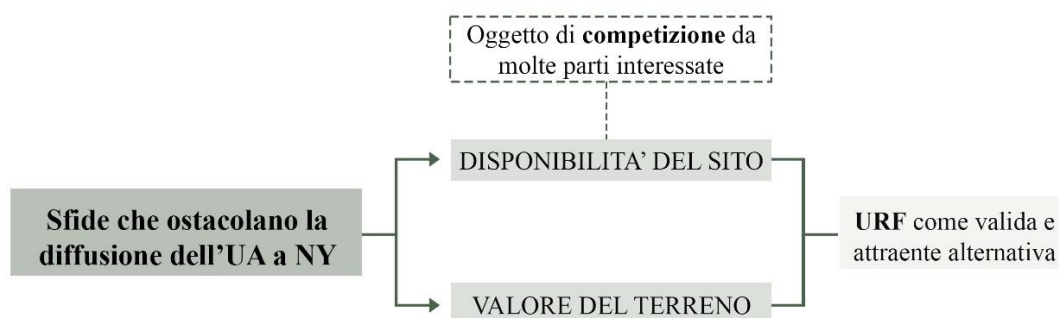
Figura 56- Principali problemi urbani a NYC.
Fonte: elaborazione propria da: (Plunz, et al., 2012)

Rispetto ad altre città degli Stati Uniti, a New York vi è una situazione differente in quanto essendo la metropoli più densamente sviluppata degli Stati Uniti, la **disponibilità del sito e il**

⁵⁶ Fonte: NYC Parks (s.d.), *40 years of GreenThumb*. Consultato il 14 settembre 2021.

valore del terreno sono le principali **sfide che rendono difficile la fattibilità economica di un lotto libero per l'UA** (Plunz, et al., 2012). Il prezzo della terra è troppo alto e i rendimenti dell'agricoltura sono spesso troppo bassi per essere considerati un'opzione commercialmente redditizia. Inoltre, vi è la concezione diffusa che tutti i terreni liberi di NY siano contaminati in una certa misura e che quindi siano necessarie opere di bonifica. Per tutte le difficoltà sopra esposte, **l'agricoltura sui tetti** si presta come un approccio redditizio e alternativo all'agricoltura urbana tradizionale, in grado di sfruttare uno spazio inutilizzato e le cui coperture non incontrano nemmeno troppa concorrenza ad esclusione di eventuali impianti fotovoltaici (Berger, 2013).

L'agricoltura sui tetti a NY è un'alternativa più attraente rispetto l'UA sul suolo in quanto i piani urbanistici di riassetto del territorio elaborati dal Department of City Planning (DCP), continuano ad essere focalizzati sull'up-zoning per far fronte alla crescente domanda di abitazioni, soprattutto in vista delle prospettive demografiche future. Pertanto, a NY come a Singapore, si registra una progressiva **riduzione del suolo libero disponibile per l'agricoltura urbana** ed è improbabile che questa sarà in grado di primeggiare e competere con altri usi del suolo più redditizi come lo sviluppo commerciale o residenziale. Qualsiasi spazio inutilizzato è oggetto di **competizione** da molte parti interessate come agenzie municipali, gruppi comunitari, investitori, residenti (Ackerman, et al., 2013).



*Figura 57- Sfide per la diffusione dell'UA a NYC.
Fonte: elaborazione propria da: (Plunz, et al., 2012)*

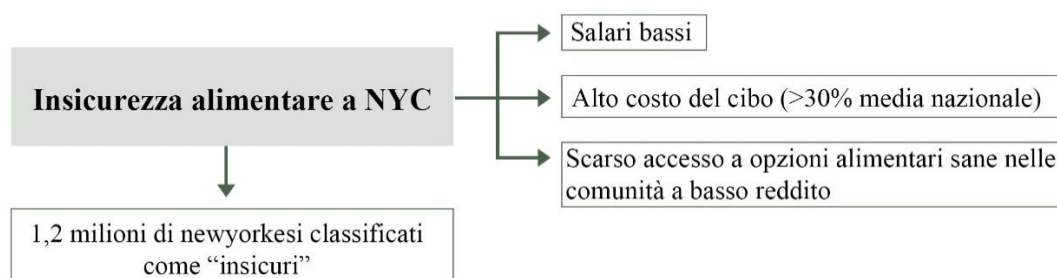
D'altronde, New York ha particolari vantaggi come la **solidità economica** e una **cultura alimentare altamente diversificata** e vivace che creano un **contesto attraente per gli investitori** e specialmente quando si tratta di progetti di hi-tech farming, un ambiente stimolante costituisce una buona base per “convincere” gli investitori (Ackerman, et al., 2013).

Per quanto sopra, si può affermare che, ad oggi, New York vanta di un ampio raggio di pratiche agricole come fattorie sul tetto sia open-air che in serra, orti scolastici, agricoltura urbana tradizionale sul suolo di iniziativa commerciale, istituzionale o sociale.

3.5 Livello di sicurezza alimentare a NY

La produzione alimentare a livello locale, rimane una delle priorità fondamentali di New York in quanto la città registra un rapido aumento delle malattie legate all'alimentazione come obesità e diabete⁵⁷. Il concetto di “**sicurezza alimentare**” nella metropoli, abbraccia sia la qualità del cibo, che la possibilità di accedere ad esso in quanto una delle cause dell'insicurezza alimentare in città, è l'alto costo del cibo (30% superiore rispetto alla media nazionale). A questo si aggiungono bassi salari e scarso accesso a opzioni alimentari sane nelle comunità a basso reddito. È sufficiente pensare che all'inizio del 2020, quasi 1,2 milioni di newyorkesi sono stati classificati come “insicuri” dal punto di vista alimentare secondo il Feeding America; a tale dato è necessario aggiungere gli ulteriori 1,6 milioni di “insicuri” causati dalla pandemia da Covid-19 (NYC Food Policy, 2021).

Si registra una disparità molto importante tra i quartieri di New York; l'obesità nell'Upper East Side di Manhattan ammonta al 9%, rispetto al 30% dell'East Harlem e Brownsville (un quartiere dell' East Brooklyn). In generale, il quartiere più insicuro della nazione dal punto di vista alimentare, è il **South Bronx**, a questo seguono Harlem (Manhattan), Queens, il centro di Brooklyn e il nord di Staten Island (Figura 59) (ibidem).



*Figura 58- Maggiori cause dell'insicurezza alimentare a NYC.
Fonte: elaborazione propria da: (NYC Food Policy, 2021)*

Una delle più importanti iniziative assunte dal consiglio comunale, è stata l'approvazione nel 2008 del programma Food Retail Expansion to Support Health (FRESH), con l'obiettivo di fornire incentivi fiscali e facilitare lo sviluppo dei negozi alimentari con prodotti freschi, nei quartieri meno serviti. Questo perché una delle priorità della politica alimentare di NY è di assicurare che tutti i cittadini abbiano un accesso affidabile a cibo nutriente e abbordabile, anche utilizzando fonti alimentari alternative per sostituire in parte un sistema troppo industrializzato e globalizzato (ibidem).

⁵⁷ Nel 2008 il 68% della popolazione è stata classificata come “in sovrappeso” (Plunz, et al., 2012).

Food Insecurity Rate

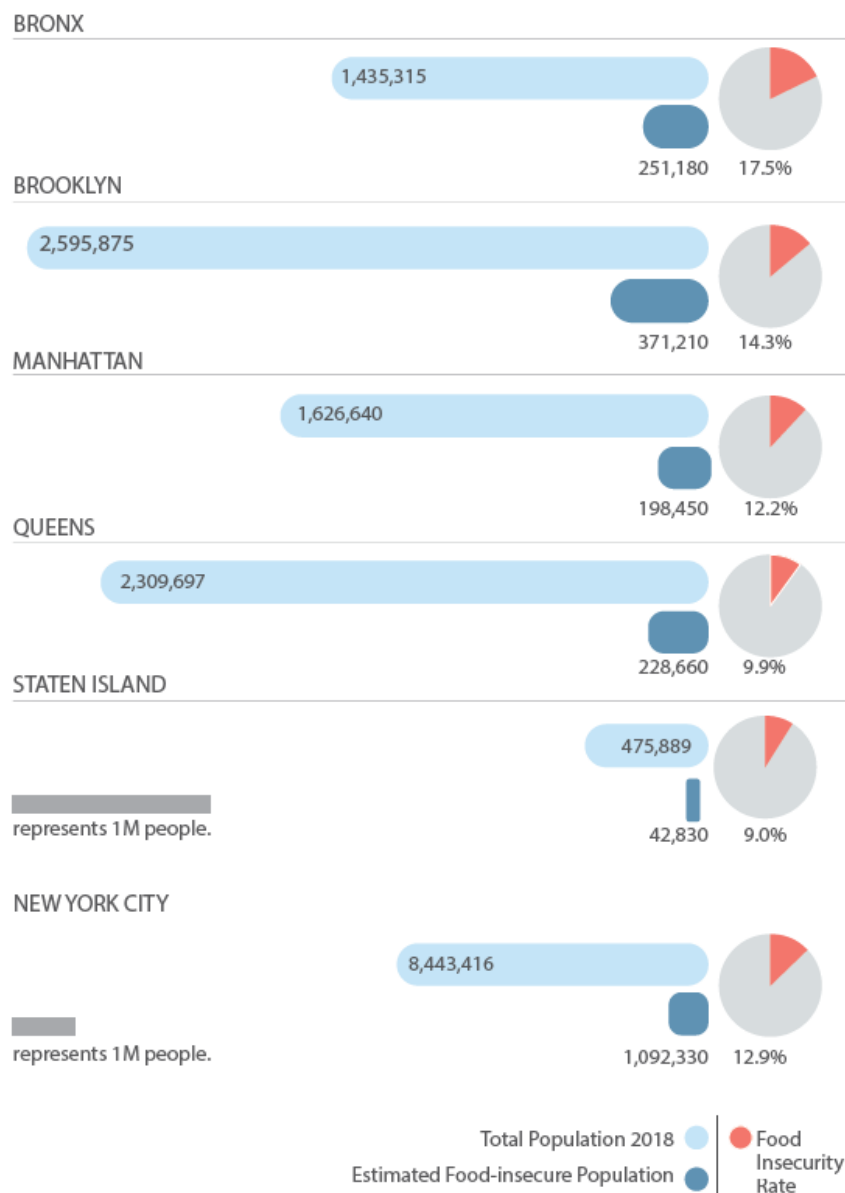
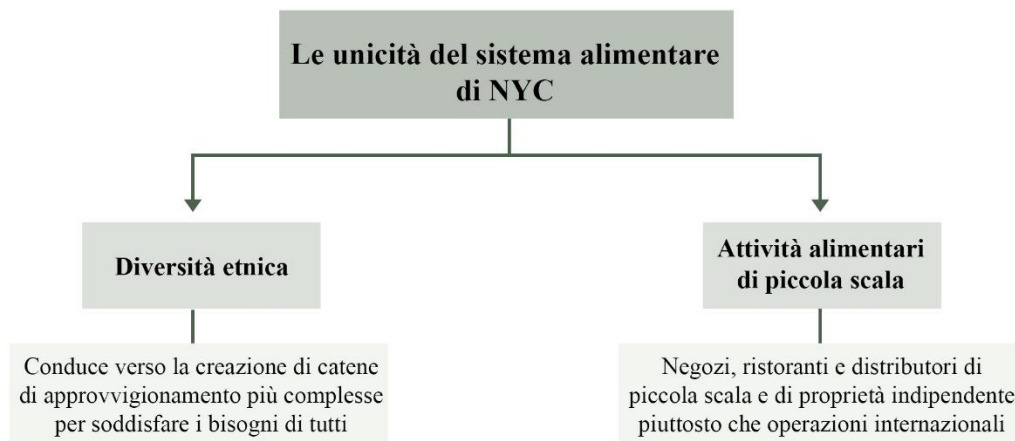


Figura 59- L'insicurezza alimentare di NYC classificata per distretti (2018).

Fonte: (NYC Food Policy, 2020)

Ogni anno a New York passano circa 19 miliardi di libbre di cibo, frutto di una complessa catena di approvvigionamento che va dalla produzione fino al post-consumo. È difficile definire il sistema alimentare di New York in un'unica definizione perché esso non ha una progettazione o una gestione centralizzata, al contrario, si tratta di un **sistema “distribuito”**, con decine di migliaia di grandi e piccole imprese e organizzazioni non profit (locali, regionali, nazionali, globali) e milioni di consumatori, che interagiscono in modo indipendente per soddisfare la domanda e l'offerta di cibo.



*Figura 60- Cosa rende unico il sistema alimentare di NYC.
Fonte: elaborazione propria da: (NYC Food Policy, 2021)*

3.6 L'URF a New York

Per quanto segue, lo scopo è di illustrare le potenziali forme di URF esistente e potenziali a NYC. Come anticipato, si è fatto principalmente ricorso alle indagini condotte tra il 2010 e il 2013 dall'Urban Design Lab (UDL) in collaborazione con il Department of City Planning (DCP), la New York State Energy Research and Development Authority (NYSERDA) e altri enti che hanno messo a disposizione i propri dati spaziali, elaborati in ArcGIS. Come più volte ribadito, gli studi in materia di hi-tech farming sono ancora molto limitati, pertanto, l'analisi dell'UDL, costituisce, al momento, il documento pubblico più recente e maggiormente in grado di descrivere nel dettaglio la situazione relativamente attuale e gli scenari e gli spazi futuri per l'agricoltura sui tetti a New York in tutti e cinque i distretti. Questa non può essere intesa come un'indagine completa o definitiva di tutti gli spazi potenzialmente disponibili perché il tentativo dell'UDL così come della presente tesi, è quello di fornire le cifre più accurate possibili in relazione ai filtri analitici applicati (che inevitabilmente non hanno valutato alcune categorie) e nei limiti dei dati esistenti (Ackerman, et al., 2013).

3.6.1 URF potenziale

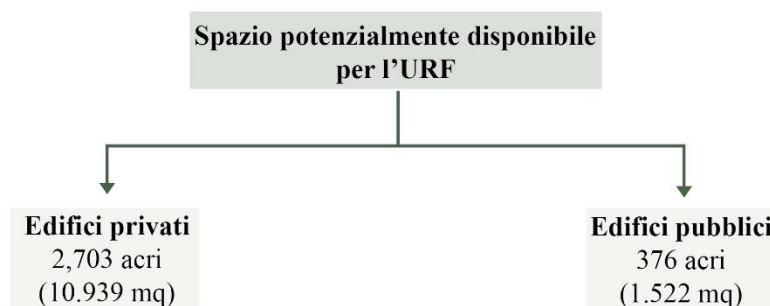
New York è una pioniera nell'arena delle fattorie sui tetti perché a causa dei vincoli di densità e degli alti valori dei terreni, tale forma di UA si è consolidata in città a partire dal 2010. I tetti rappresentano il 19% della superficie di New York City (l'11% sono tetti piani) e costituiscono una parte sostanziale dello spazio aperto disponibile (Solecki, et al., 2018). I tetti degli edifici commerciali e industriali sono quelli maggiormente idonei per il retrofit dei rooftop farm perché hanno una superficie generalmente grande, altezza limitata e una buona capacità strutturale. Inoltre, in caso di edifici più vecchi, questi traggono i maggiori benefici dallo strato aggiuntivo del tetto verde, perché sono spesso poco isolati a differenza delle strutture più recenti (Ackerman, et al., 2013).

A NY vi sono circa 1 milione di edifici, per un totale di 38,256 acri di area sul tetto; gli **edifici residenziali** costituiscono la tipologia edilizia più diffusa e ad esclusione di quelli idonei per l'agricoltura sul tetto su piccola scala, molti di essi sono edifici troppo alti o con tetto spiovente e dunque, impossibilitati ad ospitare la produzione alimentare. Pertanto, per semplicità, lo studio dell'UDL si è concentrato sulle **proprietà commerciali e industriali** più grandi e potenzialmente conformi per l'URF su larga scala (ibidem).

I criteri utilizzati per la georeferenziazione delle strutture individuate sono i seguenti:

- 1) Edifici situati in **distretti produttivi e commerciali** ritenuti strutturalmente più robusti;
- 2) Edifici con **un'area > 10,000 piedi quadrati**. I coltivatori esperti hanno messo in dubbio la fattibilità economica dell'agricoltura su piccola scala, ritenendo più redditizia quella praticata su aree maggiori;
- 3) Edifici con **10 piani di altezza o meno**. Anche se non esistono regole molto stringenti in merito all'altezza dell'agricoltura sui tetti a New York, i coltivatori ritengono che un'altezza massima di 10 piani possa essere ragionevole per evitare un ambiente non sicuro per le persone e per le condizioni climatiche che diventano inospitali per le colture (in caso di agricoltura outdoor). Inoltre, bisogna tenere in considerazione che l'agricoltura urbana sul tetto richiede il trasporto di terra, substrati, materiali, attrezzature di coltivazione, stoccaggio; tutti passaggi che potrebbero diventare difficoltosi con altezze maggiori.
- 4) Edifici **non utilizzati per l'industria pesante** o per scopi estremamente nocivi, perché potrebbero compromettere la salute e la sicurezza degli agricoltori e degli alimenti coltivati.

A fronte dei suddetti filtri analitici, lo studio dell'UDL ha identificato **5.227 edifici privati con un'area totale di 2,703 acri e 474 edifici pubblici con un'area totale di 376 acri**. Di questi, 1.271 edifici hanno una superficie del tetto di oltre 25.000 acri (Figura 61). Altri fattori che devono essere considerati quando si determina se un tetto è adatto all'agricoltura, includono **i materiali e le condizioni del tetto, l'accesso e l'uscita dal tetto e l'esposizione al sole**.



*Figura 61- Suddivisione dello spazio potenzialmente disponibile per l'URF futuro.
Fonte: elaborazione propria da: (Ackerman, et al., 2013)*

La scelta di focalizzare l'analisi solo sugli edifici più grandi presenti nei quartieri industriali e commerciali, è derivata anche dal fatto che in questo modo si aumenta la probabilità che i tetti

abbiano un'esposizione solare idonea per l'agricoltura. Nei suddetti quartieri, infatti, gli edifici mantengono un'altezza tendenzialmente uniforme e questo riduce al minimo il rischio di ombre proiettate dagli altri edifici adiacenti. Infatti, il 66% degli edifici individuati dall'UDL ha un'adeguata esposizione solare. Come illustrato dalla Figura 63, i tetti potenzialmente idonei per l'agricoltura urbana si concentrano nei quartieri di **Greenpoint (Brooklyn)**, **Maspeth (Queens)** e **Long Island City (Queens)**, una delle aree più promettenti della nazione per l'agricoltura sui tetti. Altre aree con potenziale, includono, **Gowanus (South Brooklyn)**, **Sunset Park (Brooklyn)**, **East New York (Brooklyn)**, **Port Morris (Southwest Bronx)** e **Mott Haven (Bronx)** (Ackerman, et al., 2013).



Figura 62- Quartieri potenzialmente idonei per l'URF nelle zone industriali e commerciali di NYC.
Fonte: elaborazione propria da: (Ackerman, et al., 2013)

In considerazione dei criteri utilizzati per la suddetta analisi, questa rappresenta una valutazione prudente dei tetti potenzialmente disponibili a New York. Molti edifici non considerati (come quelli residenziali) potrebbero essere comunque consoni per l'agricoltura urbana su piccola scala o in generale, una valutazione molto precisa dovrebbe valutare l'idoneità di ogni caso singolarmente. I supermercati, ad esempio, rappresentano dei luoghi ideali per l'ubicazione di una serra sul tetto ma la loro fattibilità è dipendente dal numero di prese d'aria, di refrigerazione, di eventuali sporgenze sul tetto e altri problemi strutturali. Inoltre, i criteri per la fattibilità di una fattoria sul tetto a cielo aperto, sono differenti rispetto a quelli di una serra (Ackerman, et al., 2013).

3.6.2 URF esistente

A New York, l'UA assume un quadro molto variegato; vi sono oltre 1000 attività basate su suolo e un numero decisamente inferiore di progetti CEA e rooftop farm. **L'agricoltura sui tetti open-air o in serra**, ha cominciato a diffondersi in maniera più evidente a partire dal 2010 ed occupa attualmente soprattutto alcune **zone industriali del Queens e di Brooklyn** con presenza di aziende minori anche a Manhattan. Se si considerano i numerosi tetti disponibili a New York con 1 milione di edifici, è facile comprendere come questa sia una pratica

particolarmente adatta ad insediarsi nel suo tessuto urbano. Le più importanti aziende di agricoltura urbana esistenti sui tetti, includono la **Eli Zabar** (nell'East Side di Manhattan), **Sky Vegetables** (Bronx) le sedi di **Gotham Greens** e **quelle di Brooklyn Garage, la e Eagle street Rooftop Farm**. A queste, si uniscono alcune aziende minori come Farm.One e la Hell's Kitchen Farm (Figura 64) (Plunz, et al., 2012).

Queste appena citate, sono le aziende agricole con **scopo di lucro** attualmente più note per carriera, produttività e dimensioni; non rappresentano il quadro completo di tutte le aziende CEA esistenti a New York. Con lo scopo di fornire un'idea più chiara delle stesse, **nell'allegato C “Principali aziende agricole a New York”**, è stato elaborato un apposito fascicolo per illustrare brevemente l'origine e le tecnologie utilizzate dalle stesse.

