

Paola Gallo, Chiara Casazza, Marco Sala

Dipartimento di Architettura, Centro ABITA, Università degli Studi di Firenze, Italia

paola.gallo@unifi.it

chiara.casazza@unifi.it

marco.sala@unifi.it

Abstract. Negli ultimi anni si sta diffondendo anche nelle grandi città Europee, un fenomeno complesso che coinvolge la disciplina dell'architettura: l'agricoltura urbana, ovvero la pratica della coltivazione, di prodotti orticoli "nella città, per la città".

La produzione agricola, trasportata in un contesto urbano, diviene ad oggi una strategia concreta per la riqualificazione delle città grazie a: l'innescare di una rete di attività sociali, ricreative e commerciali, la possibilità di ri-funzionalizzazione di spazi privati e pubblici (soprattutto quelli inutilizzati), di creazione di verde condiviso, la possibilità di integrazione con l'ambiente costruito, la valorizzazione di stili di vita sostenibili, l'occasione di educazione e collante sociale, il potenziamento e nuove possibilità all'infrastruttura verde (produttiva). Questo fenomeno necessita dunque di essere studiato per comprenderne e definirne le potenzialità, poiché l'architetto è chiamato a concepire spazi per rispondere a nuove esigenze ed a progettare soluzioni innovative alle diverse scale.

Sulla base di tale consapevolezza è stata condotta una ricerca sul tema della riqualificazione della città in chiave sostenibile e sulle nuove tecnologie da mettere in atto finalizzata ad analizzare ed individuare le possibilità dell'agricoltura urbana come strategia innovativa per il potenziamento delle reti verdi nella città, definendo lo spettro di possibilità che questa offre al progettista, e di rimando alla pubblica amministrazione, per una nuova interpretazione della funzione sia dello spazio aperto che del patrimonio costruito.

Parole chiave: Agricoltura urbana, Riqualificazione urbana, Infrastruttura verde, Qualità dello spazio, Sviluppo del territorio

Lo scenario

L'agricoltura urbana, "il fenomeno per cui all'interno della città si ha un processo di coltivazione, trasformazione, distribuzione e vendita di prodotti alimentari agricoli, nella città per la città" (Mougeot, 2000) è oggi oggetto di attenzione ed interesse nel dibattito alla sostenibilità dell'ambiente antropico anche come strategia per la rivitalizzazione delle città dovute alla povertà urbana. Questa infatti è portatrice di ricadute e benefici sociali, ambientali ed economici ampiamente riconosciuti.

Il termine fu polarizzato negli anni Settanta dall'urbanista Jac

Smit, (Bellows e Nasr, 2010), la cui riflessione si basava su come le città potessero passare da essere "consumatrici" di risorse a "pre-servatrici di risorse, sostenibilità e salute" (Smit e Nasr, 1992), preservare la biodiversità e migliorare la qualità della vita, spostando al proprio interno la produzione alimentare. Le città sono infatti parte di un sistema alimentare non sostenibile, dovuto a importazioni, trasporti, consumi causati dalla conservazione e dal packaging degli alimenti, con conseguente impatto sull'ambiente e sull'economia (Viljoen, 2005).

Nella storia, la produzione agricola è sempre stata una presenza importante, anche se intermittente, all'interno delle città: dall'*hortus conclusus*, passando per la Garden City di Howard, fino agli orti operai e di guerra nei periodi di crisi economica e sociale. Anche i benefici dell'*agricoltura urbana* variano a seconda del fenomeno e del momento storico: sostentamento in momenti di crisi ieri, momento di aggregazione, inclusione socialità, educazione oggi.

Lo sviluppo di questo nuovo trend investe oggi le città del mondo, con valenze ed espressioni diverse e in risposta a molteplici esigenze. Nei paesi in via di sviluppo l'*agricoltura urbana* si diffonde per garantire l'accesso al cibo sano alla popolazione urbana in aumento (FAO, 2000), nelle megalopoli con lo scopo principale di superare il problema dei *food deserts* e ridurre drasticamente i consumi dovuti a trasporto, conservazione e packaging degli alimenti. Nelle grandi città del nord del mondo in Nord America e in Europa il fenomeno si sviluppa arricchendosi di ulteriori valenze, quali sostenibilità e modelli alimentari alternativi. In questi contesti la diffusione di pratiche di produzione di alimenti a livello urbano, caratterizzata da multifunzionalità e creazione di servizi eco-sistemici, nasce da alcune esigenze condivise (La Rosa et al., 2014): riduzione delle

Performances and potential of a productive urban green infrastructure

Abstract. In the last decades a complex phenomena that involves architectural disciplines is spreading even in European towns: *urban agriculture*, the practice of growing vegetable "within the city limits for the city itself".

Food production in urban contexts became nowadays a tangible strategy for urban requalification while enhancing a network of social, recreational and commercial activities, private and public space (especially neglected ones) revitalization, shared green spaces creation, integration between built environment and nature, awareness toward sustainable lifestyles, education, social cohesion and new possibilities for a green (productive) infrastructure boosting. Therefore phenomena needs to be studied in order to understand and define its potentials, as architects are asked to design new spaces and solutions at different levels, unswerving to new exigencies.

On these bases was conducted a research tackling the theme of sustainable urban renewal and those new strategies and technologies to be adopted. The research aim was pointing to analyzing the potential of *urban agriculture* as an innovative strategy to increase urban green and green infrastructure, defining a range of design possibilities in terms of a new interpretation and function of urban (both built and open) space that it offers to designers, architect, and public administrations.

Keywords: Urban agriculture, Urban requalification, Green infrastructure, Space quality, Urban development

Scenario

Urban agriculture, "the practice of growing, processing, and selling food within the city limits and for the city itself" (Mougeot, 2000) is nowadays a core theme in the debate about urban

sustainability, as considered a strategy toward urban requalification. In fact it carries widely recognized environmental, social and economical benefits.