Potenziali spazi per l'URF a NYC

- Edifici privati.....2,703 acri
- Edifici pubblici.....376 acri
- Edifici con la superficie del tetto >25,000 s.f.,1,872 acri

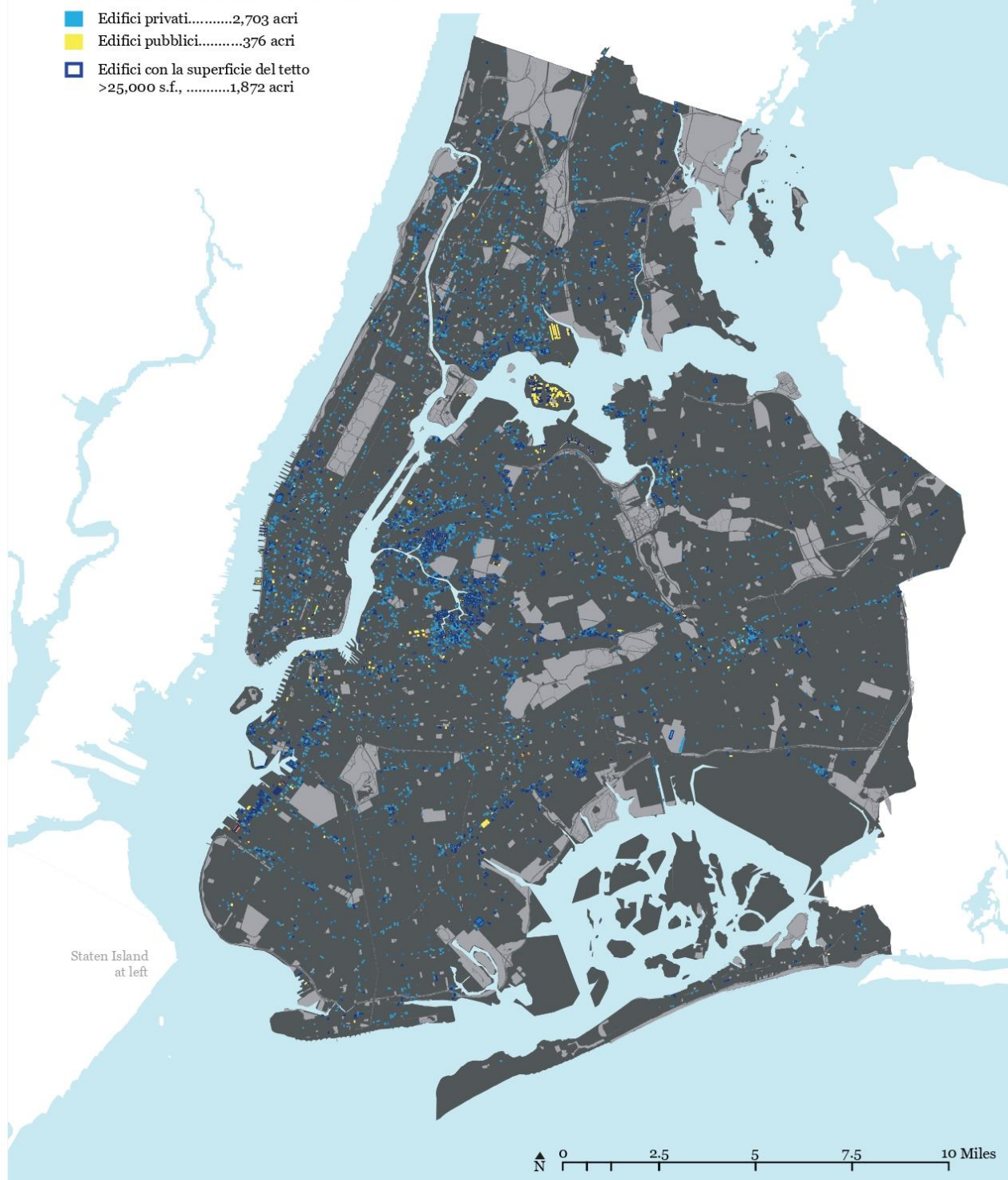
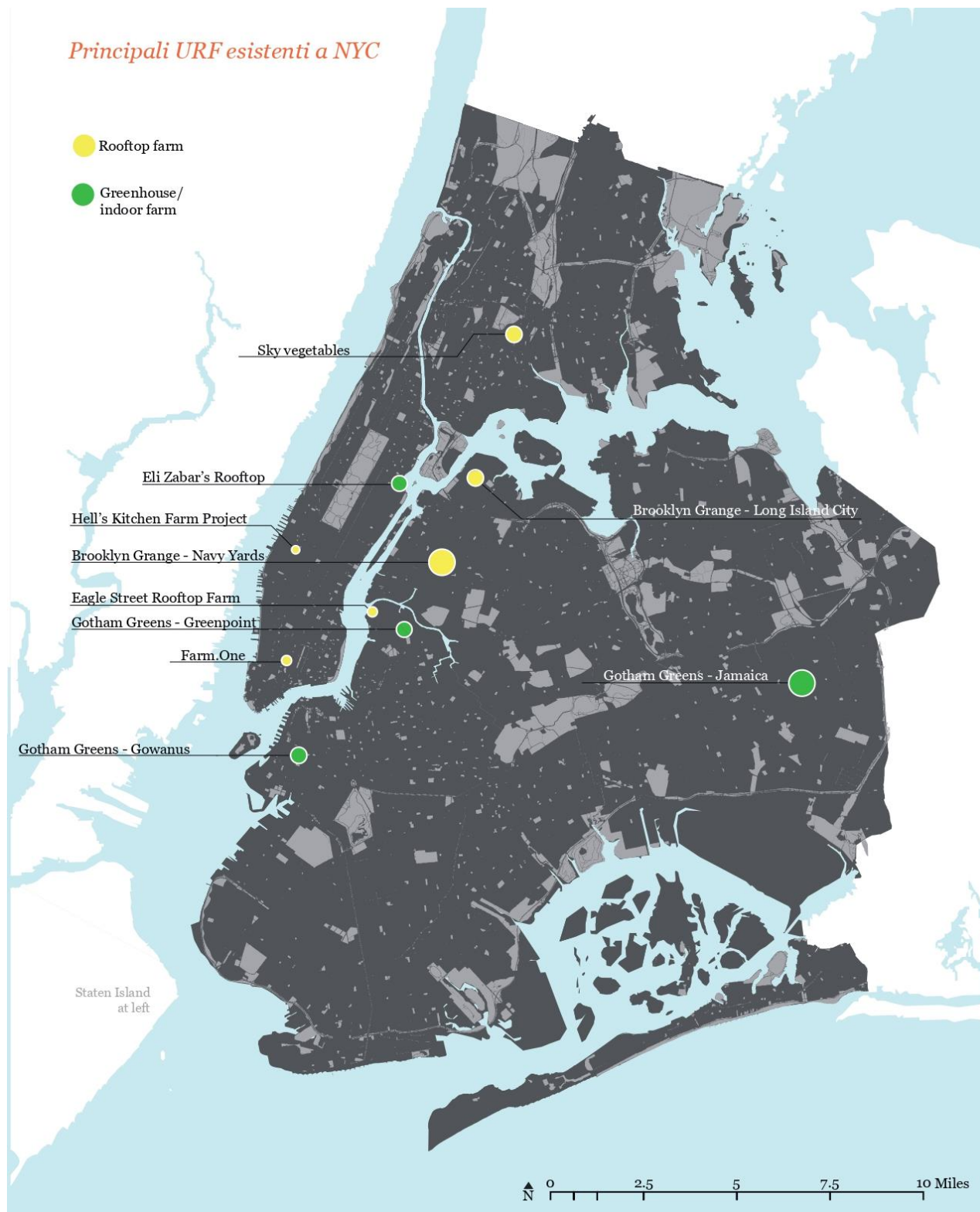


Figura 63- Potenziali siti idonei per l'URF a NYC.
Fonte: (Plunz, et al., 2012)



*Figura 64- Principali URF esistenti a NYC.
Fonte: elaborazione propria da: (Plunz, et al., 2012)*

Considerazioni sull'URF a New York

New York è una città che ospita una moltitudine di approcci in considerazione delle diversità sociali ed economiche del tessuto urbano. Le aree più appropriate per l'URF, come anticipato, sono distribuite nei distretti **manifatturieri e commerciali** perché sono caratterizzati da una moltitudine di tetti piani, alta densità e relativamente poco terreno libero; tutti fattori che scoraggiano l'agricoltura sul suolo (Plunz, et al., 2012).

I principali ostacoli dell'agricoltura sui tetti risiedono in primo luogo nella difficoltà degli agricoltori o investitori, di ottenere accesso ad uno spazio utilizzabile. Come dimostrato dall'UDL, spesso, i proprietari di immobili non sono propensi ad assumersi la responsabilità di eventuali problemi derivanti dalla gestione o manutenzione dell'agricoltura sui tetti, soprattutto quando si parla di CEA perché sono imprese ancora poco testate e molto complesse. Inoltre, se l'operazione non dovesse avere successo, la remora dei proprietari degli immobili è di ritrovarsi con centinaia di tonnellate di terreno inutilizzato. L'avvio di una fattoria sul tetto, come più volte ribadito, è un'operazione economica; ad esempio, Brooklyn Garage di circa 40.000 piedi e che ad oggi è una delle fattorie più importanti a NY, ha richiesto un capitale iniziale di circa 200.000 \$. Gli agricoltori sono restii ad avviare la propria attività su un lotto di proprietà privata perché non hanno alcuna garanzia di possesso a lungo termine ma, d'altro canto, i proprietari sono altrettanto trattenuti perché ritengono che tali attività possano compromettere progetti futuri, non potendosi svincolare fino alla durata della protezione legale delle aziende agricole esistenti, ma anche a causa dell'eventuale opposizione della comunità alla rimozione. Inoltre, bisogna tenere in considerazione le variabili della gestione dei nutrienti, peso, permeabilità, porosità, le modalità di trasporto del substrato sul tetto (che spesso richiede l'uso di una gru), lo stoccaggio (Campbell, 2016).

I rischi, vengono bilanciati dai noti vantaggi derivanti dalle operazioni dell'URF come il potenziale risparmio energetico derivante dal tetto verde, controllo dei contaminanti, la possibilità di ricevere delle entrate da uno spazio precedentemente inutilizzato, aumento del valore immobiliare per il singolo edificio e per l'intero contesto limitrofo. L'URF, sembra una buona alternativa per **aggirare il problema della mancanza di spazio a NY**. Queste, sono le opportunità che stanno convincendo proprietari e finanziatori ad investire in questa nuova forma di green economy; al contempo, l'amministrazione di NY, ha previsto uno **snellimento dei processi di autorizzazione** di queste operazioni come l'abolizione del limite del rapporto pavimento-area (FAR)⁵⁸ per alcune tipologie edilizie (Ackerman, et al., 2013).

⁵⁸ FAR: è il principale regolamento di massa che controlla le dimensioni degli edifici. Il FAR è il rapporto tra la superficie totale dell'edificio e l'area del suo lotto di zonizzazione. Ogni distretto di zonizzazione ha un FAR che, moltiplicato per l'area del lotto, produce la quantità massima di superficie consentita su quel determinato lotto (NYC Planning s.d.).



Figura 65- Principali considerazioni circa le opportunità e i limiti dell'URF a NYC.
Fonte: elaborazione propria da: (Campbell, 2016); (Ackerman, et al., 2013)

3.7 Politiche per l'UA a New York

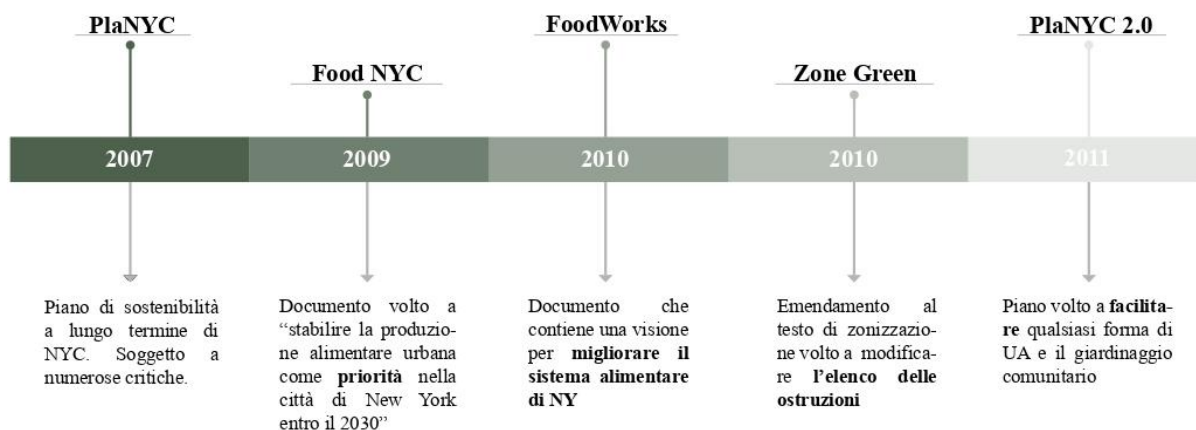


Figura 66- Piani e documenti in materia di URF succedutesi nel tempo.
Fonte: elaborazione propria

Lo scopo della presente sezione è di ripercorrere le iniziative e i principali Piani Strategici messi in atto dall'amministrazione dal 2007 con l'emanazione del PlaNYC e comprendere in che modo l'agricoltura urbana sui tetti e i sistemi alimentari abbiano preso consapevolezza nelle politiche alimentari e nella pianificazione locale di New York (Calori & Magarini, 2015). Nel tempo, è avvenuto un importante cambiamento nelle priorità **dell'agenda politica locale** in quanto, fino al 2011, NY non aveva messo in opera una pianificazione alimentare completa ed esaustiva in grado di abbracciare tutto il sistema alimentare, dalla produzione al consumo fino

al post-consumo. L'attenzione dell'allora sindaco Bloomberg e del relativo Dipartimento di salute e igiene mentale, si era focalizzata esclusivamente sul **consumo di cibo** e dei legami con le malattie alimentari come diabete ed obesità; non affrontando minimamente la questione della produzione alimentare locale, e delle forme di UA come metodo di sussistenza.

Come si vedrà, da un certo punto in poi, a New York non sono mancate le idee politiche per cercare di espandere l'UA e, soprattutto, vi sono state delle azioni legislative con l'obiettivo di rendere più facile e agevole la costruzione di serre sui tetti (Cohen, et al., 2012). I principali piani e documenti politici in materia di UA che hanno condotto verso una maggiore consapevolezza sull'URF e delle forme CEA di produzione alimentare, comprendono il già citato **PlaNYC**, **FoodNYC**, **FoodWorks** e il **PlaNYC 2.0**, con prospettiva al 2030.

PlaNYC

Nel 2007, con l'amministrazione Bloomberg è stato approvato la prima edizione del **PlaNYC 2030 "A greener, greater New York"**, il piano di sostenibilità a lungo termine della città contenente un insieme di 127 iniziative politiche e strategiche (City of New York, 2007). I settori e gli obiettivi fissati dal PlaNYC hanno riguardato alcune questioni ambientali come terra, acqua, trasporti, energia, aria e cambiamento climatico. Pur comprendendo un capitolo inerente i parchi e il diritto al paesaggio per i cittadini, il PlaNYC non ha **mai menzionato le fattorie urbane** o gli orti comunitari o parole come agricoltura sui tetti, giardini pensili, serre e simili; e non c'è stata alcuna attenzione nei confronti della produzione alimentare locale (Campbell, 2017). Con il PlaNYC, l'amministrazione ha messo al primo posto lo sviluppo delle infrastrutture e il re-zoning della città, con lo scopo di favorire lo **sviluppo immobiliare dei lotti vacanti** considerati come siti ideali per la costruzione di alloggi a prezzi accessibili (e non come spazi per l'UA) e per lo sviluppo, al fine di competere con altre città (ibidem).

PlaNYC, a seguito della sua emanazione, è stato oggetto di **numeroso critiche**; in primis perché, come detto, non faceva mai alcun riferimento alla produzione alimentare locale, in secondo luogo perché a livello procedurale, non ha visto il coinvolgimento del pubblico per il suo sviluppo (Campbell, 2016). Il documento è stato giudicato come un Piano "dall'alto verso il basso, tecnocratico e antidemocratico". Le iniziative strategiche, sono state elaborate in modo esecutivo dall'ufficio del sindaco in collaborazione con le agenzie municipali senza rendere partecipi i cittadini e senza far contribuire loro alla strutturazione degli obiettivi. Tale mancanza è stata giustificata con la questione che il cibo e le politiche alimentari, erano viste all'epoca, come una competenza esterna al governo cittadino perché gran parte del sistema alimentare si svolgeva oltre i confini della città ed era controllato dal settore privato (Campbell, 2017).

FoodNYC

Tra i documenti visionari vi sono il FoodNYC e il FoodWorks. Nel periodo 2009-2011, il presidente del distretto di Manhattan, Scott Stringer, ha organizzato una serie di conferenze incentrate sulla produzione alimentare locale (Campbell, 2016). La conferenza più rilevante si è tenuta nel 2009, in concomitanza con il Summit sul clima di Copenaghen, presso la New York

University portando alla stipulazione del **“FoodNYC – un progetto per un sistema alimentare sostenibile”**, un importante documento visionario che ha avanzato proposte di ampio respiro **relative all'alimentazione e all'agricoltura urbana a New York**. La discussione si è articolata in 25 sessioni, coinvolgendo politici, cittadini, investitori, università, associazioni con l'obiettivo di ispirare soluzioni ai problemi, soprattutto con riferimento alla dimensione della mitigazione e dell'adattamento ai cambiamenti climatici (Calori & Magarini, 2015). Lo stesso nome del documento, fa comprendere come esso sia stato in stretto dialogo con il PlaNYC, ed è stato scritto anche con l'obiettivo di influenzare le conversazioni politiche per giungere all'aggiornamento del 2011. Infatti, **FoodNYC, ha raccomandato esplicitamente di aggiungere la questione cibo al PlaNYC 2.0**, per rimediare agli errori della prima edizione (Campbell, 2017).

Il FoodNYC è stato articolato secondo 10 obiettivi e raccomandazioni politiche e tra gli altri temi⁵⁹, nel capitolo 3 del FoodNYC, viene affrontata la questione dell'agricoltura urbana, il cui obiettivo generale è **“Stabilire la produzione alimentare urbana come priorità nella città di New York per uso personale, comunitario o commerciale entro il 2030”**. Questo obiettivo, è accompagnato da 4 raccomandazioni specifiche delle quali verrà approfondita nel seguito solo l'ultima:

1. Valutare la disponibilità e l'idoneità del terreno per l'agricoltura urbana;
2. Creare un programma di agricoltura urbana in tutta la città;
3. Garantire la permanenza degli orti comunitari;
4. **Facilitare lo sviluppo di serre agricole sul tetto:** tale raccomandazione sottolinea il fatto che i proprietari di immobili interessati alla costruzione di serre agricole sul tetto, si sono scontrati spesso con difficili barriere urbanistiche, tra le quali i vincoli circa gli usi consentiti, il limite FAR e le normative in materia di luce e aria. Pertanto, la presente raccomandazione, ha invitato la città a formalizzare un processo di autorizzazione in grado di affrontare le suddette barriere tramite deroghe, per favorire lo sviluppo dell'urban farming sui tetti (Clapp, 2010).

Per quanto sopra, si comprende come grazie al documento FoodNYC, si è cominciato a creare un crescente dialogo in materia di serre sui tetti tra i funzionari pubblici e sulla necessità di affrontare gli ostacoli politici ed urbanistici che ostacolavano tali investimenti e gli stessi agricoltori (Campbell, 2017).

⁵⁹ Gli altri temi hanno riguardato: produzione alimentare regionale; trasformazione e distribuzione di alimenti; nuovi mercati; approvvigionamento di cibo coltivato a livello regionale; formazione scolastica; spreco di cibo; bottiglie di plastica; economia alimentare; e supervisione e coordinamento del governo della politica e dei programmi alimentari (Campbell, 2017).

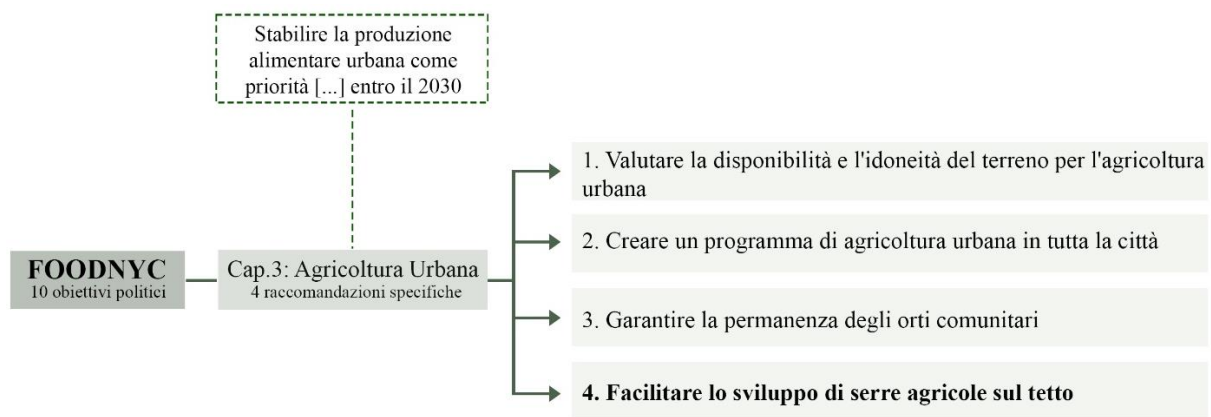


Figura 67- Le raccomandazioni specifiche di FoodNYC.
Fonte: elaborazione propria da: (Campbell, 2017)

FoodWorks

“**FoodWorks - A vision to improve NYC’s Food System**”, è un documento molto ambizioso pubblicato nel novembre 2010 con l’amministrazione Bloomberg; ha coinvolto più settori in quanto ha affrontato la questione della catena alimentare in tutti i suoi aspetti: produzione agricola, processo, distribuzione, consumo e post-consumo, valutando il loro impatto sulla città e sui residenti (The New York City Council, 2010). Si tratta di un documento programmatico contenente una visione per **migliorare il sistema alimentare** di NY; propone 59 azioni strategiche per il miglioramento della salute, della comunità, lo sviluppo economico e la sostenibilità ambientale (Calori & Magarini, 2015). Nello specifico, la prima sezione del documento concerne proprio l’agricoltura urbana, invitando il Consiglio Comunale ad “**aumentare la produzione alimentare urbana**” perseguendo due principali strategie:

- 1) utilizzare meglio lo spazio esistente per la produzione alimentare urbana
- 2) sostenere l'educazione e la tecnologia orticola nella città

Il documento ha espresso la volontà di rendere NY un leader nella politica e nel cambiamento dei sistemi alimentari. Infatti, la strategia “utilizzare meglio lo spazio esistente per la produzione alimentare urbana”, voleva dire rintracciare anche dei modi creativi per produrre cibo **utilizzando tetti sottoutilizzati** ed incentivando una serie di politiche e strategie favorevoli per l’URF. Pertanto, FoodWork, con il goal 2 del capitolo inerente la produzione agricola, ha suggerito una serie di misure relative specificatamente all’agricoltura sui tetti sintetizzate nel seguito (Figura 68)⁶⁰ (The New York City Council, 2010).

⁶⁰ 1. Identificare i siti ideali per l’UA: tale disposizione ha richiesto all’amministrazione di determinare i tetti ideali per l’attività produttiva prendendo in esame alcuni parametri come metratura del tetto, esposizione solare, capacità portante;
2. Rinunciare al FAR: per la prima volta, FoodWorks, ha invitato il consiglio comunale a perseguire dei cambiamenti nelle politiche urbanistiche per adottare una legislazione più favorevole per l’attività produttiva (The New York City Council, 2010).