The term *urban agriculture* became popular during the Seventies thanks to the academic Jac Smith, (Bellows e Nasr, 2010). According to his opinion, through moving food production inside the urban settlement, cities could have the opportunity to become resources, sustainably and health preservers (Smit e Nasr, 1992), protect biodiversity and enhance the quality of life, regenerating brownfield sites and unused spaces.

Contemporary towns are actually part of an unsustainable food system, based on imports, food miles, and emissions due to food packaging and conservation, which cause notable impacts on environment and economy (Viljoen, 2005).

01 | L'orto verticale idroponico sulla facciata del padiglione U.S.A. ad Expo 2015
Vertical Hydroponic farm on the U.S.A. pavillon's facade at EXPO 2015

02 | The Brooklyn Grange, New York, produzione e vendita di prodotti coltivati sulla copertura di un ex-edificio industriale
The Brooklyn Grange, New York: the company grows and sells vegetables harvested on the rooftop farm of an abandoned industrial building

03 | Orti DiPinti, il primo community garden nella città di Firenze
Orti DiPinti, the first community garden in Florence, Italy

filiere, riavvicinamento tra consumatore e produzione, educazione ambientale e alimentare, convivialità, partecipazione, verde e qualità ambientale delle città, cura del territorio, benessere e salute (Bellows, 2004), riqualificazione urbana, aiuto a categorie svantaggiate (Carrabba et al., 2013).

Se in passato però il tema dell'alimentazione è stato affrontato da politiche agricole, ad oggi l'*agricoltura urbana* si inserisce come una delle strategie degli emergenti *Urban Food Plans* o *Urban Food Charts* (Hardman e Larkham 2014), come quelle di Vancouver, Portland, Toronto, o Pisa¹, basati sulla consapevolezza dell'importanza del legame tra città, alimentazione e produzione. L'*agricoltura urbana* non potrebbe sopperire al bisogno totale della città, così come il modello economico attuale non potrà essere sostituito da quest'ultima; può però costituire un elemento caratterizzante di un approccio nuovo, mirato alla sostenibilità e al rapporto tra alimentazione e città. L'*agricoltura urbana* diventa allora una delle strategie per 'innestare' una infrastruttura di verde produttivo, per attivare una rete di attività sociali, commerciali e ricreative, con relativi benefici ambientali legati all'inverdimento della città e alla gestione di risorse. Infatti l'*agricoltura urbana* contribuisce all'aumento delle qualità ambientali delle città se abbinata ad operazioni di riqualificazione ed *urban greening*, tramite la riconversione architettonica e funzionale dello spazio. Inoltre può chiudere l'*open loop* (Smit e Nasr, 1992), delle città, utilizzando risorse locali (tra cui acqua e rifiuti) rimettendo in circolo altre risorse (alimenti, compost, ma anche *no-food products*) come legname per biomasse o tessuti, contribuendo così al suo bilancio ecologico.



01 |

Prestazioni e potenzialità del fenomeno dell'agricoltura urbana

Il fenomeno coinvolge il progetto della città alle diverse scale, dalla pianificazione, alla progettazione di nuove tipologie di spazi aperti (*community gardens*, *parchi agricoli*, *pocket vegetable gardens*) alla progettazione dell'integrazione tra produzione agricola e ambiente costruito (sulle coperture degli edifici o con sistemi serra integrati², fino alla progettazione dei componenti tecnologici per la coltivazione. Sono numerose le espressioni in cui ciò si manifesta: sia con interventi bottom-up di appropriazione da parte dei cittadini di spazi liberi, sia con interventi top-down, come la realizzazione di veri e propri *agri-business* urbani (Kaufman, Bailkey, 2000). Inoltre gli interventi di *agricoltura urbana* si distinguono per differenti caratteristiche esigenti, per la tipologia di utenza, per il coinvolgimento sociale, lo sviluppo spaziale, le scelte tecnologiche, l'impegno economico ed il progetto architettonico, senza dimenticare la sua valenza nel dibattito alla sostenibilità dell'ambiente antropico, come strategia per la rivitalizzazione delle città per nuovi assetti urbani sostenibili. Tale fenomeno infatti è portatore di ricadute e benefici sociali, ambientali ed economici ampiamente riconosciuti (Angotti, 2015) in risposta alle sopracitate esigenze. L'obiettivo di tali ini-

02 |



03 |



ziative è comunque quello di rendere le nostre città sostenibili economicamente, socialmente e migliori da un punto di vista ambientale, e ciò porta alla ricerca di nuove forme di spazialità su cui interrogarsi e alla definizione di strategie per città sempre più resilienti e *smart*.

Definizione dell'ambito della ricerca

Alla luce di quanto detto è possibile definire l'integrazione dell'agricoltura in ambito urbano come una vera e propria modalità e strategia per progettare, o ri-progettare, la città resiliente, con implicazioni e ricadute sul tessuto sociale, ambientale ed economico. Questa genera valorizzazione di stili di vita sostenibili, occasione di educazione e collante sociale, potenziamento e nuove possibilità all'infrastruttura verde (produttiva) e, in quanto tale, necessita di essere studiata per comprenderne e definire le potenzialità, dal momento che l'architetto è chiamato a concepire nuovi spazi per rispondere a nuove esigenze ed a progettare soluzioni innovative alle diverse scale.

Il tema, dal punto di vista dell'architettura, coinvolge infatti la progettazione di nuovi spazi con nuove funzioni e servizi nei luoghi aperti delle città, ma interessa fortemente anche il costruito con forme di *Building Integrated Agriculture* (Astee, Nirmal Kishnani 2010) (tetti verdi, serre in copertura, facciate inverdite), sfruttando anche il trasferimento tecnologico dalle discipline dell'agronomia verso l'architettura.