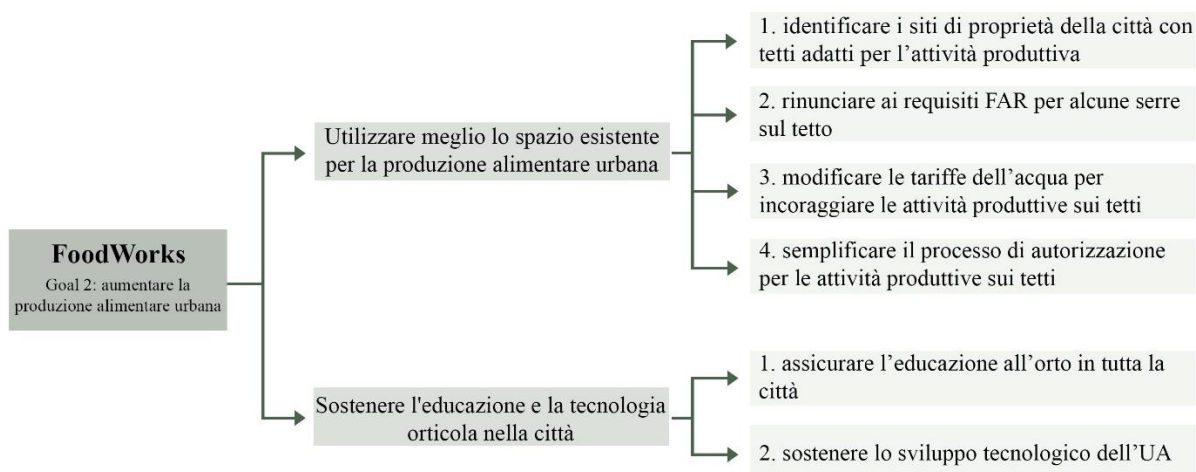


Figura 68- Misure di FoodWorks in materia di URF.
Fonte: elaborazione propria da: (The New York City Council, 2010)

Sulla spinta di FoodWorks, il consiglio comunale ha approvato una serie di rilevanti leggi locali in materia di agricoltura urbana, tra le quali:

- **Legge locale 48/2011:** richiedeva al Dipartimento dei servizi amministrativi della città (DCAS) di creare un database online di tutte le proprietà possedute dal Comune, specificando le caratteristiche del sito e l'idoneità o meno ad ospitare l'attività produttiva. Il database è stato reso pubblico, ma non sono ancora state incluse le informazioni su quali siti siano adatti all'agricoltura urbana (Cohen, et al., 2012).
- **Legge locale 52/2011:** nell'ottica di essere consapevoli circa il livello di insicurezza alimentare, l'ufficio per la pianificazione e la sostenibilità a lungo termine (OLTPS) deve restituire in un report annuale (Food Metrics for New York City), informazioni chiave sul sistema alimentare di NY basato sull'evoluzione di 19 indicatori (Calori & Magarini, 2015). Tra questi, bisogna indicare le fonti di cibo della città (incluse quelle derivanti dall'URF) e come viene distribuito e consumato.
- **Risoluzione 527:** chiede al legislatore statale di estendere l'abbattimento della tassa sul tetto verde, anche agli impianti di produzione alimentare per incoraggiare l'installazione di fattorie (ibidem).

PlaNYC 2.0

Nel 2011, è avvenuto l'aggiornamento del piano, rinominato **PlaNYC 2.0** (2030) e si è basato in parte sugli sforzi compiuti con i due piani visionari FoodNYC e FoodWorks. In risposta alle critiche pubbliche sollevate con la prima edizione del piano e del mutato panorama politico circa le questioni alimentari, il PlaNYC 2.0 ha visto **l'implementazione dell'agricoltura urbana** per la produzione alimentare locale. Questo è stato possibile grazie al lavoro di numerosi attori civici di concerto con i funzionari comunali, i quali hanno utilizzato un approccio più inclusivo. Infatti, l'OLTPS si è occupato di coordinare e gestire i contatti con i cittadini e con le associazioni interessate al fine di costruire un dialogo e raccogliere le loro idee tramite udienze pubbliche tenutesi nei quartieri (The City of New York, 2011).

La sezione 2 del PlaNYC 2.0 parla di **“Parchi e spazi pubblici”** ed è stata articolata in 15 iniziative distinte la cui attenzione si è focalizzata sull’iniziativa n.3 **“Facilitare l'agricoltura urbana e il giardinaggio comunitario”**. Con la suddetta iniziativa, il Piano si è posto una serie di obiettivi da raggiungere entro il 2030, come quello di impegnarsi nella più ampia promozione e il miglioramento di qualsiasi forma di agricoltura urbana (The City of New York, 2011). Tra gli obiettivi più significativi, vi è sicuramente quello che prevede una **revisione dei regolamenti e delle leggi esistenti per identificare e rimuovere gli ostacoli non necessari alla creazione delle fattorie urbane, specialmente quelle sul tetto.** Inoltre, nel PlaNYC 2.0, si ribadisce che solo i tetti con piante resistenti alla siccità sono esenti dalla **tassa sui tetti verdi** dello Stato di NY e si propone di ampliare questa legislazione anche alle varie forme di UA per incoraggiare la loro diffusione. Pertanto, anche grazie all’impegno politico, l’URF ha cominciato a registrare una presenza allargata all’interno delle politiche comunali (The City of New York, 2011).



*Figura 69- Gli obiettivi di PlaNYC 2.0 in materia di UA.
Fonte: elaborazione propria da: (The City of New York, 2011)*

PlaNYC è un piano strategico che riflette la visione e gli obiettivi dell'amministrazione e dell'OLTPS. Nonostante la sua rilevanza, non vi è alcun obbligo formale nello statuto della città per imporre alle agenzie, la conformità al rispetto degli obiettivi delineati dal PlaNYC e, al contempo, il PlaNYC non impegna la città in una particolare linea d'azione. In sostanza, **non è un piano vincolante** (Cohen, et al., 2012).

3.7.1 L'URF nella zonizzazione di NYC

La zonizzazione di NY è definita dal documento noto come **“Zoning Resolution”** (ZR) composto da 14 articoli, 11 allegati e più di 126 mappe che stabiliscono i distretti urbanistici della città e stabiliscono le norme che ne regolano l'uso del suolo, i limiti e lo sviluppo del territorio. New York City è divisa in tre distretti urbanistici di base:

- Residenziale (R)

- Commerciale (C)
- Manifatturiero (M)

All'interno del "Zoning Resolution", gli articoli da I a IV contengono l'uso del suolo, la massa, parcheggi e altre norme specifiche riferite a ciascun distretto di zonizzazione. I più rilevanti sono l'articolo II, contenente le norme per i distretti di residenza, l'articolo III per i distretti commerciali e l'articolo IV per i distretti produttivi. Gli articoli dal VIII al XIV contengono i regolamenti per le zone a scopo speciale come le aree del lungomare e gli aeroporti (The City of New York, 2021).

I tre distretti di base (R-C-M) sono ulteriormente suddivisi per consentire un'ampia gamma di forme e usi edilizi. I distretti di zonizzazione vengono contrassegnati da una lettera e un numero. In generale, un numero più alto significa che è consentita una maggiore densità di persone o sono consentiti usi del suolo più intensi.⁶¹

- **I distretti residenziali** sono caratterizzati da una gamma di tipologie abitative, dalle case unifamiliari (distretti R1) ai grattacieli residenziali (distretti R10).
- **I distretti commerciali** includono una serie di attività commerciali, dalla vendita al dettaglio di quartiere e servizi (distretti C1), alle aree commerciali regionali con grandi magazzini e cinema (Distretti C4), alle stazioni di servizio e all'autoriparazione (distretti C8).
- **I distretti manifatturieri** sono caratterizzati da una serie di attività industriali e commerciali, dalla manifattura leggera (distretti M1) alla manifattura pesante (distretti M3).

In termini di uso del suolo e regolamenti urbanistici, **la zonizzazione di New York è abbastanza permissiva per quanto concerne l'agricoltura urbana. Gli usi agricoli sono concessi in tutti i distretti residenziali, nella maggior parte dei distretti commerciali e in tutti i distretti manifatturieri.** L'agricoltura (inclusa quella commerciale) è vietata solo nei quartieri C7, adibiti ai parchi divertimento. La categoria "**usi agricoli**" è ampia perché vi rientrano il giardinaggio personale, il giardinaggio comunitario, l'agricoltura commerciale, **l'agricoltura indoor, le serre sui tetti con sistemi CEA.**⁶²

Come confermato dal sito ufficiale della "NYC Urban Agriculture", lo Zoning Resolution, definisce e affronta l'agricoltura urbana principalmente in due sezioni:

- **Sezione 22-14** - Gli **usi agricoli** sono elencati come **Use Group 4B**, sono consentiti in tutti i distretti urbanistici residenziali (**da R1 a R10**)

⁶¹ Fonte: NYC Planning (s.d.), *About zoning districts*. Consultato il 21 settembre 2021.

⁶² Fonte: NYC Department of City Planning (s.d), *Where is gardening and agriculture allowed in New York City?*. Consultato il 21 settembre 2021.

- **Sezione 42-14** - Gli usi agricoli sono elencati come **Use Group 17C**, sono consentiti nella maggior parte dei distretti urbanistici commerciali (**da C1 a C6 e C8**) e in tutti i distretti di zonizzazione manifatturiera (**M1-M2-M3**).

Dalla consultazione delle sezioni dei gruppi d'uso inerenti l'UA (quindi 4B e 17C) dello ZR, è stato possibile rilevare quanto sintetizzato nella tabella sottostante (Tabella 14) (The City of New York, 2021).

Sezione 22-14. Use group 4B (community facility)
Sono inclusi gli usi agricoli, serre, compresi vivai o orti, a condizione che non creino odori o polveri sgradevoli e che non vi sia vendita di prodotti non fabbricati sullo stesso lotto di zonizzazione
Sezione 42-14. Use group 17C (industrial use)
Sono inclusi agricoltura, comprese serre, vivai o giardini

*Tabella 14- Principali sezioni in materia di usi agricoli concessi nel ZR di NYC.
Fonte: elaborazione propria da: (The City of New York, 2021)*

L'agricoltura in serra è consentita in ogni distretto di zonizzazione. Per le **zone residenziali**, questo è concesso purché nel rispetto di alcuni limiti come il rapporto FAR, i limiti di metratura e massa dell'edificio (ibidem).

Zone Green

La svolta all'interno dello ZR è avvenuta nel 2010, quando il Dipartimento di pianificazione urbana di New York ha proposto un **emendamento** al testo di zonizzazione, chiamato **“Zone Green”**, con lo scopo di mettere in atto delle nuove leggi per facilitare i seguenti obiettivi:

- Ammodernare gli edifici esistenti
- Risparmiare energia e denaro
- Generare energia pulita e rinnovabile
- Gestire l'acqua piovana
- Ridurre l'effetto isola di calore
- Coltivare cibo fresco e locale

Tutti i suddetti obiettivi volevano promuovere una città più verde e sostenibile seguendo i criteri della bioedilizia (Figura 70). Tale emendamento, nasce anche dalla stima che afferma che nel 2030, l'85% degli edifici di NY saranno edifici esistenti ed è necessario apportare miglioramenti energetici ad essi così come a quelli di nuova e futura costruzione (The City of New York, 2012).

Nel documento Zone Green, è stata riconosciuta e rimarcata più volte, l'urgenza di **modificare l'elenco delle ostruzioni** del regolamento edilizio. Nell'emendamento, infatti, si afferma che tale elenco era rimasto sostanzialmente invariato dalla data di adozione del testo (1961) e molti

elementi di bioedilizia come “attrezzature per la gestione delle acque piovane, i sistemi di energia rinnovabile come i pannelli solari e le turbine eoliche, i ponti ricreativi, **le serre per la coltivazione** e una serie di altre attrezzature meccaniche **non erano incluse nell'elenco degli ostacoli consentiti**” e non potevano trovare realizzazione nei quartieri perché avrebbero superato il limite di altezza massima consentita per l’edificio (The City of New York, 2012). Fino a quel momento, infatti, le leggi urbanistiche di NY consideravano le serre sul tetto come **spazio occupabile aggiuntivo che contava per il calcolo del rapporto pavimento-area (FAR)** di un edificio e quindi non era consentito su edifici già vicini al FAR (Goodman & Minner., 2018).

Pertanto, la situazione è cambiata tra il 2010 e il 2011, quando il DPC ha convocato una task force sui codici verdi per suggerire una serie di raccomandazioni ai regolamenti della città in grado di eliminare gli “impedimenti urbanistici alla costruzione e all’adeguamento degli edifici verdi” e di tutti gli ostacoli che scoraggiavano le operazioni di bioedilizia. Il risultato è stato l’approvazione del **Zone Green Text Amendment**, i cui obiettivi sono stati incorporati tramite la modifica di varie sezioni della risoluzione urbanistica perché ha previsto l’ammodernamento degli edifici sotto molteplici punti di vista (es. ammodernamento energetico); ma per quanto concerne l’esenzione per la costruzione di serre sul tetto, questa viene esplicitata nella **sezione 75-01** del ZR (NYCPlanning, 2012).

Per quanto sopra, nelle zone commerciali e industriali, sono ammissibili le **serre agricole sul tetto con scopo di lucro** ma, quando superano alcuni parametri, devono essere approvate da apposita **certificazione** rilasciata dalla commissione urbanistica, al fine di essere esentata dai limiti edilizi come FAR, metratura dell’edificio, altezza massima del distretto di zonizzazione e non essere considerata come un’ostruzione (The City of New York, 2021).

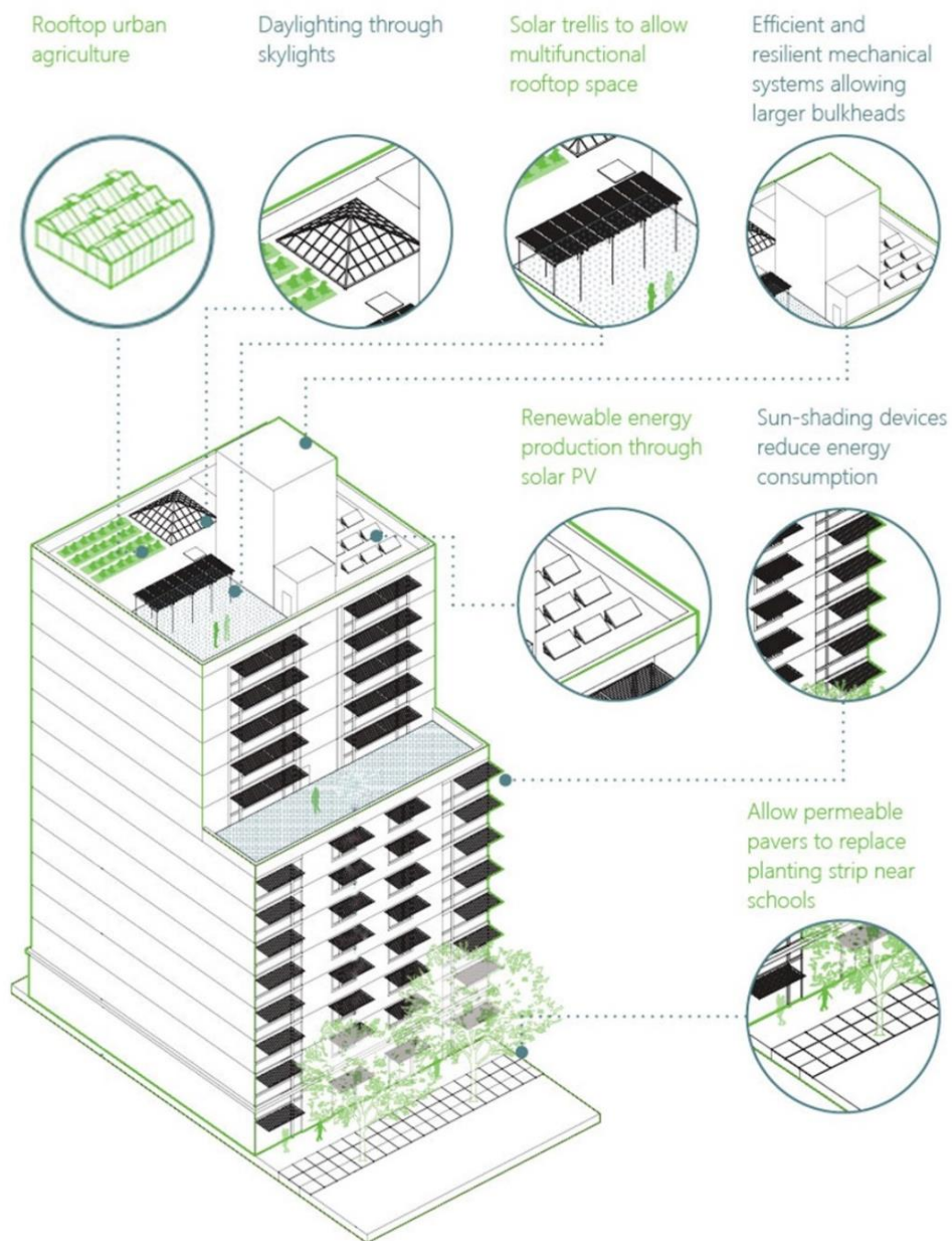


Figura 70- Alcuni obiettivi principali del Zone Green.
Fonte: (NYC Department of City Planning s.d.)

Sezione 75-01 Certificazione per la serra sul tetto

“Una serra sul tetto deve essere esclusa dalla definizione di superficie e può superare i limiti di altezza dell'edificio, previa certificazione da parte del Presidente della Commissione Urbanistica” volto a verificare che tale serra sul tetto rispetti i seguenti parametri:

- (a) deve essere situata sul tetto di un edificio senza residenze e senza altri usi con posti letto⁶³;
- (b) deve essere utilizzata solo per la coltivazione di piante;
- (c) non deve superare i 25 piedi di altezza;
- (d) le pareti e i tetti devono essere costituiti per almeno il 70% da materiali trasparenti, “salvo quanto consentito ai sensi del paragrafo (f)”;
- (e) se la serra supera il limite di altezza dell'edificio permesso in quel distretto, deve essere arretrata di almeno 6 piedi rispetto al muro perimetrale;
- (f) il progetto della serra deve essere rappresentato in piani in grado di dimostrare:
 - (1) l'ubicazione dell'edificio, l'area e le dimensioni della serra proposta, l'accesso da e verso l'edificio alla serra;
 - (2) il sistema di raccolta e riutilizzo dell'acqua piovana, che dovrà essere necessariamente compreso nel progetto;
 - (3) “qualsiasi porzione della serra dedicata all'ufficio o allo spazio di stoccaggio accessorio alla serra, deve essere limitata al 20% della superficie calpestabile della serra e deve essere esentata dall'obbligo di trasparenza di cui al paragrafo (d) del questa sezione” (The City of New York, 2021).

La sezione 75-01 dello ZR, dichiara la necessità di presentare anche sezioni e prospetti del progetto, volti a dimostrare la conformità con le disposizioni di cui sopra, soprattutto con riferimento ai paragrafi (a) e (f). Il consiglio comunale dovrà ricevere una copia del progetto e potrà presentare le proprie osservazioni e commenti al presidente della commissione urbanistica. La certificazione non potrà ritenersi approvata fino a quando il consiglio comunale non avrà informato il presidente di non avere osservazioni in merito o comunque non prima di 45 giorni dalla data in cui la proposta della serra è stata presentata al consiglio comunale interessato. Dopo l'approvazione, viene registrata una restrizione per il lotto di zonizzazione seguita dall'archiviazione della serra sul tetto, solo allora sarà possibile procedere con la costruzione. Anche a seguito della costruzione della serra, l'edificio interessato non potrà

⁶³ Tale limite deriva dal fatto che il DPC ritiene che i proprietari degli edifici residenziali possano trasformare le serre sul tetto in spazio abitativo aggiuntivo invece di spazio di crescita. Anche da questo deriva l'esclusione delle zone residenziali dalla possibilità di richiedere le esenzioni previste dalla sezione 75-01 del ZR (Cohen, et al., 2012).

ospitare residenze e non sarà rilasciato nessun certificato o permesso di occupazione in merito, se non previo smantellamento della stessa (The City of New York, 2021).

Per quanto sopra, si comprende come la Sezione 75-01 del ZR, abbia favorito un processo mediante il quale esulare la serra sul tetto dai limiti FAR e di altezza degli edifici, a patto di escludere gli edifici con destinazione residenziale⁶⁴. Invece, ad esempio, nel caso di un negozio di alimentari che utilizza tutta la densità consentita in un sito, potrebbe utilizzare questa disposizione per poter costruire una serra aggiuntiva sul tetto. Tale disposizione ha incoraggiato e si prevede che incoraggerà anche in futuro, la creazione di serre di maggior dimensione (ibidem).

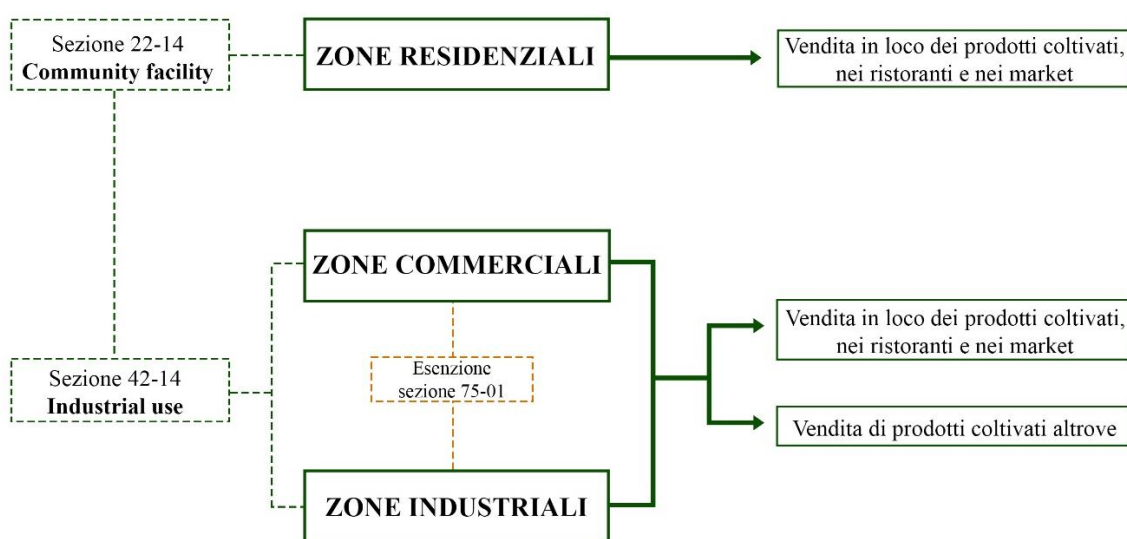


Figura 71- Previsioni della zonizzazione di NYC in materia di permessi per la costruzione di serre e per la vendita degli alimenti coltivati. Fonte: elaborazione propria da: (The City of New York, 2021)

Vendita dei prodotti alimentari nelle diverse aree di zonizzazione

Il Dipartimento di Urbanistica, ha rilasciato delle dichiarazioni per chiarire la modalità di vendita e gestione dei prodotti coltivati nelle diverse aree di zonizzazione. La vendita dei prodotti alimentari è consentita in tutti i distretti residenziali, commerciali e manifatturieri (ad eccezione dei quartieri C7) anche se con alcune differenze.