Al fenomeno della riqualificazione della città in chiave sostenibile e sulle nuove tecnologie da mettere in atto, per analizzare ed individuare le possibilità dell'*agricoltura urbana* come strategia innovativa per il potenziamento delle reti verdi nella città, è stato

indirizzato il lavoro di ricerca svolto nell'ambito di una tesi di dottorato prima, e scaturito poi un progetto di ricerca, finanziato dalla Regione Toscana³ per la riqualificazione di aree urbane inutilizzate tramite il riuso temporaneo dello spazio con sistemi per la produzione agricola fuori suolo e reversibili.

Il ruolo ritrovato dell'integrazione agricola in ambito urbano, si sta diffondendo infatti rapidamente e vi è di conseguenza la necessità di un attento controllo di questo fenomeno, che prevede uno stretto coinvolgimento delle pubbliche amministrazioni, dei cittadini e dei professionisti, ma anche una necessaria conoscenza per la progettazione, la consulenza specifica e la assistenza tecnica nelle varie attività coinvolte. La necessità di considerare tale approccio di tipo complesso, nasce dal fatto che sono numerosi i fattori e gli attori coinvolti; l'ambiente urbano stesso è molto complesso (sotto il profilo fisico, economico, ambientale, ma anche politico, storico, culturale ecc.) e come tale l'integrazione agricola, deve inserirsi in questo contesto legandosi alle relazioni già esistenti. Ciò coinvolge naturalmente anche l'aspetto ambientale, chiamato a comprendere come i tessuti urbani possono essere sostenibili, attraverso un approccio per la salvaguardia della biodiversità, per il controllo e la protezione e la gestione dei cicli delle principali risorse (suolo/acqua/aria/energia), per il controllo del microclima e ridurre così l'impronta ecologica.

Ed è alla luce del carattere multifunzionale della *agricoltura urbana*, e della possibilità che questa offre nella definizione di nuove tipologie di verde socialmente fruito, che questa può considerarsi una vera e propria infrastruttura di verde produttivo, composta da una rete di più livelli: spazi per l'agricoltura, infrastruttura per l'approvvigionamento delle risorse, servizi per creare nuove opportunità di ricreazione, di lavoro e per nuovi mercati.

Food production has always been an important presence in urban areas, although intermittent, from the medieval *hortus conclusus*, passing through Howard Garden City, and the Victory Gardens during the World Wars (a social and economic crisis moment). Therefore even *urban agriculture's* benefits change according to the specific historic period, as victory gardens definitely spread different exigencies compared to community gardens: the firsts as response to hunger and lack of food access, the second ones as occasion of participation, social inclusion, education and, last but not least, self-sufficiency.

The development of this trend involves nowadays a consistent number of cities all over the world, with different expressions and significances as answering various needs. In developing countries *urban agriculture* develops in

order to guarantee healthy food access to the increasing urban population (FAO, 2000), in megalopolis aiming to overtake food deserts and reduce food miles and emissions due to food transport, preserving, packaging.

In huge European and North American Cities the phenomena is enriched by new values such as sustainability and alternative food system models. In these contexts the practice of food production in urban spaces is characterized by multifunctionality and ecosystem services creation, and arises from shared exigencies (La Rosa et al., 2014): food chain shortening, reducing the gap between consumer and production, environmental education, conviviality, participation, urban greening and urban quality, territory safeguard, health, wellbeing (Bellows, 2004), urban rebwal and social help (Carrabba et al. 2013).

If the past food production issues have been taken on by agricultural politics, more recently *urban agriculture* have been integrated as urban strategy in the emerging *Urban Food Plans* or *Urban Food Charts* (Hardman e Larkham 2014) such as those of Vancouver, Portland, Toronto, and Pisa, planning documents based on the consciousness of the strong link between city, alimentation and production. Obviously *urban agriculture* couldn't be able to provide for an entire city food needs, just like the present economical model wouldn't be replaced, but it might become the core element of a new approach oriented to sustainability and relationships between food and city.

Therefore *urban agriculture* is a viable strategy in order to trigger a new green productive infrastructure, while activating a network of social, commercial

and recreational activities, in addition to environmental benefits due to urban greening and sustainable resources' management.

Indeed *urban agriculture* contributes in urban environmental quality increasing, especially if coordinated with forms of urban renewal and greening, through an architectural and functional requalification of existing spaces. Moreover *urban agriculture* can be able to close the cities' *open loop* (Smit e Nasr, 1992), using and managing in a sustainable manner local resources (water, waists), enhancing a flow of resources (food, compost, and in addition *no-food* products such as wood or textiles) and contributing to the city's ecological balance, while reducing the energy consumption, (compared to a traditional food system) in terms of food transports, packaging and preserving.

Obiettivi della sperimentazione

Sulla base di tale consapevolezza la ricerca si è articolata per sviluppare, a partire dallo studio del fenomeno dell'*agricoltura urbana* dal punto di vista dell'integrazione e dello sviluppo tecnologico dei sistemi che lo delineano, uno strumento capace di individuarne le potenzialità, mettendo a sistema le variabili che ne descrivono il progetto, per definire così uno quadro preliminare conoscitivo e decisionale, utile ai progettisti ed alle pubbliche amministrazioni; una cornice metodologica che possa tenere insieme, descrivere e fornire indicazioni prestazionali sulle tipologie di spazi urbani e sui sistemi edilizi, che possono avere una vocazione ad ospitare la produzione orticola mediante l'uso dei principali dispositivi tecnologici.

Da un lato quindi le capacità di integrazione del fenomeno nell'ambito della riqualificazione delle città, dall'altra la proposta di articolazione di nuove funzioni in ambito urbano per realizzare una infrastruttura di verde produttivo che contempra sia l'attività di produzione, sia le attività a corollario quali educazione, ricerca, sostenibilità ambientale, nuove esperienze imprenditoriali.