Il regolamento di NY consente la vendita di prodotti coltivati in loco. Ciò può includere uno stand (aperto o chiuso) o un negozio nello stesso lotto di coltivazione. “E’ permessa anche la vendita diretta da un’azienda agricola commerciale a ristoranti, negozi, mercati o grossisti”. Nei distretti di **zonizzazione residenziale** non è ammessa la vendita di prodotti che non siano stati coltivati in loco; gli alimenti possono essere distribuiti comunque nei market e ristoranti. Nei

⁶⁴ La serra sul tetto di un edificio residenziale deve rispettare i limiti di densità previsti. Ad esempio, se la suddivisione in zone consente 5.000 ft2 di sviluppo su un sito e se si desiderasse di avere una serra di 1.000 ft2 sul tetto, sarebbe consentito avere solo 4.000 ft2 di sviluppo residenziale (The City of New York, 2021).

distretti commerciali e manifatturieri, invece, è ammessa la vendita sia di prodotti coltivati in loco che di prodotti coltivati in altre località (Figura 72). Ad esempio, un'attività agricola in un distretto di zonizzazione residenziale, può avere uno stand per vendere verdure e prodotti coltivati in quella serra o in quella specifica fattoria sul tetto, ma non è autorizzata anche alla vendita di prodotti coltivati in un'altra posizione come invece è concesso nella maggior parte dei distretti commerciali e manifatturieri (NYCPlanning, 2012).



Figura 72- Modalità concesse per la vendita dei prodotti coltivati nelle diverse aree di zonizzazione.
Fonte: (NYC Department of City Planning s.d.)

Lezioni apprese da NYC

New York è un chiaro esempio di come **l'agricoltura urbana debba essere necessariamente integrata nella pianificazione**, nei progetti di sviluppo, nelle decisioni politiche, nei regolamenti edilizi, per avere un reale successo e per apportare tutta una serie di effetti positivi tra i quali, un più stabile approvvigionamento alimentare locale (Berger, 2013). La previsione dell'UA negli strumenti urbanistici è utile quando si tratta di agricoltura urbana sul suolo; ma è ancora più necessario per i progetti di hi-tech farming perché se da un lato questi trovano una minor competizione per l'utilizzo dello spazio, dall'altro la costruzione di una serra sul tetto è soggetta a vincoli tecnici più stringenti rispetto all'attività sul suolo.

I pianificatori e i responsabili politici hanno cercato di semplificare i processi di approvazione modificando le normative vigenti (Cohen, et al., 2012). Come visto, infatti, il supporto degli strumenti urbanistici di New York con la modifica 75-01 dello ZR, sono stati la chiave vincente per la promozione dell'agricoltura urbana sui tetti. Tutto ciò è stato il frutto di una importante consapevolezza maturata nel tempo circa la possibilità di utilizzare il potenziale dei numerosi tetti piani di NY, aggirando così, anche il problema della mancanza di spazio. Secondo lo studio dell'UDL, vi sarebbero, infatti, più di 3,000 acri di tetti disponibili per l'agricoltura urbana; vuol dire uno spazio fino a tre volte più grande di Central Park al quale bisognerebbe ancora conteggiare i tetti delle zone residenziali (Cohen, et al., 2012). Alla base di ciò, si ribadisce il duro impegno della classe dirigente dimostrato tramite l'elaborazione dei Piani Strategici e dei documenti visionari (come FoodNYC e FoodWorks) succedutesi nel tempo. Queste ultime, hanno avuto tutte l'obiettivo di facilitare l'implementazione dell'attività agricola negli edifici, superare i vincoli esistenti e mettere a punto delle politiche per incentivare tali operazioni; come l'abbattimento della tassa per il tetto verde o la modifica della tariffa dell'acqua e l'abolizione del FAR (Tabella 15).

Tuttavia, numerose parti interessate, affermano che, nonostante questa intensa attività politica, sono presenti ancora numerose incertezze legate al fatto che non esiste alcuna direttiva o alcuna legge locale in grado di rendere vincolante l'inclusione dell'URF nei progetti edilizi e questo potrebbe creare dei dubbi sull'impegno della città nel perpetrare l'agricoltura urbana su larga scala e nel lungo termine (Cohen, et al., 2012).

Le attività CEA attualmente presenti a New York, riescono a contribuire solo in minima parte alla riduzione del traffico delle 19 milioni di libbre di cibo che interessano ogni anno la città. Allo stesso tempo, non ci sono prove sufficienti in grado di dimostrare che i prodotti derivanti dall'hi-tech farming stiano attualmente affrontando l'insicurezza alimentare e i problemi di accesso al cibo dei newyorkesi, soprattutto se si tiene in considerazione che spesso i prodotti CEA hanno un prezzo maggiore. Pertanto, affinché l'hi-tech farming diventi realmente efficace, sarà necessario impegnarsi per una buona governance in grado di ridurre gli impatti ambientali ed energetici della produzione e in grado di saper gestire tutti i relativi flussi (come stoccaggio, trasporto materie prime), ma, al contempo, sono doverose delle politiche del settore pubblico per focalizzare l'attenzione sul sostegno alla popolazione più bisognose (Goodman & Minner., 2018).

Politica/Piano Strategico	Goal	Strategia/iniziativa	Proposta/azione
FoodNYC⁽¹⁾	Stabilire la produzione alimentare urbana come priorità nella città di NY per uso personale, comunitario o commerciale entro il 2030	Agricoltura Urbana	4. Facilitare lo sviluppo di serre agricole sul tetto
FoodWorks⁽²⁾	GOAL 2 Aumentare la produzione alimentare urbana	Utilizzare meglio lo spazio esistente per la produzione alimentare urbana	1. Identificare i siti di proprietà della città con tetti adatti all'agricoltura urbana; 2. Rinunciare ai requisiti FAR e alle limitazioni di altezza per alcune serre sul tetto; 3. Modificare le tariffe dell'acqua per incoraggiare i tetti verdi, compresi quelli con scopi agricoli; 4. Semplificare il processo di autorizzazione per i tetti verdi
		Sostenere l'educazione e la tecnologia orticola nella città	1. Assicurare che l'educazione all'orto sia disponibile in tutta la città; 2. Sostenere lo sviluppo tecnologico dell'agricoltura urbana
PlaNYC 2.0⁽³⁾	Facilitare l'agricoltura urbana e il giardinaggio comunitario	Parchi e spazi pubblici	1. Revisione dei regolamenti e delle leggi esistenti per identificare e rimuovere gli ostacoli non necessari alla creazione delle fattorie urbane, specialmente quelle sul tetto; 2. Abbattimento della tassa sui tetti verdi, compresi quelli con scopi agricoli
Zone Green⁽⁴⁾	Coltivare cibo fresco e locale	Urban Rooftop Agriculture	Modificare l'elenco delle ostruzioni nel testo di zonizzazione al fine di rimuovere definitivamente il limite FAR per le serre sui tetti commerciali e industriali

Fonti: 1 (Campbell, 2017); 2 (The New York City Council, 2010); 3 (The City of New York, 2011); 4 (The City of New York, 2021).

Tabella 15- I principali Piani e previsioni in materia di agricoltura urbana sul tetto a confronto.

Fonte: elaborazione propria

Si può concludere affermando che, sull'esempio di New York, è stato possibile comprendere come un primo passo per integrare l'agricoltura urbana nella governance della città, è stabilire una politica in materia aggiornando, quando necessario, anche i codici edilizi della città (Cohen, et al., 2012). D'altro canto, è indubbio che negli ultimi decenni, la CEA abbia registrato un'importante crescita nella "grande mela", ma questo è il risultato anche di altri fattori specifici come un segmento di popolazione benestante, un accesso relativamente facile agli investimenti, la vivacità stessa di New York e i grandi edifici in attesa di una nuova funzione (Goodman & Minner., 2018). Per tutto ciò, New York è in una posizione ideale per diventare un leader mondiale nell'agricoltura urbana e pioniere nelle pratiche agricole sui tetti (Berger, 2013).

4

Confronti e conclusioni

Si conclude il presente lavoro di ricerca enucleando la logica e i contenuti che hanno caratterizzato la sua architettura e riassumendo le risposte alle principali questioni poste all'inizio. Il capitolo segue un **confronto** tra le lezioni apprese dai due casi studio di New York e Singapore le cui trattazioni più rilevanti sono state sviluppate in due principali “macro-categorie”: sostenibilità e politiche e strumenti. Inoltre, i **fattori condizionanti** da considerare previa realizzazione di una fattoria hi-tech illustrati nel dettaglio nel precedente capitolo 2, sono stati analizzati con riscontro pratico ai casi studio. Con riferimento all'Italia, è stata esposta una breve osservazione circa l'assenza della BIA e della relativa previsione nei regolamenti delle città, anche in quelle generalmente all'avanguardia e aderenti al MUFPP, come Torino e Milano. Il capitolo 4 termina con la valutazione sulle **opportunità, limiti e prospettive future** per l'integrazione dell'hi-tech farming e “l'urgenza” della trasferibilità nei differenti contesti globali.

4.1 Risultati e struttura del processo

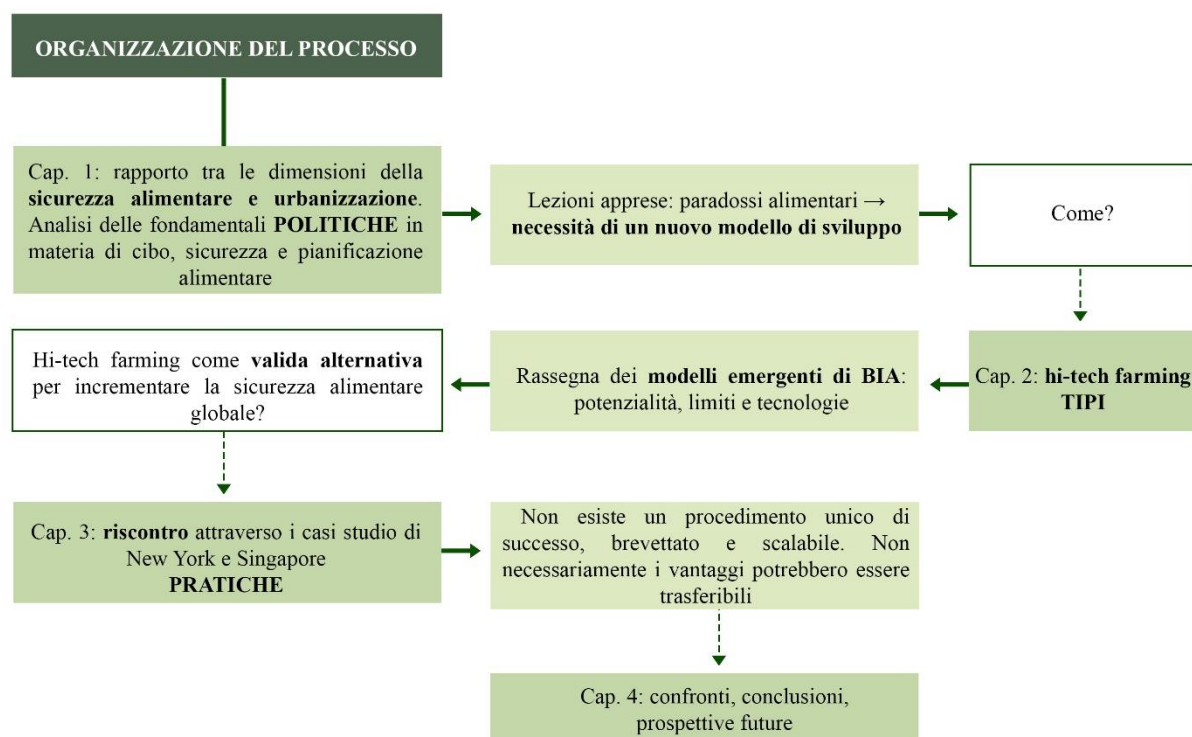


Figura 73- Riassunto e sistematizzazione del processo di analisi.
Fonte: elaborazione propria

Lo studio è stato articolato in 4 capitoli. Nel capitolo 1, è stato analizzato il rapporto tra **cibo e città** e tra le dimensioni della sicurezza alimentare e l'urbanizzazione comprendendo come essi siano degli elementi strettamente interconnessi con molteplici ricadute sociali, ambientali ed economiche (Calori & Magarini, 2015). In secondo luogo, sono state trattate nel merito le maggiori politiche globali ed europee in materia di pianificazione alimentare, le quali pongono degli obiettivi molto ambiziosi come la riduzione degli impatti ambientali, la promozione di prodotti biologici, la neutralità climatica e la stabilizzazione della sicurezza alimentare nel mondo. Nonostante ciò, è stata evidenziata anche la forte contraddizione tra le ambizioni delle suddette politiche e i **paradossi alimentari** (si pensi all'ineguaglianza del rapporto tra persone denutrite e in sovrappeso, all'inquinamento dell'intero sistema alimentare e agli sprechi) che conducono alla mancata realizzazione degli obiettivi preposti (BCFN, s.d.). **L'insostenibilità dell'attuale sistema alimentare** è il riflesso, da un lato, della disuguale distribuzione di cibo a livello internazionale e delle singole nazioni (Demaldè, 2012), e degli effetti degli intensivi modelli produttivi dall'altro (FAO, 2018). In termini di impatto ambientale, infatti, sono state rimarcate più volte le esternalità negative derivanti dall'attività agricola intensiva, industrializzata e globalizzata, sia per quanto concerne la fase produttiva in senso stretto, sia con riferimento ai modelli di distribuzione basati sulle lunghe distanze (Maggi, 2018). Si comprende come tutto ciò, sia fortemente in contrasto sia con i target del goal 2 degli SDGs, sia con le ambizioni di sostenibilità ambientale in senso stretto. Questo ha portato ad una

maturata consapevolezza a livello internazionale sulla necessità di dover ridurre le migliaia alimentari, riportando l'agricoltura in città ricercando dei modelli di produzione alternativi, innovativi e sostenibili, in grado di produrre di più con meno. **Come fare?**

Con tale interrogativo, trova origine e causa l'indagine dei modelli emergenti di produzione e distribuzione basati sull'hi-tech farming integrati nel mero tessuto urbano della città come nuova forma di economia locale. Perciò, il capitolo 2 ha analizzato le più note forme di BIA ad oggi riconosciute dalla letteratura, le quali si plasmano sia all'interno che sui tetti degli edifici; alcune già più diffuse e standardizzate, ed altre in attesa di essere brevettate come nel caso delle VIG. Comprese le caratteristiche e le tecnologie delle suddette tipologie e i rispettivi limiti e opportunità, l'interrogativo di ricerca è stato: **“l'hi-tech farming, dunque, può realmente rappresentare una valida alternativa per la stabilizzazione della sicurezza alimentare globale?”**.

Si è cercando di rispondere a tale quesito nel capitolo 3, tramite il riscontro pratico dei due casi studio di New York e Singapore, due città avanzate nell'ambito dell'hi-tech farming. Queste costituiscono delle eredità preziose perché sono fonte di **spunti critici e riflessioni**. Infatti, dalla loro analisi, è stato possibile prendere coscienza delle iniziative e politiche poste in essere dalle rispettive istituzioni e delle strategie adottate per la sicurezza alimentare (si pensi alla strategia “30by30 di Singapore). Inoltre, è stato possibile ragionare su quelle pratiche istituzionali che si sono rivelate vincenti (come l'aggiornamento del regolamento edilizio di NY), e di altre più sconvenienti (come nel caso di Singapore che ha riposto troppa fiducia nell'hi-tech farming). Le maggiori lezioni apprese dai due casi studio analizzati e le speranze riposte nel futuro dell'hi-tech farming, sono state, in ultimo, affrontate nel seguito del presente capitolo 4.

4.2 Osservazioni a confronto tra New York e Singapore

Si riportano nel seguito, le principali osservazioni e lezioni apprese dal confronto tra NY e Singapore sistematizzate in due “macro-categorie”: **sostenibilità, e strategie e strumenti**. L'analisi dei casi studio è stata indispensabile e strumentale per poter concludere quanto segue perché solo attraverso la comprensione delle strategie e delle iniziative istituzionali adottate nel tempo, è stato possibile un loro confronto per riassumere i punti di debolezza o le eventuali pratiche virtuose da trasferire, possibilmente, in altri contesti.

Partendo da Singapore, questa rappresenta una città moderna il cui sviluppo ha avuto inizio dagli anni '50. Anche se inizialmente autosufficiente, si è ritrovata ben presto con il **suolo agricolo ridotto all'1%** comportando i problemi di autosussistenza che ancor oggi fa fatica a superare (Borrelli, 2009). Al contrario, NY, è una città con un passato e molti edifici storici che seppur molto edificata, non è stata oggetto di una scellerata urbanizzazione tale da portare alla totale cancellazione dei suoli agricoli e delle possibili superfici da adibire all'UA in città. I community gardens, come visto, hanno avuto origine proprio a NY e da sempre rappresentano

un fondamentale uso del suolo nella “grande mela” sia per obiettivi sociali che economici (Casazza, 2015).

SOSTENIBILITA’: dal punto di vista della **sostenibilità ambientale** si può affermare che Singapore, negli anni, abbia adottato delle strategie di sviluppo non coerenti con quanto previsto dagli obiettivi globali in termini di **tutela della biodiversità e di contrasto al consumo di suolo**⁶⁵. E’ lecito sottolineare la grande contraddizione di Singapore, secondo la quale, da un lato viene promossa l’hi-tech farming come alternativa redditizia e sostenibile (in quanto non provoca pressioni ambientali e tutti gli altri benefici già noti), ma, dall’altro, come sia stata attuata una politica di sviluppo volta all’urbanizzazione e all’identità di se stessa come una città altamente tecnologica **senza alcuna tutela per i suoli agricoli**. Tutto ciò è il riflesso di una strategia alimentare totalmente incentrata sull’agri-tech e, probabilmente, della troppa fiducia riposta in essa. Singapore rappresenta un caso emblematico di ciò che viene ripetuto più volte dalla stessa letteratura, ossia la necessità di non interpretare questa forma di produzione come una sostituta dell’attività tradizionale sul suolo ma solo come un elemento complementare, idonea soprattutto per quei contesti che soffrono di gravi carenze come problemi di sicurezza alimentare o di disponibilità di spazio (Despommier, 2019). Infatti, nonostante l’aspettativa riposta nell’hi-tech farming, il **risultato è insufficiente** perché la città-stato sta facendo fatica ad auto alimentarsi costringendola, così, ad importare il 90% del suo approvvigionamento alimentare e anche se dovesse riuscire a raggiungere il traguardo del “30x30”, continuerebbe ad essere comunque dipendente per il 70% dalle importazioni esterne.

Entrambe le città sono affermate nel campo dell’hi-tech farming. Tuttavia, le circostanze di NY sono completamente differenti; si registra una minor “urgenza” perché la città non soffre totalmente di assenza di suolo e non è dipendente dalle importazioni esterne tanto quanto Singapore. Quest’ultima, invece, sembra aver fatto dell’hi-tech farming, l’unica strategia per sopravvivere in autonomia a livello locale puntando molto su di essa, così tanto da concentrare nell’area di LCK, un parco agro-tecnologico, unicamente e specificamente creato per l’ambito R&S e per la produzione alimentare con tecniche di coltivazione fuori suolo (SFA, 2020). Questo è sintomo da un lato, della risolutezza di Singapore di voler massimizzare la produzione locale quanto più possibile per svincolarsi (in parte) dall’import e dall’altro, della sua volontà di ottenere un primato nell’ambito dell’agri-tech che la rendano difficilmente competitiva.

Si ricordano i due importanti fondi APF e ACT stanziati dalla SFA, ritenendo strumentale l’erogazione di finanziamenti per stimolare gli agricoltori ad innovare la capacità tecnologica delle proprie aziende agricole (Singapore Food Agency, 2021). Le aziende tradizionali, infatti, al termine del loro contratto di locazione, non vedranno quest’ultimo rinnovarsi a patto di convertirsi all’agri-tech (SFA, 2020). Questo può essere interpretato come un “vincolo” indiretto per gli agricoltori, i quali non vedono più apprezzate le loro usuali capacità perché vengono rimossi dall’equazione a lungo termine. Così facendo, il rischio è che **invece di incrementare** la produttività, si giunga effettivamente ad una **riduzione** della stessa. Tutto ciò

⁶⁵ Goal 15 SDGs: “Proteggere, ripristinare e promuovere l’uso sostenibile degli ecosistemi terrestri, gestire in modo sostenibile le foreste, contrastare la desertificazione, arrestare e invertire il degrado dei suoli e fermare la perdita di biodiversità” (Nazioni Unite, 2015).

si unisce con le molteplici sfide che tali tecnologie devono fronteggiare a livello normativo ed economico ma, più semplicemente, anche a livello tecnico a causa della necessarie competenze del sistema non ancora alla portata di tutti (Diaz, 2021).

A New York, invece, l'agricoltura continua ad essere una componente importante dell'economia della metropoli e dell'intero Stato ove i terreni agricoli occupano quasi un quarto dell'intera superficie territoriale. Nello specifico, nel 2012, il censimento ha rilevato oltre 35.000 aziende agricole nell'intero Stato per un'area totale di circa 28.000 km² (DiNapoli, 2015). A questi si possono aggiungere i circa 3 milioni di ettari di terreni ancora coltivabili⁶⁶ (Isonio, 2021). Si evince, dunque, l'approccio più sostenibile di NY perché fa un uso più prudente dell'hi-tech farming utilizzandola in un'ottica visionaria per le prospettive demografiche future, e per la rifunzionalizzazione di spazi inutilizzati; ma non viene intesa come l'unica prospettiva per l'autosussistenza alimentare.