Lo sviluppo quindi di una strategia conoscitivo-decisionale che individui:

- le potenziali tipologie di spazi urbani e di edificio, con vocazione ad ospitare la produzione orticola;
- i principali dispositivi e tecnologie per l'integrazione della agricoltura;
- le ricadute sul contesto.

Il tutto indirizzato, da un punto di vista esigenziale e di caratteristiche del tessuto urbano, per l'applicazione sulle città italiane medio/grandi.

Urban agriculture performances and potentials

The phenomenon of *urban agriculture* involves urban and architectural design at different scales, from planning, to new types of public space design (*community gardens, agricultural parks, pocket vegetable gardens*), to designing the integration between harvesting and built space (on flat roofs and facades) through devices such as green roofs or greenhouses², until the design of technological components. This trend arises in different manners: as with bottom up and spontaneous citizens take backs of unused spaces, as with top down projects such as the realization of new forms of urban *agri business* (Kaufman, Bailkey, 2000). Moreover different kinds of intervention and approaches to *urban agriculture* can be distinguished according to

different exigencies inputs, different groups of users, social involvement, technological choices, economic investment, and architectural design, also including their value, as a strategy toward urban revitalizing and requalification, in the debate on an urban sustainability.

Urban Agriculture carries benefits and implications toward urban sustainability in terms of environmental, economic, social and institutional sustainability (Angotti, 2015) answering the abovementioned requirements.

The main objective of those initiatives is making the cities we live in sustainable, economically, socially and environmentally more suitable, which conducts to the research and the investigation of new forms of spaces and strategies for more resilient and smarter cities.



Struttura metodologica

La metodologia utilizzata è stata quella del *system thinking approach* (Phlips 2013), già proposta in letteratura per descrivere il fenomeno della *agricoltura urbana*, specialmente per descrivere il rapporto tra tipologie di intervento e contesto urbano in termini di risorse, mercato e benefici. Si è trattato di comprendere come le cose siano legate le une alle altre in un sistema e come il sistema stesso si leghi agli altri sistemi; è un approccio che nasce per il *problem solving*, in quanto vede il problema come parte di un sistema, lo divide in parti, e risolve una delle parti valutando le connessioni con le altre. Non un sistema causa effetto lineare, bensì ciclico.

La matrice proposta quindi mette a sistema le variabili di progetto, individuate tramite una analisi multicriteri di un numero critico di casi studio, ponendo in relazione come la scelta progettuale per un intervento di *agricoltura urbana*, dipenda dalla sovrapposizione delle seguenti variabili: tipologia di spazio + destinazione d'uso + prestazioni del progetto + dispositivi e tecnologie di produzione + ricadute sul contesto.

Uno strumento conoscitivo in grado di definire, sebbene in maniera non esaustiva, una classificazione di possibilità tenendo conto della compresenza di variabili e del rapporto consequenziale ma non lineare tra esse.

Research Area Definition

According to the previous considerations, *urban agriculture* can be considered a tangible way to design and redevelop the resilient city, with implications and repercussions on social, environmental and economic patterns.

It enhances sustainable life styles, moments of education and social participation, strengthening and adding new possibilities to the green (productive) infrastructure, and, for these reasons, it needs to be understood and studied, in order to define its potential. Architects are indeed asked to design new types of urban spaces responding to new requirements, and to design innovative solutions at different scales. Therefore *urban agriculture*, from an architectural point of view, involves the design of new kind of spaces hosting new functions and services in open urban spaces, but it

also strongly involves the built environment with forms of *Building Integrated Agriculture* (Astee, Nirmal Kishnani 2010) (green roofs, integrated greenhouses, green walls), taking advantages of innovative technologies transferred from agronomics disciplines.

The research addressed the theme of urban requalification in a sustainable key and those new technologies to be carried out, aiming to analyse and define the possibilities of *urban agriculture* as innovative strategy to enrich the urban green infrastructure.

The research was pursued at first through a PhD thesis, and later on developed a research project funded by Regione Toscana³, which investigates urban renewal through the temporary use of unused spaces for agricultural activities taking advantage of less reversible technologies.

Risultati

L'obiettivo di caratterizzare ed individuare le differenti tipologie di intervento, per indicare le potenzialità dell'agricoltura urbana come strategia per la riqualificazione delle città, ha condotto alla definizione di un uno strumento di sintesi come primo risultato della ricerca; una sorta di *Framework* per l'integrazione della agricoltura in ambito urbano quale strumento preliminare e conoscitivo per evidenziarne le potenzialità in una "infrastruttura verde produttiva" a supporto delle strategia di gestione sostenibile delle città.

Lo strumento principalmente si compone di un quadro sinottico che mette in relazione, e a sistema, le variabili che descrivono il progetto:

- categorie di spazi aperti - secondo il *physical type* (Philips 2013) e sistemi a scala edificio (secondo la norma UNI);
- destinazioni d'uso;
- prestazioni del progetto (definiti tra i vari livelli di interesse);
- dispositivi e tecnologie per la produzione agricola (scelti tra le tecnologie di coltivazione tradizionali e quelle innovative);
- ricadute sul sistema urbano (di tipo sociale, ambientale ed economiche);
- difficoltà riscontrabili (operative, gestionali e burocratiche).

Ad ogni voce del sistema corrispondono schede di approfondimento che esplicitano le prestazioni della singola variabile e, ad ogni 'combinazione' tra le stesse, come ad esempio tra *categoria di spazio e destinazione d'uso*, è possibile riferirsi ad una o più schede che definiscono i dispositivi tecnologici applicabili al contesto specifico ed agli obiettivi del progetto.