STRATEGIE E STRUMENTI: per quanto concerne le riflessioni sulle politiche e gli strumenti, come illustrato nel capitolo 2, contrariamente alle forme tradizionali di UA che possono essere avviate con iniziative dal basso in spazi o frange urbane sottoutilizzate della città, ciò non è plausibile con l'hi-tech farming.

Sia New York che Singapore sono dotate di apposite strategie e strumenti:

- **Obiettivi al 2030:** entrambe le città si sono poste degli obiettivi molto ambiziosi da raggiungere entro il 2030 per la stabilizzazione della sicurezza alimentare e per l'incremento della produzione alimentare locale. Si pensi alla strategia “30x30” di Singapore con la quale si è stabilito un target specifico; o ai traguardi imposti dai vari piani e documenti newyorkesi succedutesi nel tempo e alla Legge locale 52/2011 con la quale si è assunta la consapevolezza di dover monitorare costantemente il livello di insicurezza alimentare in città.
- **Strumenti finanziari:** si possono citare i fondi di Singapore (APF e ACT) volti ad aiutare le aziende agricole a modernizzarsi sfruttando le tecnologie agri-tech; o gli incentivi di New York come la Risoluzione 527 per estendere l'abbattimento della tassa sui tetti verdi produttivi.
- **Strumenti regolatori:** lo Zoning Interpretation (Singapore) e lo Zoning Resolution (New York), messi a punto dalle amministrazioni per normare l'uso del suolo, i limiti e lo sviluppo del territorio nelle differenti aree di zonizzazione.
- **Strumenti di conoscenza:** la mappatura di New York effettuata dall'UDL così come quella promossa dalla Legge locale 48/2011, costituiscono degli strumenti di

⁶⁶ Nel luglio 2021, il Parlamento dello Stato di New York, ha approvato il “Soil Health and Climate Resiliency Act”, un documento contenente la promozione di pratiche agricole a basso impatto ambientale con una minore impronta di carbonio per provare a “riportare in salute il suolo”. La legge è organizzata secondo 3 iniziative: salute del suolo, agricoltura resiliente ai cambiamenti climatici, e ricerca. Si mira, in sintesi, a raggiungere una serie di standard per la salute del suolo (ad esempio utilizzando delle colture di copertura e limitando la lavorazione del terreno così diminuendo l'uso di carburanti e manodopera) fissando degli obiettivi specifici per le differenti tipologie di terreno (Isonio, 2021).

conoscenza elaborati ad hoc per la comprensione dei siti potenzialmente idonei per il retrofit dell'URF reputando maggiormente appropriati quelli commerciali e industriali.

NYC è un chiaro esempio del **ruolo di garanzia** derivante da strumenti e regolamenti ben precisi, in grado di dettarne i parametri edilizi per la costruzione delle serre sul tetto e persino le modalità di vendita dei prodotti alimentari per ciascuna area di zonizzazione (NYCPlanning, 2012). La maturità riscontrata nei regolamenti di NY, deriva dalla consapevolezza appresa con le principali politiche succedutesi nel tempo fino a giungere alla svolta del “Zone Green Text Amendment”. Singapore, invece, non ha reso note le modalità di implementazione dell’hi-tech farming nei propri regolamenti. Tuttavia, considerando il suo livello di diffusione nel contesto urbano, questo porta a dedurre che vi sia una maggior apertura nei confronti di tali operazioni e, dunque, una minor necessità di regolamentazione. Ne conviene come Singapore abbia una **forte strategia alimentare** e come NYC, invece, sia dotata di una chiara **regolamentazione** in grado di normare l’implementazione della BIA. A fronte dei punti di attenzione in relazione agli spazi urbani che costituiscono degli elementi necessari per l’implementazione dell’hi-tech farming nel tessuto urbano, nella Tabella 16 sono state riassunte le caratteristiche adempiute dai casi studio di NY e Singapore con riferimento alle principali potenzialità e raccomandazioni.

POTENZIALITA' E RACCOMANDAZIONI DAI CASI STUDIO		
Spazio della produzione	Potenzialità	
	- Integrazione in edifici esistenti o ex novo con multifunzionalità; Recupero del patrimonio edilizio esistente; - Possibili flussi metabolici	- NY e Singapore abbracciano la multifunzionalità degli edifici integrando i flussi metabolici ove possibile (più complesso per il retrofit); - NY è caratterizzata da un maggior numero di edifici storici e industriali quindi è più propensa al recupero del patrimonio edilizio e industriale esistente
Spazio di vendita	Potenzialità	
	- Formazione di catene di approvvigionamento alternative basate sulla filiera corta; - Agricoltura intesa come economia e occupazione locale;	Sia NY che Singapore incentivano l'hi-tech farming come forma di economia locale basata sulla filiera corta
Spazio urbano	Raccomandazioni	
	Rilievo dei siti idonei per l'hi-tech farming; - Previsione dell'hi-tech farming nei regolamenti edilizi come ruolo di garanzia per investitori ed agricoltori e per la regolamentazione delle modalità di vendita nelle diverse aree di zonizzazione	- NY ha effettuato il rilievo dei siti attualmente utilizzati per l'URF e di quelli potenzialmente disponibili per il futuro; - Per NY il Zone Green Text Amendment, ha condotto all'elaborazione della sezione 75-01 dello ZR per normare l'implementazione delle serre sui tetti; - Il Department of City Planning ha rilasciato un regolamento per normare le modalità di vendita dei prodotti alimentari nelle differenti aree di zonizzazione

Tabella 16- Potenzialità e raccomandazioni con riscontro ai casi studio.

Fonte: elaborazione propria

4.2.1 L'hi-tech farming nel contesto italiano: trasferibilità ed opportunità

Dopo aver analizzato le politiche e le pratiche di New York e Singapore, è stato legittimo chiedersi quale fosse il livello di diffusione dell'hi-tech farming integrato agli edifici nel contesto italiano. Quanto segue è una breve trattazione sulla possibile trasferibilità dell'agritech nella nostra nazione derivante dalla revisione dei Regolamenti Edilizi (RE) di Torino e Milano, prescelte in quanto sono due delle città che hanno preso parte agli obiettivi del MUFPP e, dunque, presumibilmente più avanzate nella trattazione del presente ambito di ricerca.

La consultazione dei RE e delle norme tecniche di attuazione di Torino e Milano, non ha dato esito positivo in quanto non viene menzionata la possibilità di integrare l'agricoltura hi-tech per scopi alimentari nei manufatti edilizi. Per quanto concerne il Regolamento Edilizio di Torino, l'articolo 93 rimanda all'apposito **Regolamento n.363** in materia di "assegnazione e gestione degli orti urbani" disciplinandone tutti gli aspetti⁶⁷ (Città di Torino, 2013). Torino, inoltre, è dotata anche di un approfondito "**Piano Strategico dell'Infrastruttura Verde**"; uno strumento di programmazione approvato dal Consiglio Comunale nel marzo 2021 "per indirizzare gli investimenti e le politiche di gestione del sistema del verde urbano pubblico torinese nei prossimi decenni, integrativo degli strumenti di pianificazione urbanistica". Il piano definisce le strategie di sviluppo per il medio e lungo termine e serve per orientare gli investimenti futuri (Città di Torino, 2021). Tra i temi del suddetto Piano Strategico, vengono trattati nel capitolo 3, anche gli **orti urbani**, i quali, ad oggi, sono circa 700 tra individuali e collettivi per un'area totale di circa 105 mq⁶⁸. Il RE di Milano, cita i **tetti verdi**⁶⁹ (art. 143 scheda 6) e gli orti come elemento di arredo urbano (Comune di Milano, 2014) ma nuovamente non vi è alcun richiamo all'implementazione di sistemi hi-tech con scopi alimentari e, di conseguenza, nessun rimando a plausibili modalità di vendita o distribuzione sull'esempio di NYC.

Tuttavia, anche nel contesto italiano le VF cominciano ad essere una realtà concreta grazie ad alcune nascenti start-up di successo come "**Planet Farms**" e "**Agricola moderna**", entrambe indoor. L'azienda Planet Farms è stata fondata nel 2020⁷⁰, sorge a Cavenago alle porte di Milano (Figura 74) e per l'innovazione introdotta nel campo della tradizione agronomica italiana, ha persino ricevuto il Premio Nazionale per l'Innovazione in Agricoltura, istituito da Confagricoltura. Estendendosi su oltre 9.000mq, costituisce la VF più grande d'Europa con una resa di 40.000 confezioni al giorno (800 tonnellate di prodotti all'anno) e nel pieno di rispetto dei benefici derivanti da un ambiente CEA come, risparmio idrico del 97%, assenza di pesticidi, agricoltura basata sulla filiera corta nei supermercati lombardi tutto l'anno e il sistema

⁶⁷ Il Regolamento n.363 è composto a sua volta di 12 articoli, rispettivamente: oggetto; circoscrizioni; modalità di assegnazione; durata; modalità di coltivazione; divieti; obblighi; scadenza assegnazione; danni; canone; modifiche; revoca dell'assegnazione (Città di Torino, 2013).

⁶⁸ Fonte: Città di Torino (2021), *Orti urbani*, Consultato il 1 novembre 2021.

⁶⁹ Il tetto verde è un sistema adagiato sulle coperture degli edifici con "peso e spessore ridotti". Non è un sistema volto alla produzione alimentare in quanto "viene utilizzata una vegetazione composta da sedum" con l'obiettivo di impermeabilizzare l'edificio ed occuparsi della "regimazione delle acque piovane". Fonte: Wikipedia (s.d.), *tetto verde*. Consultato il 6 novembre 2021.

⁷⁰ Planet Farms è stata fondata "in partnership con Signify (ex Philips Lighting), Travaglini, WoodBeton, Sirti, Repower e Netafim" (Felice, 2019).

automatizzato permette il controllo costante dei principali parametri di crescita delle piante (Felice, 2019).

Sulla spinta di aziende italiane virtuose come quelle poc'anzi citate, il più recente **PNRR** potrebbe rappresentare un'opportunità per gli investitori o per le aziende agricole italiane volenterose di innovare le proprie capacità verso la transizione ecologica. Si pensi, infatti, agli investimenti specifici della Missione 2 del PNRR approfonditi nel primo capitolo. In particolare, l'investimento 2.2 cita il possibile **riutilizzo di edifici dismessi** o spazi sottoutilizzati per fini agricoli (Ministro dell'Economia e delle Finanze, 2021). Come più volte ribadito, il recupero edilizio costituisce una delle principali opportunità dell'hi-tech farming. In questa direzione, un ulteriore input per il contesto italiano ed europeo a cui si vuole fare solo accenno, potrebbe essere quello del recupero e della rifunzionalizzazione del **patrimonio industriale**; con la consapevolezza che, “progettare oggi per questo patrimonio non significa solo intervenire sugli edifici e sulle aree che erano industriali e che ora sono degli ingombranti fantasmi di un passato economico dominante” (Spaziente, 2008). L'Italia e l'Europa godono di un importante patrimonio industriale e, negli ultimi vent'anni in città come Parigi, Berlino, Amsterdam, sono stati abbattuti numerosi edifici industriali prima ancora di poter elaborare un possibile progetto di riuso (Croset, 2008). Il recupero delle aree dismesse è un problema dell'intera città e i piani “sono chiamati a trovare nuove soluzioni” le quali avranno inevitabilmente degli effetti sull'intero tessuto urbano. “In questi casi il ruolo dell'Amministrazione pubblica è fondamentale non solo per la sua capacità pianificatrice ma soprattutto per gli interventi diretti che spesso innescano a catena i processi privati di recupero” (Ronchetta, 2008).



*Figura 74- Planet Farms (Cavenago).
Fonte: (Aglietti, 2020)*

Alcuni casi di aziende approfondite negli allegati B e C, sono l'esempio della flessibile scalabilità di tali operazioni; si pensi alla Eli Zabar di NY che è sorta su un'ex fabbrica di aceto o similmente, ai casi di Brooklyn Garage e Gotham Greens, le quali utilizzano anch'esse gli spazi di ex industrie dismesse. Torino, la città della Fiat, vanta ancor oggi di una importante memoria industriale come spazi della metamorfosi; aree dismesse "indicate dal piano regolatore come aree di trasformazione" (Triscioglio, 2008) attorno alle quali, nella complessità del tema, si possono discutere idee e progetti con un'attenzione più innovativa come nel caso dell'implementazione dell'hi-tech farming.

Proprio in questa direzione, nel 2020, l'Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo sostenibile (ENEA), ha promosso in Veneto il progetto "**Ri-genera**" in partnership con Coldiretti, Parco Scientifico e Tecnologico Galileo, Advance Srl, Idromeccanica Lucchini Spa e Gentilini⁷¹. L'obiettivo è di "trasformare edifici e fabbriche abbandonate in serre verticali" per la coltivazione di frutta e verdura. ENEA riconosce esplicitamente che le VF possono essere inserite facilmente nel contesto urbano, in edifici comuni senza la necessità di particolari caratteristiche tecniche. "Le serre possono essere collocate anche in edifici privi di finestre o che presentano all'esterno vincoli particolari, come i manufatti storici con architetture da rispettare, lasciando allo stesso tempo inalterata l'infrastruttura esterna che ospita l'impianto di coltivazione".⁷²

4.3 Prospettive, opportunità, limiti

La ricerca in materia di hi-tech farming e la sua possibile implementazione nel tessuto urbano, ha cominciato a diffondersi con maggior evidenza a partire dal 2010 soprattutto in Asia e Nord America. Questo sembra essere un fenomeno parallelo all'andamento dei cambiamenti climatici proprio perché si vede in essa una modalità di produzione alternativa per salvaguardare l'ambiente e le risorse naturali (Despommier, 2019). Despommier, infatti, afferma che: "i pianificatori di fattorie verticali sono motivati dalla consapevolezza che l'ambiente e il clima della terra sono disturbati dalle attuali modalità di produzione alimentare, quindi sono necessari modi innovativi per coltivare cibo". Inoltre, "le popolazioni e le città, continuano ad espandersi ed è improbabile che questi fenomeni rallentino; pertanto, l'hi-tech farming assumerà sempre di più un ruolo centrale in tutto il mondo" (ibidem).

L'agri-tech può certamente contribuire alla **sicurezza alimentare** delle città, seppur con alcune premesse e sfide ancor da superare. Attualmente, si tratta di tecnologie acquistabili principalmente dai paesi ricchi come Giappone, Singapore, Stati Uniti, ove "le persone hanno un alto potere di acquisto" (Despommier, 2019), tanto che i prodotti agricoli sono ancora più costosi di quelli dell'agricoltura tradizionale. Perciò, queste sono delle operazioni particolarmente favorevoli in quei luoghi in cui le colture locali sono di bassa qualità oppure in

⁷¹ Fonte: ENEA (2020), Ambiente: edifici abbandonati diventano serre verticali grazie a progetto con ENEA. Consultato il 2 novembre 2021.

⁷² Fonte: Bellini (2021), *Dagli edifici abbandonati al Vertical farming con ENEA*. Consultato il 2 novembre 2021.

quei luoghi dove semplicemente non è possibile coltivare; si pensi, ad esempio, ai climi desertici e aridi o anche al caso di Singapore (Vralsted, 2011).

Una delle più importanti sfide del futuro, quindi, risiede nella diffusione dell'hi-tech farming nei **contesti globali più svantaggiati** come India, Africa, Sud-est asiatico, America Latina, dove si potrebbero trarre i maggiori vantaggi in termini di accesso e sicurezza alimentare per le popolazioni povere (Despommier, 2019). Nonostante ciò, però, quanti degli attuali progetti esistenti di hi-tech farming sono realmente orientati al supporto alimentare dei quartieri a basso reddito? Vi è una contraddizione perché in considerazione del prezzo di mercato dei suoi alimenti, si può dedurre che, nelle città sviluppate, tali operazioni non siano primariamente orientate alla sicurezza alimentare delle aree a basso reddito ma piuttosto al miglioramento qualitativo dei sistemi alimentari (Specht & Thomaier, 2016). Allo stesso modo, è necessario valutare preventivamente anche l'eventuale bacino d'utenza perché l'hi-tech farming è un'operazione non allettante (soprattutto per gli investitori) nei piccoli o medi centri urbani ove tendenzialmente vi è anche maggior disponibilità di suolo agricolo.

Inoltre, come dimostrato dai punti di attenzione in relazione agli spazi urbani, la convenienza dal punto di vista economico ed etico di tali operazioni, è sempre da valutare con riscontro al contesto di riferimento perché pur trattandosi di implementazioni “flessibili e scalabili”, in considerazione della loro complessità, **non necessariamente i vantaggi e le lezioni apprese in un luogo potrebbero essere trasferibili ad altri contesti** (Benis & Ferrão, 2018). L'implementazione di tali tecnologie, non presenta, dunque, il medesimo grado di convenienza in ogni parte del mondo e non esiste una “ricetta” univoca o dei procedimenti brevettati e prestabiliti per l'implementazione della BIA in città o negli strumenti normativi. Pertanto, è doveroso utilizzare i casi virtuosi come una bussola sulla quale orientarsi ed ispirarsi e valutare la convenienza delle operazioni dell'agri-tech per ciascun caso specifico (Vralsted, 2011).

L'implementazione della BIA negli strumenti normativi e nei regolamenti, rimane un altro importante ostacolo da superare. Con il caso studio di NYC, si è visto come una raggiunta consapevolezza delle amministrazioni locali, in primis, abbia condotto alla modifica dei loro strumenti. Pertanto, il ruolo di architetti e urbanisti, di concerto con le istituzioni locali, dovrebbe essere quello di progettare degli edifici metabolici e multifunzionali con ricadute positive nel contesto urbano e promuovere l'hi-tech farming nei regolamenti come una nuova forma di green economy (Freisinger, et al., 2013). Resta ancora una questione aperta, ossia comprendere se ciò potrebbe effettivamente evitare il conflitto con altri usi alternativi (es. energia solare) (Grewal & Grewal., 2012). Si comprende come l'hi-tech farming richieda una diversa considerazione politica rispetto alle forme tradizionali di UA. L'adeguato sostegno politico, accompagnato dal supporto di investimenti pubblici (come il PNRR), e i progressi nel campo della R&S, potrebbero far diventare l'agricoltura ad alta tecnologia una figura presente e più radicata nei grandi centri urbani (Turk, 2016).

Si conclude affermando che non esiste, attualmente, un quadro metodologico in grado di valutare con certezza assoluta la sostenibilità delle operazioni dell'hi-tech farming commerciale nei contesti urbani (Benis & Ferrão, 2018). Nel complesso gli svantaggi vengano in parte equilibrati dai benefici; ad esempio è noto che l'indoor farming comporta un consistente

consumo energetico, ma è altrettanto confermato che vi è una riduzione delle emissioni in termini di miglia alimentari; così come è noto che l'hi-tech farming riduce la pressione sui suoli e sulle risorse naturali. Man mano che i vantaggi dell'agri-tech saranno noti, vi sarà, in parallelo, anche una maggiore consapevolezza delle istituzioni. Una sua diffusione più radicata potrebbe rivelarsi conveniente per abbassare il costo di acquisto degli alimenti perché all'incrementare dell'offerta, diminuisce la domanda, e ciò consentirebbe l'accesso al cibo anche alle fasce di popolazione più svantaggiate, smorzando gli attuali effetti di **gentrification** e creando dei sistemi urbani più "giusti" contribuendo anche agli sforzi degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (Despommier, 2019). Auspicabilmente, le aziende agri-tech del futuro, faranno parte di un sistema complementare in cui l'indoor e l'outdoor, contribuiranno al benessere della comunità con metodi differenti tra loro (Diaz, 2021).



ALLEGATO

Tecniche di coltivazione hi-tech

Sistema idroponico

La coltivazione idroponica (o idrocoltura) è quella più diffusa, richiede il 60-70% di acqua in meno rispetto all'agricoltura convenzionale. La terra è sostituita con un substrato inerte (nella maggior parte dei casi argilla espansa o fibra di cocco) e le radici delle piante sono immerse in una soluzione nutritiva composta da acqua e sali minerali indispensabili per la crescita delle stesse⁷³. La modalità di somministrazione della soluzione nutritiva caratterizza le due principali tipologie d'impianto con o senza substrato inerte. I più utilizzati sono i sistemi senza substrato, ossia quelli a film nutritivo (NFT) caratterizzate da apposite canaline inclinate all'interno delle quali sono sistemate le piante e viene fatto circolare il film di soluzione nutritiva; e quelli a flusso continuo (Floating System) (CFS) composto da pannelli o vassoi in polistirolo all'interno dei quali sono collocate le piante che vengono lasciate galleggiare nelle vasche contenenti la soluzione nutritiva⁷⁴ (Figura 75).

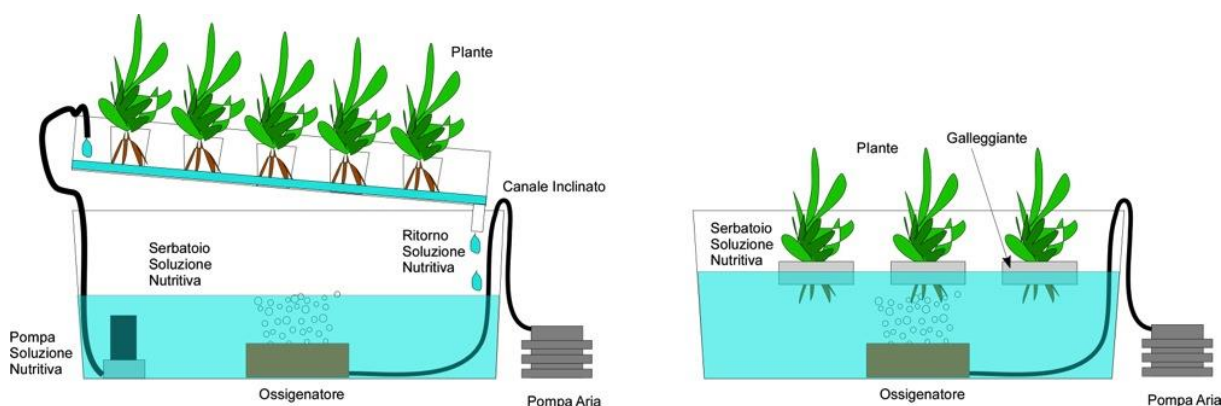


Figura 75- Confronto tra sistema NFT (sx) e CFS (dx). Fonte: (Avamposto42, 2015)



Figura 76- Confronto tra impianto idroponico a terra e impianto idroponico verticale. Fonte: (Passino, 2019)

⁷³ Fonte: Colucci (2021), *Colture fuori suolo: scelta del substrato*. Consultato il 5 novembre 2021.

⁷⁴ Fonte: Avamposto42 (2015), *La distribuzione dei nutrienti e il substrato*. Consultato l'8 agosto 2021.

Sistema aeroponico

Anche l'aeroponica costituisce una tecnica di coltivazione fuori suolo, ciò significa che la coltura avviene in assenza di substrato e si avvale solo di acqua e sostanze nutritive. È un sistema meno comune rispetto al precedente. Nell'impianto aeroponico, le piante vengono collocate in appositi vasi forati dai quali fuoriescono le radici che rimangono sospese in aria all'interno di una camera di irrorazione nella quale viene periodicamente nebulizzata la soluzione nutritiva (Figura 77). In questo modo, la pianta cresce in un ambiente artificiale e completamente controllato in totale assenza dal pericolo di parassiti o malattie. La resa del sistema aeroponico è molto elevata, tanto che è una tecnica utilizzata soprattutto nei sistemi industriali ove vi è necessità di velocizzare i processi di crescita delle piante. Uno dei fattori più competitivi del sistema aeroponico, è il risparmio idrico; grazie alla nebulizzazione, è possibile avere un notevole risparmio di acqua e sostanze nutritive fornendo alle piante solo quello di cui hanno realmente bisogno.⁷⁵

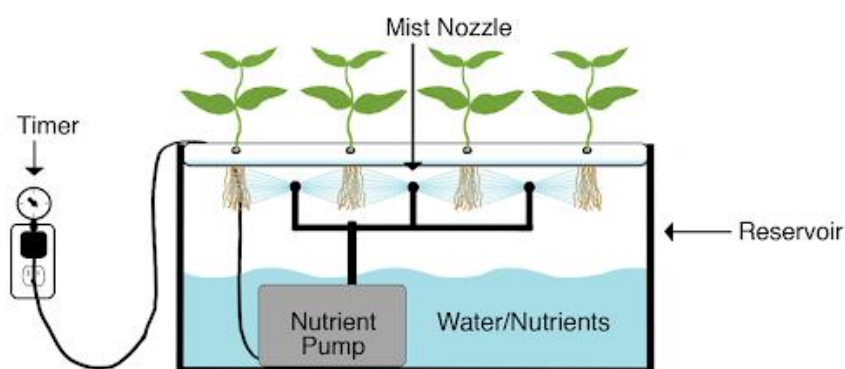


Figura 77- Funzionamento del sistema aeroponico. Fonte: (Caiazzo, 2016)



Figura 78- VF aeroponica "AeroFarms". Fonte: AeroFarms

⁷⁵ Fonte: BlogMog, Coltivazione aeroponica: cos'è, come funziona, pro e contro. Consultato l'8 agosto 2021.

Sistema acquaponico

Seppur meno utilizzata, l'acquaponica è una tecnica di coltivazione hi-tech che sta prendendo slancio nel campo del vertical farming. Trattasi di una tecnica di coltivazione fuori suolo che unisce l'idroponica e l'acquacoltura, pertanto si ottiene un ambiente simbiotico che permette di produrre contemporaneamente piante e pesci. L'acquacoltura, infatti, fa riferimento all'allevamento di pesci, molluschi, piante acquatiche. In questo sistema chiuso, i rifiuti dei pesci vengono utilizzati come fertilizzante organico per la coltivazione delle piante con sistema idroponico e senza pesticidi o altri prodotti chimici (i quali danneggerebbero anche i pesci). Le radici delle piante si sviluppano all'interno di canaline in cui scorre un sottile strato di acqua proveniente dalla vasca di allevamento dei pesci (Gottero, 2019) (Figura 79).

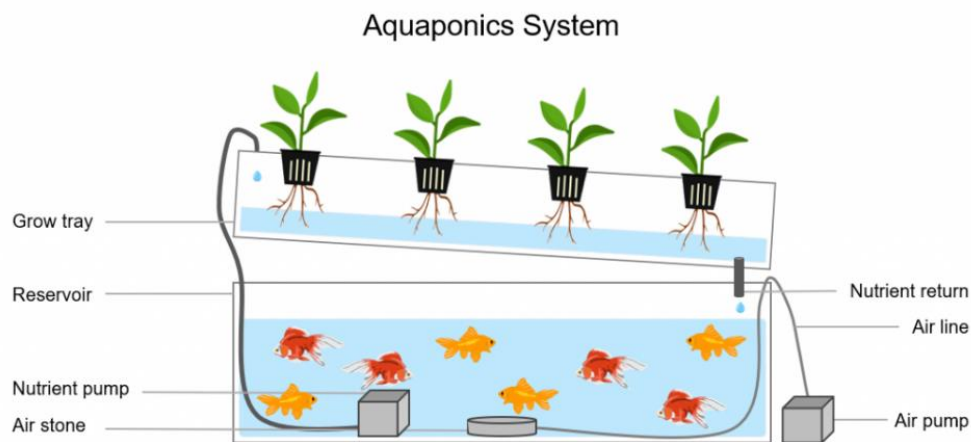


Figura 79- Funzionamento sistema acquaponico. Fonte: (Hall,2020)



ALLEGATO

Principali aziende agricole a Singapore

VERTIVEGIES

Posizione: distretto di Queenstown -
all'interno di un polo di ricerca

Area di coltivazione: 20.000 m²

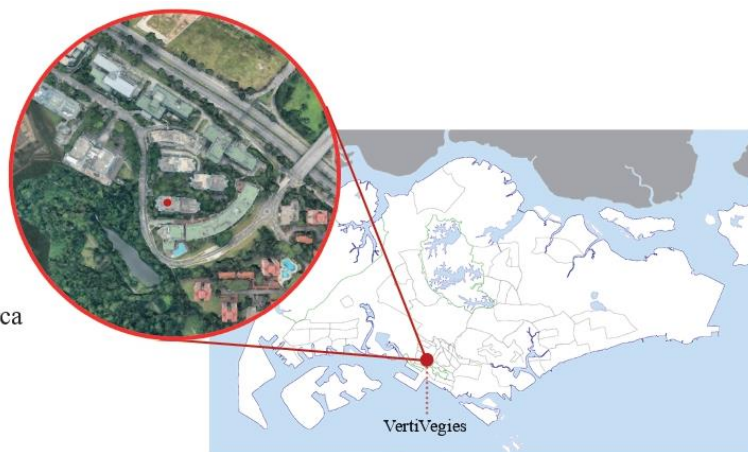
Operazione: dal 2015

Resa annuale: 5 tonnellate/giorno

Distribuzione principale: supermercati

Sistema di coltivazione: Indoor

Idroponica



VertiVegies è la più grande VF indoor (20.000mq) avviata nel 2015 nell'area di Queenstown; fa parte degli obiettivi di autosufficienza di Singapore per il 2030. I prodotti sono destinati al mercato locale e si garantisce la tracciabilità ed una migliore durata di conservazione degli alimenti. La **tecnologia idroponica** della struttura, permette di coltivare piante tutto l'anno su torri di colture impiantate l'una sull'altra e in assenza di suolo così come in assenza di pesticidi e prodotti chimici. La coltivazione avviene in camere bianche (CEA) dotate di **luce LED** (Figura 80), la cui intensità garantisce una crescita ottimale delle piante durante tutto il ciclo di vita. Il sistema intuitivo regola automaticamente la temperatura, l'acqua, l'umidità e l'immissione di sostanze nutritive. La fattoria utilizza il 90% di acqua riciclata e vi è un'ottimale gestione dei rifiuti organici. Alla fine del 2020, la fabbrica è stata in grado di produrre fino a 5 tonnellate di prodotti al giorno per la distribuzione locale.⁷⁶



Figura 80- La tecnologia idroponica di VertiVegies. Fonte: Vertivegies

⁷⁶ Fonte: Wan (2018), Singapore's largest indoor farm to give food firms and national food security a boost. Consultato il 14 maggio 2021.

CITROPONICS



Posizione: Ang Mo kio - sul tetto di un parcheggio
in zona residenziale

Area di coltivazione: 1.800 m²

Operazione: dal 2015

Resa annuale: 4000 kg/mese

Distribuzione principale: supermercati

Sistema di coltivazione: Outdoor

Idroponica



Tra i pionieri dell'agro-tecnologia di Singapore c'è Citiponics, fondata nel 2015. La società ha una fattoria in cima ad un parcheggio multipiano ad Ang Mo Kio (AMK) (Figura 81). Il giardino sul tetto AMK, alla massima capacità, può produrre verdure per 1.600 persone (corrisponde a 4.000 kg di ortaggi al mese). L'azienda agricola si estende su 1.800 mq (circa 1/3 delle dimensioni di un campo da calcio). L'obiettivo è di fornire prodotti sicuri per il mercato locale ma vi è anche l'intenzione di istruire le future generazioni di giovani leader, sull'importanza dell'agricoltura sostenibile **Specificata fonte non valida..** Citroponics utilizza una tecnologia denominata "Aqua Organic System" (AOS), ossia un sistema di crescita verticale in cui un flusso costante di acqua e sostanze nutritive viene pompato attraverso una rete di tubi (Tan, 2020). Il consumo di acqua per l'agricoltura AOS è dell'1% rispetto all'agricoltura tradizionale e il 10% dell'agricoltura idroponica. Ogni goccia d'acqua è conservata in un sistema a circuito chiuso per prevenire sprechi; anche l'acqua piovana viene raccolta e riutilizzata. Nel processo di coltivazione non vengono utilizzati pesticidi e la natura verticale del sistema, promette una resa 4 volte superiore con il 30% in meno di sforzo umano rispetto all'agricoltura tradizionale. Sull'esempio di Citroponics, nel 2020 la Singapore Food Authority (SFA) ha annunciato di aver assegnato sei gare per l'agricoltura urbana su 9 parcheggi multipiano della città (ibidem).



Figura 81- Citroponics sul tetto ad AMK. Fonte: (Yutong Xiao, 2019)

SUSTENIR



Posizione: Sembawang - zona residenziale

Area di coltivazione: 54 m²

Operazione: n.d

Resa annuale: 90 tonnellate/anno

Distribuzione principale: supermercati

Sistema di coltivazione: Indoor

Idroponica



Sustenir Agriculture è una VF in un edificio esistente in grado di coltivare alimenti che non potrebbero essere prodotti in un clima tropicale come quello di Singapore (Diaz, 2021). Frutta e ortaggi vengono coltivati al chiuso in ambiente CEA con un design a torre modulare⁷⁷ (Figura 82) (Mok, et al., 2020). La fattoria riesce a produrre oltre 90 tonnellate di raccolti all'anno e il sistema NFT permette di ricircolare la risorsa idrica per il riutilizzo, utilizzando così il 95% in meno di acqua rispetto ad una fattoria tradizionale. Questo sistema indoor non richiede terra arabile ma consente ugualmente di ottenere un raccolto significativo in uno spazio di 54 metri quadrati⁷⁸.



Figura 82- Gli interni e l'esterno di Sustenir Agriculture. Fonte: Singapore Government Agency Website

⁷⁷ Fonte: SFA (2020), *Fertile futures – agritech in SG*. Consultato il 9 maggio 2021.

⁷⁸ Fonte: SFA (2020), *Sustenir Agriculture*. Consultato il 13 maggio 2021

AAG e BOAT



AAG

Posizione: LCK - zona industriale

Area di coltivazione: 12 ha entro il 2022

Operazione: dal 2017

Resa annuale: 5.000 t/anno entro il 2022

Distribuzione principale: supermercati

BOAT

Posizione: Tuas (Boat) - zona industriale

Resa annuale: 18 tonnellate/anno

Distribuzione principale: supermercati

Sistema di coltivazione: Indoor
[entrambe] Acquaponica

Nel settore dell'acquacoltura, è possibile citare due aziende agricole particolarmente all'avanguardia: l'**Apollo Aquaculture Group (AAG)** e la **Blue Ocean Aquaculture Technology (BOAT)**. L'AAG è situata a LCK, ha tre piani, ognuno dei quali ospita due stagni di 135 mq. Una firma dell'innovazione dell'azienda, è la tecnologia AquaDeck; ossia un sistema di acquacoltura chiuso, e completamente automatizzato. Quest'ultimo, consente il controllo remoto dei parametri di misura come temperatura e il pH (Figura 83). L'inizio delle attività agricole è iniziata nel 2017 avendo in previsione un sito di 12 ettari che dovrebbe essere completamente sviluppato entro il 2022. A quel punto, la resa raggiungerà le 5.000 tonnellate all'anno di pesce alimentare, privo di antibiotici, ormoni e sicuro per il consumo (Agri-Food and Veterinary Authority of Singapore, 2017).



Figura 83- La tecnologia di Apollo. Fonte: Singapore Government Agency Website

BOAT è stata insediata in un ex spazio industriale a Tuas, nella parte occidentale della città. L'azienda ha sviluppato un terzo metodo per l'allevamento di pesce alimentare su larga scala noto come "Factory Based Indoor Farming System". Questa metodologia fornisce un'alternativa per contrastare l'inquinamento degli oceani e i problemi di fioritura del plancton. Anche in questo caso, si tratta di un'azienda che sfrutta le innovazioni come la tecnologia Nano-oxygen (nano-ossigeno) per creare un ambiente ricco di ossigeno nei serbatoi. Nonostante un sistema di allevamento indoor eviti potenziali problemi ambientali, l'allevamento del pesce è ancora un processo arduo che richiede la massima attenzione in ogni fase. Durante il loro ciclo di vita, i pesci di Boat vengono trasferiti tra 3 vasche separate (Figura 84), a seconda delle dimensioni e dell'età, ad oggi vengono prodotti fino a 18 tonnellate all'anno, successivamente il pesce viene raccolto, confezionato sottovuoto e ghiacciato per garantire qualità e la freschezza⁷⁹.



Figura 84- La tecnologia di BOAT. Fonte: Singapore Government Agency Website

⁷⁹ Fonte: SFA (2020), *Blue ocean aquaculture technology*. Consultato il 14 maggio 2021.



ALLEGATO

Principali aziende agricole a New York

ELI'S VINEGAR FACTORY



Posizione: Yorkville, Manhattan - zona commerciale e amministrativa

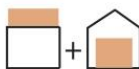
Uso originale: fabbrica di aceto

Uso attuale: urban farm + mercato specialità alimentari (fino al 2016)

Operazione: dal 1955

Sistema di coltivazione: Indoor farm

Rooftop greenhouse



Nel 1991 Eli Zabar acquista un'ex fabbrica di aceto collocata nell'Upper East Side di Manhattan e la converte nel 1993 in un mercato alimentare di soli prodotti locali. Nel 1995, Eli's Vinegar porta l'innovazione nella metropoli in quanto è stata la **prima serra commerciale sul tetto** di NYC coltivando pomodori, erbe e micro-verdure da vendere nel mercato sottostante (Figura 85). È un perfetto esempio di un'attività economica che cerca di evitare gli sprechi perché la frutta vecchia viene riciclata e convertita in confettura, gli scarti organici (come pane, verdura, frutta) vengono trasformati in compost e l'aria calda del forno sale sulla serra del tetto ove avviene la coltura delle verdure (sistema SBIA). Nel 2016, Eli Zabar ha chiuso il suo mercato al dettaglio ma continua a svolgere le sue operazioni principali con le serre sul tetto e cucine per il delivery⁸⁰.

⁸⁰ Fonte: Eli Zabar, *Eli's Market*. Consultato il 27 settembre 2021.



Figura 85- L'interno e l'esterno della rooftop greenhouse Eli Zabar. Fonte: Carrot City

BROOKLYN GARAGE

Posizione: distretti di Brooklyn e Queens

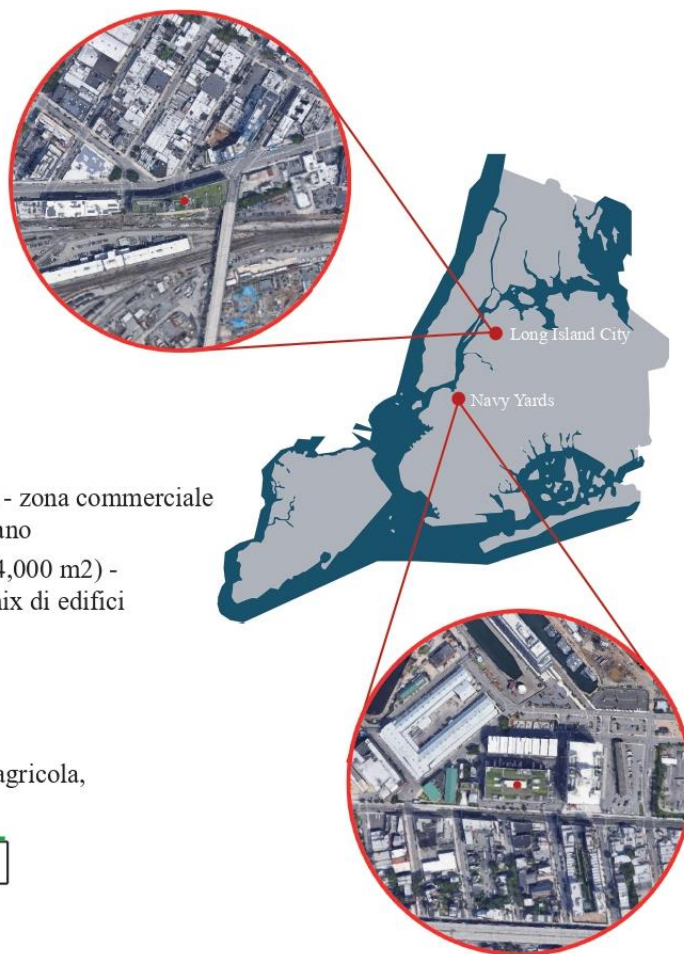
Area di coltivazione: Long Island (3.700 m²) - zona commerciale con mix di case multipiano
Brooklyn Navy Yard (4,000 m²) - zona residenziale con mix di edifici commerciali e uffici

Operazione: dal 2010

Resa annuale: 10 tonnellate per acro

Distribuzione principale: stand dell'azienda agricola, mercato degli agricoltori e ristoranti

Sistema di coltivazione: Rooftop farm



Brooklyn Grange è un'impresa privata a scopo di lucro avviata nel 2010 da un gruppo di cinque giovani agricoltori con lo scopo di aumentare la produzione alimentare locale e garantire l'accesso a cibo sano. Oggi, l'azienda costituisce la più grande fattoria sul tetto del mondo. Situate nei due distretti di Brooklyn e del Queens, raggiungono i 4.000mq di superficie coltivabile ciascuno per un totale di quasi 1 acro. Il team di Brooklyn Grange si è impegnato per l'ottenimento di finanziamenti iniziali e un contratto di locazione di 10 anni sul tetto dello Standard Motor Products Building a **Long Island City (Queens)** (Figura 86). Dopo due stagioni di crescita, l'azienda ha avuto così tanto successo da espandersi su un tetto ancora più grande stipulando la seconda fattoria urbana sul tetto nel **Brooklyn Navy Yard** (Figura 87) e incrementando l'area totale di coltivazione e la diversificazione dei prodotti⁸¹. Il team Brooklyn Grange sta valutando una terza espansione e nel mentre affitta i propri spazi per cene, eventi, visite guidate e attività sportive (Proksch, 2017). Brooklyn Grange ha sviluppato un substrato del 20% più leggero rispetto al tipico terriccio, con uno spessore di 15 cm in vassoi per la crescita con profondità dai 20-30 cm. L'acqua piovana viene assorbita dal substrato; ogni anno l'azienda riesce a trattenere quasi 4000 m³ di acqua rallentando il deflusso dell'80% circa e utilizza un sistema di irrigazione a goccia per ridurre al minimo gli sprechi. Anche se le precipitazioni sono relativamente frequenti a NY, l'azienda si rifornisce dell'acqua comunale

⁸¹ Fonte: Brooklyn Garage, *About*. Consultato il 27 settembre 2021.

ma sta valutando la capacità strutturale dell'edificio per incorporare sistemi di raccolta dell'acqua piovana (ibidem).