Unitamente a ciò, è stato prodotto un elaborato grafico che individua e schematizza le tipologie di tessuto urbano presenti nelle

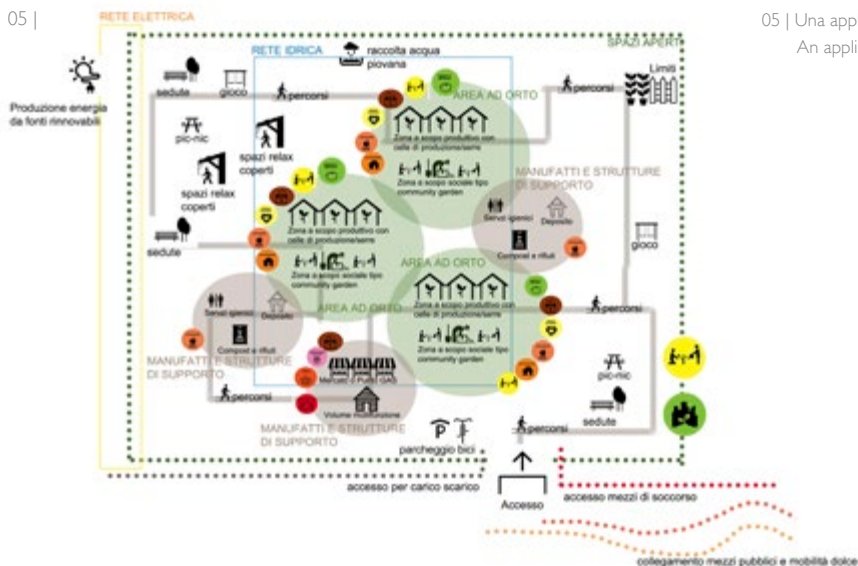
nostre città, al fine di mostrare uno sguardo d'insieme degli spazi "ritrovati" per l'agricoltura urbana. Questo serve a contestualizzare quindi le categorie di spazio e le destinazioni d'uso rispetto ai modelli di città medio/grandi del territorio italiano.

Tale strumento, flessibile e innovativo consente:

- di avere un quadro d'insieme completo delle potenzialità dei luoghi ad accogliere l'*agricoltura urbana* per la città, secondo le possibili declinazioni del progetto;
- acquisire una conoscenza relativa alle variabili del progetto individuate tramite le specifiche schede;
- controllare e valutare contemporaneamente le variabili ai fini del progetto, senza limitarsi ad una catena causa-effetto;
- contestualizzare le variabili in una tipologia urbana specifica.

Un interessante approfondimento è stato fatto inoltre, sulle tecnologie per la produzione agricola, sia esse destinate agli spazi da riqualificare o da integrare nel costruito. Sono stati classificati e analizzati un consistente numero di dispositivi tecnologici (spesso riversati da altre discipline), che permettono la produzione agricola in ambito urbano. Un deciso contributo in termini di innovazione che ha permesso di classificare e descrivere⁴, tecnologie all'avanguardia per l'integrazione del verde produttivo, operando poi una netta distinzione tra quelli che prevedono la coltivazione tradizionale e quelle innovative. Un particolare approfondimento è stato inoltre fatto sui dispositivi con tecnologia *idroponica*, che permette di coltivare senza substrato o in substrati leggeri, superando alla mancanza di terreno; una caratteristica questa che la fa risultare più adatta in contesti urbani fortemente antropizzati.

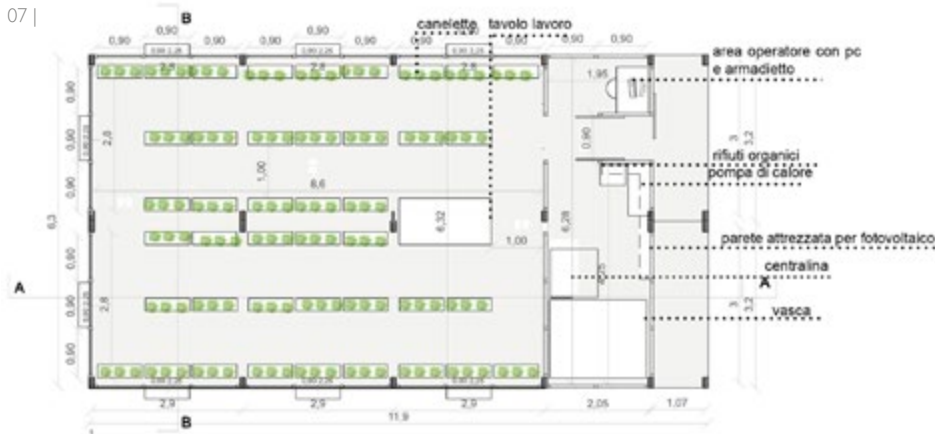
In relazione alla possibilità di valutare l'impatto che tale strumento operativo potesse avere su un territorio urbano complesso, il lavoro di ricerca ha condotto una sperimentazione su un caso studio



05 | Una applicazione dello strumento
An application of the Framework

The recovered role of growing food in urban space is actually rapidly spreading, and it makes thus necessary the involvement of public administrations, citizens and professionals, in addition to a diffusion of specific knowledge about design and technical consultation or assistance for the various activities interested.