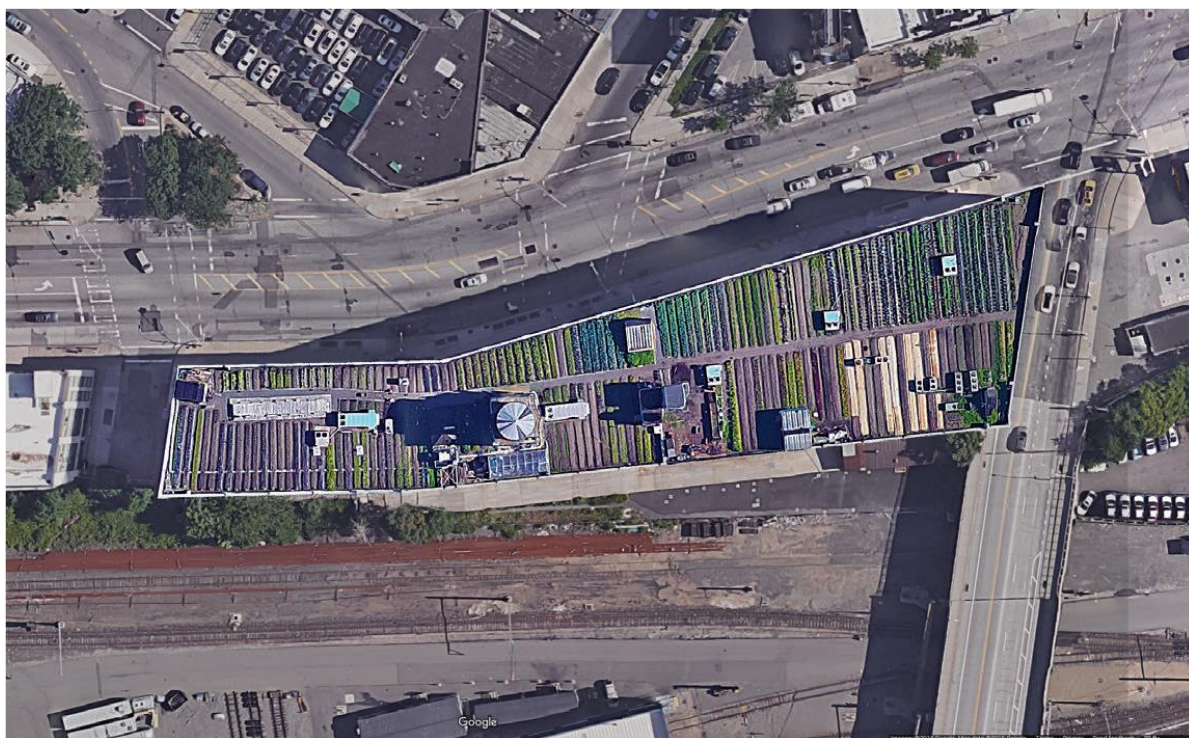


Figura 86- Brooklyn Garage – Long Island City (Queens). Fonte: (Proksch, 2017)

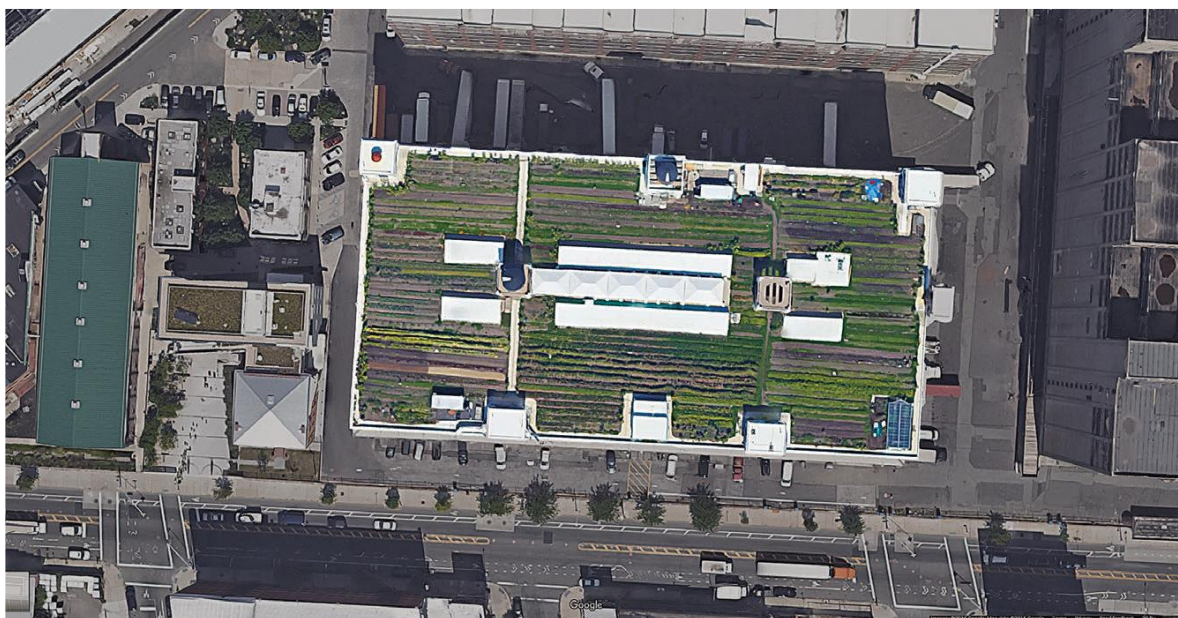
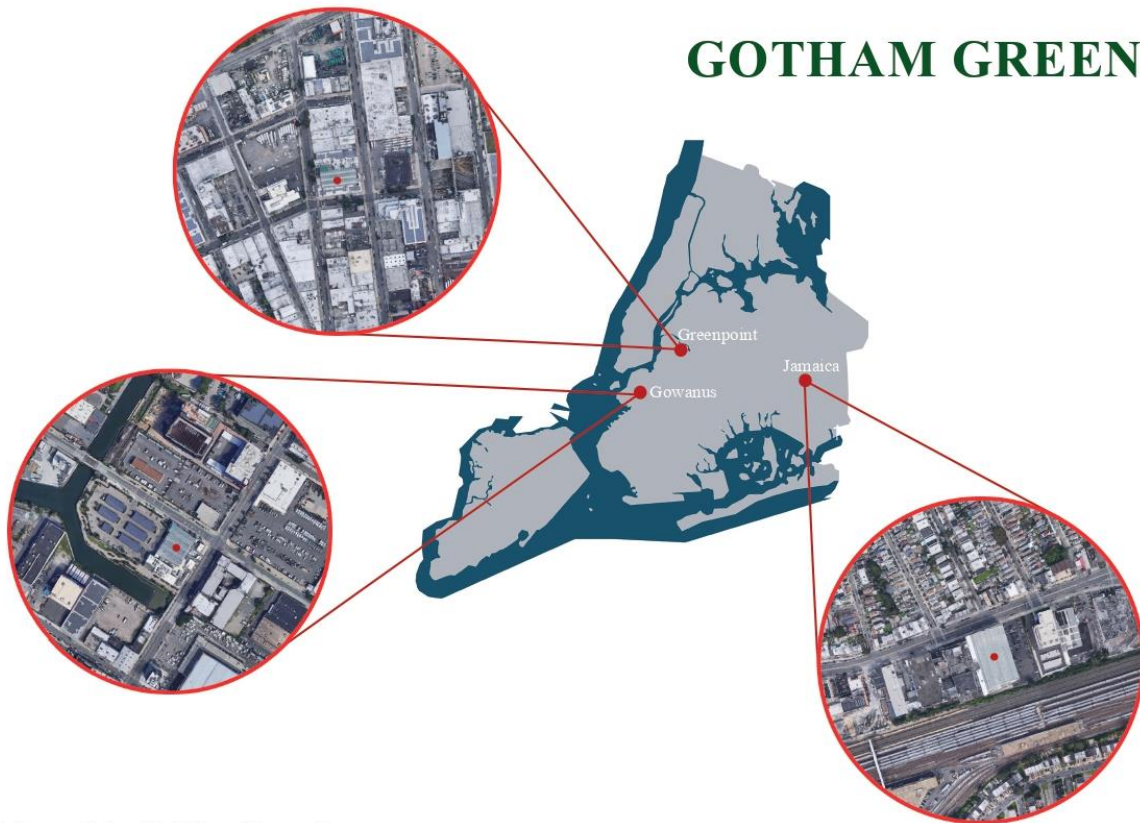


Figura 87- Brooklyn Garage – Navy Yard (Brooklyn). Fonte: (Proksch, 2017)

Le considerazioni strutturali hanno rappresentato la prima operazione effettuata prima dell'avvio di Brooklyn Grange a Long Island. Lo studio tecnico incaricato all'epoca, ha confermato che l'edificio era in grado di sopportare un peso di 340kg/m² senza ulteriori modifiche. Inoltre, sono state rispettate le norme previste dal codice di costruzione in termini

di corridoi, scale, accesso; quest'ultimo è diventato un elemento culmine nel momento in cui il tetto si è trasformato in uno spazio accessibile di lavoro e per eventi. L'avvio dell'attività ha richiesto il trasporto di 600 tonnellate di substrato tramite l'ausilio di gru e 10 giorni di lavoro per sistemarlo sull'intera superficie. Il successo dell'azienda è dovuto anche all'innovazione del modello di business. Brooklyn Garage, rendendosi conto che la sola produzione agricola non avrebbe potuto garantire il sostentamento a lungo termine di un'azienda così grande, ha moltiplicato il suo modello di business su tre operazioni: 1) azienda agricola diversificata e in espansione; 2) commercializzare i suoi spazi per eventi e attività; 3) offrire consulenze e costruire fattorie sul tetto per i clienti. Tutto ciò ha fatto diventare Brooklyn Grange un modello di successo a scala mondiale (Proksch, 2017).

GOTHAM GREENS



Posizione: distretti di Brooklyn e Queens

Area di coltivazione: Greenpoint (Brooklyn) (1.400 m²) - zona industriale

Gowanus (Brooklyn) (1.900 m²) - ex zona industriale con mix di case a schiera e magazzini riadattati

Jamaica (Queens) (5.600 m²) - zona residenziale con case a schiera

Operazione: dal 2011

Resa annuale: 400 tonnellate per acro

Distribuzione principale: supermercati

Sistema di coltivazione: rooftop greenhouse
idroponica



La prima delle tre serre commerciali di Gotham Greens a New York, è stata costruita nel 2011 a **Greenpoint (Brooklyn)** (Figura 88) e utilizzano tutte il sistema idroponico in serra. La seconda attività è stata avviata nel 2013 a **Gowanus (Brooklyn)** (Figura 89) sul tetto del supermercato “Whole Foods Market”, così da rappresentare la prima azienda agricola in serra integrata in un supermercato. La terza e più grande serra, è stata fondata nel 2015 nel quartiere **Jamaica (Queens)** (Figura 90) sul tetto di una storica industria; essendo la più grande delle tre strutture, permette di coltivare milioni di teste di verdura ogni anno⁸².

⁸² Fonte: Gotham Greens, *Find us*. Consultato il 28 settembre 2021.



Figura 88- La prima serra di Gotham Greens - Greenpoint (Brooklyn). Fonte: Gotham Greens



Figura 89- La seconda serra di Gotham Greens - Gowanus (Brooklyn). Fonte: Gotham Greens



Figura 90- La terza serra di Gotham Greens - Jamaica (Queens). Fonte: Gotham Greens



Figura 91- Gli interni di Gotham Greens. Fonte: Gotham Greens

FARM.ONE

Posizione: distretto di Manhattan - zona centrale con funzioni amministrative, commerciali e culturali

Area di coltivazione: 110 m²

Operazione: dal 2016

Distribuzione principale: ristoranti (circa 40)

Sistema di coltivazione: indoor



Nel 2016 è stata fondata Farm.One, una vertical farm indoor nel seminterrato di un edificio ospitante un ristorante 2 stelle Michelin e altri servizi (Figura 92). La fattoria è situata a Manhattan in quanto la volontà era quella di situare il primo prototipo in un'area vivace della città. Secondo Farm.One, il successo della loro azienda risiede nella capacità di saper sfruttare gli spazi piccoli e ristretti perché questo permette di avviare e mantenere la fattoria anche senza un estremo sforzo economico. **TriBeCa** è la prima fattoria di Farm.One a Manhattan, rifornisce principalmente i ristoranti e attualmente l'azienda si sta espandendo in altri luoghi dentro e fuori New York quanto più possibile con un approccio “zero rifiuti”⁸³.

⁸³ Fonte: FarmOne, *About us*. Consultato il 30 settembre 2021.



Figura 92- Gli interni di FarmOne. Fonte: FarmOne

SKY VEGETABLES

Posizione: distretto del Bronx - zona residenziale
con case multipiano

Area di coltivazione: 750 m²

Operazione: dal 2012

Distribuzione principale: supermercati

Sistema di coltivazione: Rooftop farm



Sky Vegetables è la prima serra idroponica sul tetto di un edificio residenziale a New York. L'edificio, certificato LEED Platinum, è situato nel Bronx, è composto da 8 piani e ospita 124 unità di alloggi a prezzi accessibili. La serra, è stata sviluppata in collaborazione con il Dipartimento per l'edilizia abitativa; NYSERDA; e altri enti locali. Tra i punti di forza di Sky Vegetables, questa impiega i residenti locali, ha stipulato la distribuzione in molti supermercati locali e nazionali e l'acqua piovana immagazzinata viene utilizzata per irrigare le colture in un sistema a ricircolo.⁸⁴

⁸⁴ Fonte: SkyVegetables, *Year- round, fresh, and local*. Consultato il 1 ottobre 2021.



Figura 93- Gli interni e l'esterno della rooftop greenhouse "Sky vegetables". Fonte: Sky vegetables

Bibliografia

Ackerman, K. et al. (2013), “Sustainable Urban Agriculture: Confirming Viable Scenarios for Production”, *The Economic and Social Review*, 45(2), p. 189–206.

Agenzia europea dell'ambiente (2014), *Dalla produzione allo scarto: il sistema alimentare*, s.l.:Agenzia europea dell'ambiente (AEA).

Agri-Food and Veterinary Authority of Singapore (2017), *Apollo Aquaculture Group: Marrying heritage and technology*, Singapore.

Barilla Center For Food & Nutrition (BCFN) (2012), *L'alimentazione nel 2030: tendenze e prospettive*. Parma: Codice Edizioni.

Barilla Center For Food & Nutrition (BCFN) (2013), *Doppia Piramide: alimentazione sana per le persone, sostenibile per il pianeta*, Parma: Burson-Marsteller.

Barilla Center For Food & Nutrition (BCFN) (2016), *Verso un sistema alimentare più sostenibile*. Parma: The Economist.

Baron, C. (2017), *Sufficienza alimentare e nuove tecniche produttive: il caso delle coltivazioni idroponiche*, Tesi di Laurea, Università Ca'Foscari, Dipartimento di economia e gestione aziendale, Venezia.

BCFN, F., n.d. *Paradossi del cibo. Capire le criticità per trovare soluzioni alla sostenibilità ambientale*. Parma: Barilla Center For Food & Nutrition.

BCFN, n.d. *Le sfide della Food Security*. Parma: The European House.

Benis, K. & Ferrão, P. (2018), “Commercial farming within the urban built environment – Taking stock of an evolving field in northern countries”, in: *Global Food Security*. Washington: Elsevier, pp. 15-23.

Benis, K., Reinhart, C. F. & Ferrão, P. (2017), *Building-Integrated Agriculture (BIA) In Urban Contexts: Testing A Simulation-Based Decision Support Workflow*. Cambridge, USA: Massachusetts Institute of Technology.

Berger, D. (2013), *A GIS Suitability Analysis of The Potential for Rooftop Agriculture in New York City*, Tesi di Laurea, Columbia University, Urban Planning department, New York.

Berten, A. (2019), *Building Integrated Green Houses: Exploring feasibility, planning & policy responses for urban climate change in Brussels*, Tesi di laurea, Université libre de Bruxelles, Architecture and Civil Engineering department, Bruxelles.

Bini, V., Dansero, E., Magarini, A. & Nicolarea, Y. (2017), *Politiche urbane del cibo nel sud globale: temi, approcci, casi di riferimento*. Roma: Bollettino Della Società Geografica Italiana, 10 (53-71).

Bit, E. (2014), *Come costruire la città verde. Dalla riqualificazione edilizia all'urban farming*. Prima edizione ed, s.l.:Sistemi Editoriali.

Bonardi, B. (2018), “Più di un milione di abitanti del Regno Unito vive in deserti alimentari: difficile mangiare sano”, *Il fatto alimentare*, 23 ottobre.

Borrelli, N. (2009), *The governance of food system. The case studies from around the world*. Milano: Feltrinelli.

Brock, A. (2008), *Room to Grow: Participatory Landscapes and Urban Agriculture at NYU*. New York: New York University.

Bruin, Y. d., Zhu, X. & Schellekens., H. (2019), *TopSector Agri&Food Seed Money Project. Turning Food Waste in Singapore into Animal feed*, Singapore: Wageningen University & Research.

Buehler, D. & Junge, R. (2016), *Global Trends and Current Status of Commercial Urban Rooftop Farming*. Zurigo: Douglas H. Constance.

Burchi, F. & Holzapfel, S. (2015), “Goal 2: end hunger, achieve food security and improved nutrition, and promote sustainable agriculture”, in: *The Sustainable Development Goals of the Post-2015 Agenda*. Bonn: German Development Institute, Department Sustainable Economic and Social Development, pp. 17-20.

Calori, A. & Magarini, A. (2015), *Food and the cities. Politiche del cibo per città sostenibili*. Milano: Edizioni Ambiente.

Calori, A. (2015), “Tracce di lavoro per il governo dei sistemi alimentari urbani di città sostenibili”, in *Food and the cities. Politiche del cibo per città sostenibili*. Milano: Edizioni Ambiente.

Camera dei deputati (2020), *Le Strategie Farm to Fork 2020-30 e Biodiversità 2030*.

Camera dei Deputati (2021), *Piano nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)*.

Campbell, L. K. (2016), “Getting farming on the agenda: Planning, policymaking, and governance practices of urban agriculture in New York City”, in: *Urban Forestry & Urban Greening*. New York: Elsevier, pp. 295-305.

Campbell, L. K. (2017), *City of forest, city of farms. Sustainability Planning for New York City's Nature*. Ithaca: Cornell University Press.

Casazza, C. (2015), *Agricoltura urbana e città sostenibile. Potenzialità e nuove tecnologie per la riqualificazione urbana*. Tesi di dottorato, Università degli studi di Firenze, Firenze.

Castiglioni, C. & Rocca., T. (2017), *Vertical (and urban) farming*. Torino: Ordine degli Architetti di Torino.

Centre for Liveable Cities (2018), *Food and the city: overcoming challenges for food security*. First Edition. Singapore: CLC.

Cerón-Palma, I. et al. (2012), Barriers and opportunities regarding the implementation of Rooftop Eco.Greenhouses (RTEG) in Mediterranean cities of Europe, *Journal of Urban Technology*.

Città di Torino (2013), *Regolamento 363 per l'assegnazione e la gestione degli orti urbani*.

- Città di Torino (2021), Il Piano Strategico dell'Infrastruttura Verde Torinese.
- City of New York (2007), PlaNYC. A greener, greater New York.
- Clapp, J. (2010), *FoodNYC: A blueprint for a Sustainable Food System*. New York: Manhattan Borough President.
- Cohen, N., Reynolds, K. & Sanghvi, R. (2012), *Five Borough Farm*. New York: Design Trust for Public Space.
- Commissione Europea (RE) (2008), Regolamento (CE) n. 889/2008 della Commissione del 5 settembre 2008.
- Comune di Milano (2014), *Regolamento Edilizio*, Testo aggiornato con Deliberazione di Giunta n. 2542 del 29 dicembre 2015 e Determinazione Dirigenziale n. 8 del 3 febbraio 2016.
- Confederazione Italiana Agricoltori (2020), *Agricoltura verso una nuova transizione verde*, s.l.: CIA.
- CREA (2018), *Annuario dell'agricoltura italiana 2016*. Roma: Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria.
- Crepaldi, G. (2017), “Fattorie verticali: coltivare insalata in capannoni senza terra e senza sole, per risparmiare risorse. L'esempio di AeroFarms negli USA”, *Il fatto alimentare*, 4 luglio.
- Croset, P. A. (2008), “Conservazione dei monumenti e progetto contemporaneo”, in: C. Ronchetta & M. Trisciunglio, eds. *Progettare per il patrimonio industriale*. Torino: Celid.
- Demaldè, C. A. (2012), *Cibo e sostenibilità nei sistemi urbani. Il consumo alimentare sostenibile nella città di Milano*. Tesi di dottorato. Università degli studi di Milano – Bicocca, Dipartimento di Sociologia e ricerca sociale.
- Despommier, D. (2019), “Vertical farms, building a viable indoor farming model for cities”. *Field Actions Science Reports*, Issue Special 20, pp. 68-73.
- Diaz, C. (2021), “3 ways Singapore is creating food security with urban farms”. *Quartz*.
- Diehl, J. A. et al. (2020), “Feeding cities: Singapore's approach to land use planning for urban agriculture”, in: *Global Food Security*, Singapore:Elsevier.
- Dierich, A., Thomaier, S. & Specht, K. (2017), *Der Umweltnutzen von ZFarming. Potenzial produktiv genutzter Dächer und Fassaden für Gebäudeklima, Stadtklima und Klimaschutz*, Berlino.
- DiNapoli, T. P. (2015), *The Importance of Agriculture to the New York State Economy*. Office of the State Comptroller, New York.
- Dogliani, M. (2018). *Feeding the city. A food hub for lisbon: proposal of industrial reuse*, Tesi di Laurea Magistrale, Politecnico di Torino, Dipartimento di Architettura e Design, Torino.
- Ecosperity (2020), What Singapore's 30 by 30 food security goal means for business?, Singapore: AlphaBeta.

European Commission (2020), *Biodiversity strategy for 2030*. Bruxelles: Unione Europea.

European Commission (2020), Farm to Fork. For a fair, healthy and environmentally-friendly food system, European Union.

European Environment Agency (2013), Environmental pressures from European consumption and production. A study in integrated environmental and economic analysis. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

European Parliamentary Research Service (2017), *Urban Agriculture in Europe. Patterns, challenges and policies*, European Parliament.

FAO (2008), An Introduction to the Basic Concepts of Food Security, Food Security Programme.

FAO (2016), New Urban Agenda links urban and rural areas, acknowledges the centrality of food security and nutrition. Rome: Food and Agriculture Organization.

FAO (2018), Our world is urbanizing. Is food on your agenda?, Food Security Programme.

FAO (2018), *Sustainable food systems: concept and Framework*. Rome: Food and Agriculture Organization.

FAO (2018), *The future of food and agriculture – Alternative pathways to 2050*. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO (2021), FAO Director-General reiterates call for more investment in rural areas and actions to end hunger and poverty, Rome: Food and Agriculture Organization.

Felice, E. (2019), “Planet Farms, a Cavenago (MB) la più grande e avanzata vertical farm d’Europa”. *Fm magazine*.

Freisinger, U. B., Specht, K., Sawicka, M. & Werner., A. (2013), *ZFarming research requirements for an urban building-integrated production of agrarian products*, Müncheberg: Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research (ZALF).

GCAP Italia (2019), Diritto al cibo. Lo sviluppo sostenibile a partire dai sistemi alimentari. Roma: GCAP Italia.

Goodman, W. & Minner., J. (2018), Will the urban agricultural revolution be vertical and soilless? A case study of controlled environment agriculture in New York City. In: *Land Use Policy*. s.l.:Elsevier, pp. 160-173.

Gottero, E. (2019), *Agroubanism. Tools for Governance and Planning of Agrarian Landscape*. Torino: Springer.

Grewal, S. S. & Grewal., P. S. (2012), “Can cities become self-reliant in food?”, in: *Cities*. s.l.:Elsevier, pp. 1-11.

Hui, S. C. M. (2011), “Green roof urban farming for buildings in high-density urban cities”, in: *paper for the Hainan China World Green Roof Conference, March 2011*. Hainan, China: s.n., pp. 18-21.