The multitude of factors and actors involved, in addition to the complexity of the urban environment (in a physical, economic, but also political, historical and cultural way) to which existing relationships *urban agriculture* needs to bond with, makes it necessary to frame the phenomenon and to focus on it. It involves moreover environmental design, asked to understand how to make the urban pattern sustainable, through an approach oriented to biodiversity safeguard, resources (land, water, energy) cycles management and protection,



reale: la localizzazione di un sistema di produzione agricola urbana come strategia per la riqualificazione e la rifunzionalizzazione di aree temporaneamente inutilizzate del Comune di Firenze. Il progetto, si è quindi avvalso, per la sua parte di pianificazione, dell'uso dello strumento di orientamento per la progettazione fino

ad arrivare alla stesura di un progetto esecutivo di una serra urbana innovativa, reversibile, sostenibile ed efficiente nella gestione delle risorse necessarie al suo funzionamento, che si avvale della tecnologia di produzione idroponica, individuata come adatta alle specifiche esigenze progettuali.

microclimate control and thus ecological footprint reduction. Indeed, thanks to its multifunctional features and its contribute in creating innovative shared urban green spaces, *urban agriculture* can actually become a productive green infrastructure, defining a network made of juxtaposed levels such as spaces, resources and services, which contributes to new green jobs and alternative markets opportunities.

Research Objectives

Aware of the previous reflections, the research started from an analysis of *urban agriculture* phenomenon viewed from the position of architectural and technological integration and development (also at building scale). This flew in a design tool which pinpoints the potential and the performances of integrating crop production in urban settlements, identifies the project's variables

and arranges them in a system. The tool works as a cognitive, decisional and fact finding framework useful for designers and public administrations, a methodological framework actually connecting, describing and providing indications toward urban and building spaces viable to host crop production taking advantage of a range of technological devices. On one side the mentioned tool shows the possibilities of *urban agriculture* for urban renewal actions, on the other hand it shows an overview of possibilities and new space typologies that might contribute to the creation of a productive green infrastructure in addition to a number of collateral services and activities such as education, research, environmental sustainability, forms of alternative business.

It's been defined thus a cognitive-decision making strategy pointing:

- typologies of spaces at urban or

- building scale viable to host crop production;
- main technological devices for *urban agriculture* integration;
- main repercussions on the urban context.

The tool focuses, from an requirement and urban pattern characteristics point of view, on medium-large Italian cities.

Methodological structure

The research was pursued through a *system thinking approach*, (Philips 2013), already known in scientific literature to describe this theme, especially in order to describe the relationships between *urban agriculture* and the urban context in terms of resources, market opportunities and benefits.

It consists of acquiring awareness on how facts or things are mutually linked in a system, while the system itself is related to other systems, non exclu-

sively in a cause-consequence relation, although cyclical. This approach arises in *problem solving*, as it divides, analysis and solves different parts of a same problem, while evaluating their mutual relationships.

The proposed design tool arranges a system that pointed the project's variables, showing how design choices, in a urban agricultural project, depends on the relationship between: space physical type and use, project performances, technological devices, and repercussions on the urban context.

It developed form a previous case study multi criteria analysis which pointed the variables and showed how a classifications of *urban agriculture* possibilities needs to consider the relationships between project variables.

The proposed cognitive tool is able to define, even if not exhaustively, a classification of possibilities considering a

Limiti ed impatti

La ricerca mette in luce la complessità del fenomeno della *agricoltura urbana*, che coinvolge al contempo la pianificazione, la progettazione architettonica a scala tecnologica, fino ad interessare inevitabilmente le discipline botaniche, agronomiche ma anche ingegneristiche, impiantistiche e commerciali. Come per ogni progetto, anche nel caso della progettazione per la produzione agricola in città, è fondamentale essere consapevoli come sia necessario calare la strategia progettuale nel contesto specifico (urbano, architettonico, normativo, climatico, sociale) per passare dalla strategia alla realizzazione. Ed è per questo che per dare alla coltivazione, una nuova “funzione urbana” è necessario declinare le possibilità di intervento definite dallo strumento secondo la loro fattibilità urbanistico-normativa, commerciale di permessi per l’installazione di strutture e avvio delle attività, ma anche in termini di inserimento nel contesto climatico, di resistenza strutturale e benefici energetici, nel caso di *Building Integrated Agriculture*.

Si sottolinea inoltre come, la forza di tale fenomeno non risieda nel singolo intervento, ma nella possibilità di contribuire e definire un network, una rete di verde produttivo nella città per la città, soprattutto quando questa entra a far parte di una politica alimentare locale ed urbana (*Urban Food System*) che contempra tale strategia come propulsore per raggiungere molteplici obiettivi quali il rinverdimento delle nostre città, la consapevolezza e la partecipazione dei cittadini, il sostegno dei prodotti locali, la salute, l’avvio di mercati nuovi ed alternativi, la connessione tra produzione alimentare-educazione ed una conveniente offerta formativa unita alla gestione delle risorse.

Considerazioni conclusive e sviluppi

Oggi è evidente come l’*agricoltura urbana* possa essere considerata a pieno titolo una strategia che si configura per la città, come strumento per la riqualificazione; questa consente infatti non solo l’attivazione di un sistema di micro produzione capillare a Km0, ma favorisce le azioni di recupero della socialità e dei valori culturali connessi alle attività agricole, mantiene l’attrattiva urbana, crea una rete di diffusione e formazione come utilità sociale.

L’inserimento del verde produttivo nell’ambiente costruito può inoltre essere integrato con il recupero ambientale ed energetico del patrimonio edilizio esistente, unitamente alla gestione sostenibile della risorsa idrica e dei rifiuti in un’ottica *zero waste*.

Progettisti e pubbliche amministrazioni possono dunque dotare di nuove funzioni spazi e volumi urbani, sfruttando tecnologie di produzione innovative, dispositivi spaziali con “rinnovate” competenze progettuali che permettono l’integrazione della produzione agricola alle diverse scale di intervento.

Nota di chiusura

Questo articolo nasce da un lavoro di tesi di dottorato (Casazza C. “*Agricoltura urbana e città sostenibile, potenzialità e nuove tecnologie per la riqualificazione urbana*” tesi di dottorato XVIII ciclo Università degli Studi di Firenze, Tutor Prof. Marco Sala) svolta all’interno del DIDA dell’Università di Firenze tra il 2012 e il 2015, sfociato poi nel progetto Ur.C.A. (*Urban Contemporary Agriculture*), finanziato dalla Regione Toscana, per la riqualificazione di aree urbane inutilizzate tramite riuso temporaneo dello spazio con sistemi per la produzione agricola fuori suolo e reversibili.

08 |



08 | L’agricoltura come parte di un food system urbano
Urban agriculture and the urban food system

consequential (but not linear) relationship between project variables.

Results

The aim of characterising different interventions possibilities and typologies, in order to define the potential of *urban agriculture* for urban requalification, brought to the definition of a synthesis tool as first research result. A Framework for agriculture integration at urban scale, a preliminary, descriptive and cognitive tool highlighting and defining the possibilities of *urban agriculture* in the creation of a productive green infrastructure, supporting strategies for urban sustainable management.

The tool consists of a synthesis matrix that systemizes and relates the design variables:

- space typologies at urban, pointed according to their physical type

NOTE

¹ La Provincia di Pisa ha realizzato un Piano del Cibo all'interno del Prin Miur 2008 "Alla ricerca di modelli innovativi di produzione-consumo: i percorsi di ricerca di coerenza attivati dai cittadini-consumatori".

² Un interessante progetto è quello della *Vertically Integrated Greenhouse* di Kiss+Cathcart Architects, una facciata doppia pelle che integra un sistema di produzione idroponica *soil-less* in verticale.

³ Progetto di ricerca Ur.C.A Urban (Con)Temporay Agriculture, finanziato nel bando Progetti Agrifood PRAF 2012-2015, <http://www.researchtuscany.it>

⁴ Classificazione operata secondo: la localizzazione, i materiali, il livello protezione dall'inquinamento (fattore fondamentale in ambito urbano), la tipologia di irrigazione o di fertirrigazione, le caratteristiche dimensionali, il fabbisogno energetico, il tipo di impianto (se esistente), il livello di manutenzione e utilizzo, la capacità di personalizzabilità, il costo.

REFERENCES

Angotti, T. (2015), "Urban agriculture: long-term strategy or impossible dream? Lessons from Prospect Farm in Brooklyn, New York", *Public Health Journal*, No. 129, pp. 336-341.

Astee, L.Y. and Kishnani, N.T. (2010) "Building Integrated Agriculture: Utilising Rooftops for Sustainable Food Crop Cultivation in Singapore" *Journal of Green Building* Vol. 5, No. 2, pp. 105-113.

Bellows, A. C. (2004), *Health Benefits of Urban Agriculture*, Bellows, A. C., Brown, K. Smit, J., *Community Food Security Coalition's North America Initiative on Urban Agriculture* Portland, Community Wealth.org.

Bellows, A. C. and Nasr, J. (2010), "On the past and the future of the urban agriculture movement: reflections in tribute to Jac Smit", *Journal of Agriculture, Food Systems, and Community Development* (<http://www.agdevjournal.com>).

Carrabba, P., Di Giovanni, B., Iannetta, M. and Padovani, L.M. (2013), "Città ed ambiente agricolo: iniziative sostenibili verso una Smart Citu. L'evoluzione dei rapporti tra la città e l'ambiente agricolo circostante apre nuove interessanti prospettive alla sostenibilità ambientale e produttivi e a nuovi modelli

(Philips 2013), and a building scale, according to UNI;

- Land and building use;
- Project performances (arranged in different levels of importance);
- Growing devices and technologies, ranging from traditional to innovative ones;
- Consequence on the urban social, environmental and economic context;
- Difficulties (social, loyal, administrative ones).

Each variable is related to its specific detailed sheet, that explains the variable. By choosing possible combinations, for example space typology and use, it is possible to refer to specific sheets that define and describe those devices and technologies suitable for the project and its performances.

Furthermore the tool provides a picture that summarize the main space typologies and urban patterns of our towns, in

di approvvigionamento alimentare per le aree urbane", *Energia ambiente e innovazione*, Enea, No. 6, pp. 21-26.

FAO Food and Agriculture Organization of the United Nations (2000) <http://www.fao.org/docrep/017/x4400e/x4400e.pdf> (ultima visita: Gennaio 2015).

Friedman, Y. (2010), "I nuovi ruoli dell'abitare e dell'architetto: Il tetto e il cibo, I nuovi ruoli dell'abitare e dell'architetto: su alcune possibili soluzioni", in Friedman, Y. (Ed), *L'Architettura di Sopravvivenza, una filosofia della povertà*, Bollati Boringhieri, Torino, pp. 64-73.

Gorgolewski, M., Komisar, J. and Nasr, J. (2011), *Carrot City, Creating Places for Urban Agriculture*, The Monacelli Press, New York, NY.

Hardman, M. and Larkhamb, P.J. (2014), "The rise of the 'food charter': A mechanism to increase urban agriculture", *Land Use Policy Journal*, No. 39, pp. 400-402.

Jasma, E., Veen, E., Sukkel, W. and Visser, A. J. (2008), "Urban agriculture and local food production: feeding our cities future" Wageningen UR for quality life" Wageningen University & Research Centre, https://www.wageningenur.nl/upload_mm/3/0/d/bd72e939-609f-4cb3-afa9-c8c4c61aa26e_UrbanAgriculture_small.pdf (ultima visita: Gennaio 2015).

Kaufman, J. and Bailkey, M. (2000), *Farming Inside Cities: Entrepreneurial Urban Agriculture in the United States*, Lincoln Institute of Land Policy Working Paper <http://www.urbanilth.org/wp-content/uploads/2008/10/farminginsidecities.pdf> (ultima visita: Gennaio 2015).

Kulak, M., Graves, A. and Chatterton, J. (2013), "Reducing greenhouse gas emissions with urban agriculture: A Life Cycle Assessment perspective", *Land Use and Planning Journal*, No. 111, pp. 68-78.