- Isonio, E. (2021), “Agricoltura alleata del clima: New York approva la legge sul suolo sano”, *Re soil foundation*, 13 luglio 2021.
- Kateman, B. (2020), “Is The Future Of Farming Indoors?”, *Forbes*, 14 luglio 2021.
- Letteriello, F. (2020). *La multifunzionalità dell'agricoltura urbana: il caso di Nishi-Tokyo*, Tesi di Laurea Magistrale, Politecnico di Torino, Dipartimento intrateneo di Scienze, Progetto e politiche del Territorio, Torino.
- Lundgren, T. (2021), *Synergetic Building Integrated Agriculture in the design of a multi-functional building*, Tesi di Laurea, KTH - School of Architecture and the Built Environment (ABE), Zurigo.
- Maggi, M. (2018), “Impatti ambientali”, in: *Il sistema del cibo a Milano*. Milano: Comune di Milano.
- Marani, R. (2016), *Vivere al verde: analisi del fenomeno dei green roof e wall*, Tesi di laurea Magistrale, Università degli studi di Padova, Dipartimento di Scienze Economiche e Aziendali “Marco Fanno”, Padova.
- Marino, D. et al. (2020), *Cibo, Città, Sostenibilità. Un tema strategico per l'Agenda 2030*. Roma: ASVIS.
- Mazzocchi, G. (2020), *I paesaggi agricoli periurbani nelle politiche alimentari locali: proposta per una strategia sistemica*. Tesi di Dottorato, Sapienza – Università di Roma, Dipartimento di architettura e progetto, Roma.
- Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale (2021), *G20: Riunioni Ministeriali Affari Esteri e Sviluppo*, Roma.
- Ministro dell'Economia e delle Finanze (2021), *Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)*.
- Ministry of National Development (2013), *A High quality living environment for all Singaporeans. Land Use Plan to support Singapore's future population*, Singapore: Ministry of National Development.
- Ministry of Trade and Industry Singapore (2019), *Agri-Food Innovation Park (AFIP)*, Singapore: MTI.
- Mok, W. K., Tan, Y. X. & Chen., W. N. (2020), “Technology innovations for food security in Singapore: A case study of future food systems for an increasingly natural resource-scarce world”, in: *Trends in Food Science & Technology*. Nanyang: Elsevier, pp. 155-168.
- Morgan, K. (2013), *The Rise of Urban Food Planning*. International Planning Studies.
- Nadal, A. et al. (2017), “Urban planning and agriculture. Methodology for assessing rooftop greenhouse potential of non-residential areas using airborne sensors”, in: *Science of The Total Environment*. Barcellona: Elsevier, pp. 493-507.
- National Paper (2019), *Hi-tech Agriculture in India*.
- Nazioni Unite (2015), *Trasformare il nostro mondo: Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile*, s.l.: Dipartimento per la Pubblica Informazione.
- Nègre, F. (2021), *La politica agricola comune (PAC) e il trattato.*, s.l: Parlamento Europeo.

Nistor, M.-M., Rahardj, H. & Satyanaga, A. (2019), “Development assessment of the Singapore land: a gis spatial temporal approach based on land cover analysis”, *Geographia Technica*, 14(2), pp. 66-73.

NYC Department of City Planning, n.d, *Where is gardening and agriculture allowed in New York City?*, New York: NYC Urban Agriculture.

NYC Food Policy (2020), *Food Forward NYC: A 10 years Food Policy Plan*, New York: NYC Food Policy.

NYC Food Policy (2021), *Food Forward NYC*. New York: The city of New York.

NYCPlanning, (2012), *Zone Green*, New York: NYC Planning.

Pagniello, B. (2009), *Impatto ambientale dell'orticoltura in serre tipiche dell'ambiente mediterraneo e analisi delle tecniche di coltivazione fuori suolo*, Tesi di dottorato, Università degli studi della Tuscia, Viterbo.

Plunz, R. et al. (2012), *The Potential for Urban Agriculture in New York City: Growing Capacity, Food Security, & Green Infrastructure*. II Edition. New York: Urban Design Lab at the Earth Insistute, Columbia University.

Pons, O. et al. (2015), *Roofs of the future: rooftop greenhouses to improve buildings metabolism*, Elsevier.

Proksch, G. (2017), *Creating Urban Agricultural Systems. An Integrated Approach to Design*. 1st Edition. New York: Routledge.

Putra, A. S., Tong, G. & Pribadi., D. O. (2020), *Food Security Challenges in Rapidly Urbanizing Developing Countries: Insight from Indonesia*. Bogor: Research Center for Plant Conservation and Botanic Gardens.

Ronchetta, C. (2008), *Recuperare il patrimonio industriale*, in: C. Ronchetta & M. Trisciuglio, eds. *Progettare per il patrimonio industriale*. Torino: Celid, pp. 138-141.

Sanyé-Mengual, E. (2015), *COST Action Urban Agriculture Europe: Freelance STSM: Stakeholders' acceptance, governance and power relations in innovative forms of urban agriculture*. Müncheber: Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF).

Sanyé-Mengual, E. (2015), *Sustainability assessment of urban rooftop farming using an interdisciplinary approach*. Barcellona: Università autonoma di Barcellona.

Sanyé-Mengual, E., Sanjuan-Delmás, D., Llorach-Massana, P. & Oliver-Solà, J. (2014), “The ICTA-ICP Rooftop Greenhouse Lab (RTG-Lab): closing metabolic flows (energy, water, CO₂) through integrated Rooftop Greenhouses”, in: *Finding spaces for productive cities*. Barcellona: VHL University of Applied Sciences, pp. 693-701.

Sanyé-Mengual, et al. (2015), *Resolving differing stakeholder perceptions of urban rooftop farming in Mediterranean cities. Promoting food production as a driver for innovative forms of urban agriculture*. Barcellona: Springer.

- Scaini, F. (2019), “Il diritto al cibo”, *DirittoConsenso*.
- Senato della Repubblica (1948), *Dichiarazione Universale dei Diritti Umani*, Parigi: United Nations.
- SFA (2020), Agri-Bio Park at Lim Chu Kang.
- SFA (2020), Master plan exercise to transform Lim Chu Kang into a high-tech agri-food cluster.
- Siebert, R. & Werner., A. (2013), ZFarm - Zero Acreage Farming - Urban Agriculture of the Future. Müncheberg: ZALF.
- Sillig, C. (2018), “Impatto ambientale del trasporto”, in: *Il sistema del cibo a Milano*, Milano: Comune di Milano e Fondazione Cariplo.
- Singapore Food Agency (2020), *Annual Report 2019/2020*.
- Singapore Food Agency (2021), *Annual Report 2020/2021*.
- Singapore Food Agency (2021), New \$60 million fund to support transformation and growth of local agri-food sector - Media Release.
- Singapore Government (2019), The planning act. Masterplan written statement 2019.
- Solecki, W., Rosenzweig, C., Dhakal, S. & Roberts., D. C. (2018), *City transformations in a 1.5 °C warmer world*. New York: City University of New York - Hunter College.
- Spaziante, A. (2008), “Patrimonio industriale e territorio”, in: C. Ronchetta & M. Trisciuglio, eds. *Progettare per il patrimonio industriale*. Torino: Celid.
- Specht, K. & Thomaier, S. (2016), Perception and acceptance of agricultural production in and on urban buildings (ZFarming): a qualitative study from Berlin, Germany. Berlino: Springer.
- Specht, K. et al. (2013), “Urban agriculture of the future: an overview of sustainability aspects of food production in and on buildings”, *Springer Science*.
- Szabo, S. (2016), *Urbanisation and Food Insecurity Risks: Assessing the Role of Human Development*. Oxford: Development Studies.
- Tan, C. (2020), “Nine Multi-Storey Carpark Rooftops to be Converted into Urban Farms”, *THG*.
- Teng, P. P. & Escaler, M. (2010), *The case for urban food security. A Singapore perspective*. Singapore: Centre for non-traditional security studies.
- The City of New York (2011), PlaNYC. A greener, greater New York.
- The City of New York (2012), *Zone Green Text Amendment*, New York: City Planning Commission.
- The City of New York (2021), *Zoning Resolution*, New York: NYC Planning.
- The New York City Council (2010), *FoodWorks. A Vision to Improve NYC's Food System*, New York: The New York City Council.

- Thomaier, S. et al. (2014), “Farming in and on urban buildings: Present practice and specific novelties of Zero-Acreage Farming (ZFarming)”, in: *Renewable Agriculture and Food Systems*. Cambridge: Rick Welsh Syracuse University, USA, pp. 43-54.
- Tortajada, C. & Hongzhou, Z. (2016), *Food Policy in Singapore*. First Edition . Singapore: Elsevier.
- Trisciuglio, M. (2008), “Torino. Abitare le fabbriche”, in: C. Ronchetta & M. Trisciuglio, eds. *Progettare per il patrimonio industriale*. Torino: Celid.
- Turk, Z. (2016), “The promise and challenges of 'zero-acreage farming'”, *Yale Environment Review (YER)*.
- Un Habitat (2016), *The New Urban Agenda Illustrated*. Kenya: United Nations Human Settlements Programme.
- United Nations (2015), *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*, United Nations.
- United Nations (2017), Department of Economic and Social Affairs - Population Division, *World Population Prospects. The 2017 Revision, Key Findings and Advance*, New York.
- United Nations (2017), *New Urban Agenda*, Quito (Ecuador): United Nations.
- United Nations General Assembly (2017), *Final report: Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*, UN Doc. A/RES/70/1. General Assembly of the United Nations.
- United Nations Industrial Development Organization (2020), *Europe's new growth strategy. A climate-neutral EU by 2050*. Brussels: United Nations industrial development organization.
- United Nations, (2018), *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*. New York.
- URA (2017), *Updates to the Landscaping for Urban Spaces and High-Rises (LUSH) Programme: LUSH 3.0*.
- URA (2021), *Charting our future. How long term planning enables us to dream big and stay resilient*. Singapore: URA.
- Vaccaro, K. & Coletta, V. (2021), *L'Italia e le dinamiche demografiche*. Roma: Censis.
- Vasylieva, N. & Harvey James, J. (2021), “The effect of urbanization on food security and agricultural sustainability”, *Economics & sociology*, 14(1), pp. 76-88.
- Vaughan, H., Brydges, T., Fenech, A. & Lumb, A. (2001), *Monitoring Long-Term Ecological Changes Through the Ecological Monitoring and Assessment Network: Science-Based and Policy Relevant*. s.l.:Springer.
- Villarino, C. D. (2018), *Singapore Policies Towards Becoming Self-Sufficient in Food*, Tesi di Laurea, Nation University of Singapore - School of Design and Environment, Singapore.
- Vralsted, R. (2011), *Planning for Building Integrated Agriculture in Las Vegas*, Tesi di laurea, University of Nevada, Architecture department, Las Vegas.

Wong, C. E., Teo, Z. W. N., Shen, L. & Yu., H. (2020), “Seeing the lights for leafy greens in indoor vertical farming”, in: *Trends in Food Science & Technology*. Singapore: Elsevier, pp. 48-63.

Riferimenti web

Adhikari (2018), Food security: pillars, determinants and Factors Affecting it, available at: <https://www.publichealthnotes.com/food-security-determinants-and-urbanization/> (Consultato il 4 agosto 2021).

Agi (2017), *Siccità: Barilla, 70% acqua è destinato all'agricoltura*, available at: https://www.agi.it/economia/siccita_barilla_70_acqua_e_destinata_all_agricoltura-1903650/news/2017-06-23/ (Consultato il 28 ottobre 2021).

Agriregionieuropa (s.d.), *Glossario PAC. Superficie agricola utilizzata (SAU)*, available at: https://agriregionieuropa.univpm.it/it/views/glossario_pac/Superficie%20agricola%20utilizzata%20%28Sau%29 (Consultato il 20 agosto 2021).

Autogrow Blog (s.d.), *What is Controlled Environment Agriculture (CEA)?*, available at: <https://blog.autogrow.com/what-is-cea> (Consultato il 4 ottobre 2021).

Avamposto42 (2015), *La distribuzione dei nutrienti e il substrato*, available at: <https://avamposto42.esa.int/blog/la-distribuzione-dei-nutrienti-e-il-substrato/> (Consultato l'8 agosto 2021).

Barilla Center For Food & Nutrition (2018), *L'agricoltura sostenibile ha davvero bisogno del terreno?*, available at: <https://www.barillacfn.com/it/magazine/cibo-e-sostenibilita/agricoltura-sostenibile-senza-terreno/> (Consultato il 12 ottobre 2021).

Belardinelli (2021), *L'insostenibilità del sistema alimentare*, available at: <https://ilbolive.unipd.it/index.php/it/news/linsostenibilita-sistema-alimentare> (Consultato il 14 luglio 2021).

Bellini (2021), *Dagli edifici abbandonati al Vertical farming con ENEA*, available at: <https://www.agrifood.tech/ortofrutta/dagli-edifici-abbandonati-al-vertical-farming-con-enea/> (Consultato il 2 novembre 2021).

BlogMog (s.d.), *Coltivazione aeroponica: cos'è, come funziona, pro e contro*, available at: <http://www.blogmog.it/coltivazione-aeroponica-cose-come-funziona-pro-e-contro/> (Consultato l'8 agosto 2021).

Bonucchi e associati (s.d.), *Come l'agri-tech ha sfidato il 2020: scenari e opportunità da Singapore*, available at: <https://bonucchieassociati.com/2021/02/02/come-lagri-tech-ha-sfidato-il-2020-scenari-e-opportunita-da-singapore/> (Consultato il 20 ottobre 2021).

Brooklyn Garage, *About*, available at: <https://www.brooklyngrangefarm.com/about> (Consultato il 27 settembre 2021).

Caroll (2021), *Popolazione di New York City*, available at: <https://it.ripleybelieves.com/population-of-new-york-city-93> (Consultato l'11 settembre 2021).

Chew (s.d.), *Urban planning framework in Singapore*, available at: https://eresources.nlb.gov.sg/infopedia/articles/SIP_1565_2009-09-09.html (Consultato il 13 giugno 2021).

Cinquemani (2021), *Tutti pazzi per le vertical farm, ma sono davvero la soluzione ai problemi dell'agricoltura?*, available at: <https://agronotizie.imagelinenetwork.com/agricoltura-economia-politica/2021/03/25/tutti-pazzi-per-le-vertical-farm-ma-sono-davvero-la-soluzione-ai-problemi-dell-agricoltura/69821> (Consultato il 9 agosto 2021).

Commissione Europea, *Agricoltura sostenibile nella PAC*, available at: https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/sustainability/sustainable-cap_it (Consultato il 29 luglio 2021).

Commissione europea, *Una PAC sostenibile dal punto di vista ambientale*, available at: https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/sustainability/environmental-sustainability/cap-and-environment_it (Consultato il 29 luglio 2021).

Dalla Bona (2018), *Idroponica, Agricoltura 2.0*, available at: <https://www.imperialbulldog.com/2018/06/14/idroponica-agricoltura-2-0/> (Consultato il 27 agosto 2021).

Donlon (2019), *NYC shipping container farm set to expand to retailers throughout US*, available at: <https://insights.globalspec.com/article/11412/nyc-shipping-container-farm-set-to-expand-to-retailers-throughout-us> (Consultato il 6 ottobre 2021).

Ecosperity (2020), *What does Singapore's "30 x 30" food security goal mean for business?*, available at: <https://www.ecosperity.sg/en/ideas/Singapores-30-by-30-food-security-goal-for-businesses.html> (Consultato il 10 giugno 2021).

Eli Zabar, *Eli's Market*, available at: <https://www.elizabar.com/The-Vinegar-Factory.aspx>, (Consultato il 27 settembre 2021).

ENEA (2020), *Ambiente: edifici abbandonati diventano serre verticali grazie a progetto con ENEA*, available at: <https://www.enea.it/it/Stampa/comunicati/ambiente-edifici-abbandonati-diventano-serre-verticali-grazie-a-progetto-con-enea/> (Consultato il 2 novembre 2021).

Enterprise Singapore (2020), *Industry profile*, available at: <https://www.enterprisesg.gov.sg/industries/type/agri-tech/industry-profile> (Consultato il 20 ottobre 2021).

European Commission (2021), *Farm to Fork conference - Building sustainable food systems together*, available at: https://ec.europa.eu/food/horizontal-topics/farm-fork-strategy/farm-fork-conference_en. (Consultato il 28 luglio 2021)

European Commission (2021), *The new common agricultural policy: 2023-27*, available at: https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/new-cap-2023-27_en (Consultato il 29 luglio 2021).

European Commission, *Farm to Fork strategy*, available at: https://ec.europa.eu/food/horizontal-topics/farm-fork-strategy_it (Consultato il 28 luglio 2021)

FAO, *The Right to Food*, available at: <https://www.fao.org/right-to-food/background/en/> (Consultato il 1 agosto 2021)

FarmOne, *About us*, available at: <https://farm.one/about>, (Consultato il 30 settembre 2021).

Felder (2019), *Rapporto Agricolo*, available at: <https://2019.agrarbericht.ch/it/ambiente/energia/fabbisogno-energetico-dellagricoltura#:~:text=Secondo%20i%20dati%20attuali%20provenienti,ettaro%20di%20superficie%20agricola%20utile> (consultato il 9 agosto 2021)

Food Policy di Milano, *Milan Urban Food Policy Pact firmato da oltre 100 città di tutto il mondo*, available at: <https://foodpolicymilano.org/milan-urban-food-policy-pact-firmato-da-113-citta-di-tutto-il-mondo/> (Consultato il 20 luglio 2021).

Food Policy di Milano, *Milan Urban Food Policy Pact*, available at: <https://foodpolicymilano.org/milan-urban-food-policy-pact/> (Consultato il 13 ottobre 2021).

Food Policy di Milano, *Milan Urban Food Policy Pact*, available at: <https://foodpolicymilano.org/milan-urban-food-policy-pact/> (Consultato il 30 luglio 2021).

Gotham Greens, *Find us*, available at: <https://www.gothamgreens.com/our-farms/#region-northeast> (Consultato il 28 settembre 2021).

Latini (2015), *Vertical farm: I metodi di coltivazione. Aeroponico, acquaponico, idroponico*, available at: <https://www.architetturaecosostenibile.it/architettura/criteri-progettuali/vertical-farm-coltivazioni-314> (Consultato il 7 agosto 2021).

Levenston (s.d.), *Vertically Integrated Greenhouse*, available at: <https://cityfarmer.info/vertically-integrated-greenhouse/> (Consultato il 6 ottobre 2021).

Loguercio (2020), *Food safety: che cos'è, normative e differenze con food security*, available at: <https://www.economyup.it/food/food-safety-che-cose-normative-e-differenze-con-food-security/> (Consultato il 27 agosto 2021).

Milan Urban Food Policy Pact (2015), available at: https://www.milanurbanfoodpolicypact.org/wp-content/uploads/2020/12/Milan-Urban-Food-Policy-Pact-_ita.pdf (Consultato il 20 luglio 2021).

Milan Urban Food Policy Pact, *About*, available at: <https://www.milanurbanfoodpolicypact.org/the-milan-pact/#> (Consultato il 30 luglio 2021).

Milan Urban Food Policy Pact, *Montpellier 2019*, available at: <https://www.milanurbanfoodpolicypact.org/regional-forum/montpellier-2019/> (Consultato il 20 agosto 2021).

Mndlink (2017), *Future of farming*, available at: <https://www.mnd.gov.sg/mndlink/2017/Jul-Aug/future-of-farming.htm> (Consultato l'8 maggio 2021).

NYC Parks, *40 years of GreenThumb*, available at: <https://www.nycgovparks.org/greenthumb/40-years> (Consultato il 14 settembre 2021).

NYC Planning, *Glossary of zoning Terms*, available at: <https://www1.nyc.gov/site/planning/zoning/districts-tools.page> (Consultato il 21 settembre 2021).

Oneprize (s.d.), *The vertically integrated greenhouse*, available at: <http://www.oneprize.org/semifinalistspdf/1170a.pdf> (Consultato il 6 ottobre 2021).

Pinduoduo (2021), *What is Controlled Environment Agriculture (CEA)?*, available at: <https://stories.pinduoduo-global.com/agritech-hub/controlled-environment-agriculture> (Consultato il 16 ottobre 2021).

SaluteH24 (2021), *Eurostat, popolazione italia cala, in controtendenza UE*, available at: https://www.saluteh24.com/il_weblog_di_antonio/2021/07/eurostat-popolazione-italia-cala-in-controtendenza-ue.html (Consultato il 21 agosto 2021).

SFA (2020), *Blue ocean aquaculture technology*, available at: <https://www.sfa.gov.sg/fromSGtoSG/farms/farm/Detail/blue-ocean-aquaculture-technology> (Consultato il 14 maggio 2021).

SFA (2020), *Fertile futures – agritech in SG*, available at: <https://www.sfa.gov.sg/fromSGtoSG/our-sg-food-story/fertile-futures-agritech-in-sg>. (Consultato il 9 maggio 2021).

SFA (2020), *Sustenir Agriculture*, available at: <https://www.sfa.gov.sg/fromSGtoSG/farms/farm/Detail/sustenir-agriculture> (Consultato il 13 maggio 2021).

SkyVegetables, *Year- round, fresh, and local*, available at: <http://www.skyvegetables.com/bio-1> (Consultato il 1 ottobre 2021).

UNICEF (2020), *Rapporto ONU sull'alimentazione 2020, malnutrizione globale in aumento*, available at: <https://www.unicef.it/G20ia/rapporto-sicurezza-alimentare-2020-malnutrizione-globale-in-aumento> (Consultato il 21 luglio 2021).

Vergari (s.d.), *Indoor farming: Plenty inaugural la nuova era*, available at: <https://www.green.it/indoor-farming-plenty/> (Consultato il 6 ottobre 2021).

Vertical farm Italia, *Vertical farm*, available at: <https://www.verticalfarmitalia.cloud/vertical-farm/#>. (Consultato l'8 agosto 2021).

Wikideck, *Skyfarming*, available at: <https://wp-it.wikideck.com/Skyfarming> (Consultato il 7 agosto 2021).

Wikideck, *Skyfarming*, available at: <https://wp-it.wikideck.com/Skyfarming> (Consultato il 7 agosto 2021).

Wikipedia, *Agricoltura urbana*, available at: https://it.wikipedia.org/wiki/Agricoltura_urbana (Consultato il 9 ottobre 2021).

Wikipedia, *Filiera corta*, available at: https://it.wikipedia.org/wiki/Filiera_corta (Consultato il 18 ottobre 2021).

Wikipedia, *New York*, available at: https://it.wikipedia.org/wiki/New_York (Consultato l'11 settembre 2021).

Wikipedia, *Singapore*, available at: <https://it.wikipedia.org/wiki/Singapore> (Consultato il 2 maggio 2021).

Wikipedia, *Tetto verde*, available at: https://it.wikipedia.org/wiki/Tetto_verde (Consultato il 6 novembre 2021).

WWF (s.d.), *Cibo e agricoltura*, available at: <https://www.wwf.it/cosa-facciamo/cibo-e-agricoltura/> (Consultato il 21 luglio 2021).

Youmath (s.d.), *Peso specifico della terra*, available at: <https://www.youmath.it/domande-a-risposte/view/7053-peso-specifico-terreno.html> (Consultato il 25 agosto 2021).