La Greca, P., La Rosa, D., Privitera, R. and Martinico, F. (2011), "Agricultural and green infrastructures: The role of non-urbanised areas for eco-sustainable planning in a metropolitan region", *Environmental Pollution Journal*, No. 159, pp. 2193-2202.

La Rosa, D., Barbarossa, L., Privitera, R. and Martinico, F. (2014), "Agriculture and the city: A method for sustainable planning of newforms of agriculture in urban contexts", *Land Use Policy Journal*, pp. 290-303.

ban scale and for building integrated agriculture. A wide number of devices (often transferred from other disciplines) was analysed and classified: an important contribution⁴ in pointing also innovative technologies for *urban agriculture*. In particular the devices were classified distinguishing between traditional and hydroponic ones.

These last ones consists of a growing technology that allows crop production without soil or in light inert substrates, overtaking the lack of appropriate soil. This characteristic makes them suitable in highly built urban contexts. In order to evaluate the impact and the viability of the presented tool on an actual and complex urban contexts, the research later on pursued an experimentation on a case study: locating *urban agriculture* as a strategy for the renewal of temporary unused and degraded urban areas of the city of Florence.

The framework was necessary to guide the planning and design process, which led to the executive design of an innovative, sustainable, energy efficient, hydroponic urban greenhouse, as the suitable device for the specific context.

Research impacts and limits

The research shows the complexity of urban agriculture, a phenomena involving disciplines such as planning, architectural design, botanic and agronomical sciences, but also engineering and economy. As in every design process, also in designing food production at urban scale, it is mandatory to be aware of the necessity of scaling strategies to specific (urban, architectural, administrative, climatic, social contexts) in order to actually achieve what planned. Indeed in order to provide urban agriculture of a new urban function or land use, it is necessary to decline each in-

Mougeot, L.J.A. (2000), "Urban agriculture: definition, presence, potentials and risks", in Bakker, N, Dubbeling, M., Guendel, S., Sabel Koschella, U. and de Zeeuw, H. (Ed), *Growing Cities, Growing Food, Urban Agriculture on the Policy Agenda*, DSE, Feldafing, D, pp. 1-42.

Smit, J. and Nasr, J. (1992), "Urban agriculture for sustainable cities: using wastes and idle land and water bodies as resources", *Environment and Urbanization*, Vol. 4, No. 2.

Philips, A. (2013), "Designing Urban Agriculture: A Complete Guide to the Planning", *Design, Construction, Maintenance and Management of Edible Landscapes*, Wiley, Hoboken, NJ.

Piano del cibo della Provincia di Pisa (2011) <http://www.provincia.pisa.it/interno.php?id=49111&lang=it> (ultima visita: Gennaio 2015).

Taylor, J.R. and Lovel, S.T. (2012), "Mapping public and private spaces of urban agriculture in Chicago through the analysis of high-resolution aerial images in Google Earth", *Land Use and Planning Journal*, No. 108, pp. 57-70.

Viljoen, A. (2005), *Continuous productive urban landscapes: designing urban agriculture for sustainable cities*, Elsevier Architectural Press, Oxford.

tervention in its urban, administrative, commercial (in terms of permissions and activities), environmental and climatic coherence, energetic and structural (in case of integration in the built environment) feasibility.

It is important to highlight how the strength of the phenomena doesn't lie in an isolated project, but in the possibility and potential of integrating food production in a green urban network and infrastructure for the city, especially making it possible to include it in an alimentary local and urban policy (*Urban Food System*). In fact it might be considered as a strategy, as a booster to achieve several aims such as urban greening, citizens awareness toward food, participation, social help, health, new local and alternative markets, education all linked in a sustainable resources management.

Discussion and future research development

Today it's clear how urban agriculture might be fully considered a strategy, a tool, for urban renewal. Indeed it doesn't only allow a km0 capillary micro production at urban level, but furthermore enhances a recovery of those social values and cultures connected to agricultural activities, strengthens urban attractiveness and creates a network of social education.

Integrating food production at urban scale might be linked with environmental and energetic renovation of the existing building estate, and moreover with a sustainable management strategy of water and garbage, aiming to a zero waste strategy.

Designers and public administrations will be able therefore to give new function and role to existing urban spaces and buildings, taking advantages of in-

novative growing technologies, acquiring "renewed" design skills that allow the integration of food production at different scales.

Final note

This paper originates from a doctoral thesis (Casazza C. "Agricoltura urbana e città sostenibile, potenzialità e nuove tecnologie per la riqualificazione urbana" XVIII ciclo Università degli Studi di Firenze, Tutor Prof. Marco Sala) developed in the DIDA dell'Università di Firenze between 2012 and 2015, later flew into the research project Ur.C.A. (*Urban Contemporary Agriculture*), financed by Regione Toscana, which investigates the requalification of unused urban spaces through their temporary and agriculture use taking advantage of hydroponic technologies.

NOTES

¹ The town of Pisa developed a Piano del Cibo within Prin reserach Miur 2008 "Alla ricerca di modelli innovativi di produzione-consumo: i percorsi di ricerca di coerenza attivati dai cittadini-consumatori".

² A project that needs to be cited is the Kiss+Cathcart Architects, *Vertically Integrated Greenhouse*: a double skin faced that integrates an hydroponic NFT soil-less vertical haversting system.

³ Progetto di ricerca Ur.C.A Urban (Con)Temporay Agriculture, financed in Progetti Agrifood PRAF 2012-2015, <http://www.researchtuscan.it>.

⁴ Catalogued and described according to: localization criteria, protection form pollution level (necessary in urban context), irrigation or fertirrigation methods, dimensions, energy requirements, devices, management strategies, customizability, cost.