POLITECNICO DI TORINO II Facoltà di Architettura
Corso di Laurea Magistrale in Architettura per il Progetto Sostenibile

LA PRODUZIONE AGRICOLA IN AMBITO URBANO:

STRATEGIE PER LA CITTÀ DI TORINO

Candidata

Federica Argentina

Relatore

prof. Matteo Robiglio

Co - relatore

Vicente Guallart

Mailcol Negrello

Indice

Introduzione ----------

Capitolo 1- Perchè produrre cibo in città

La teoria della Self - Sufficient city

I 10 layers

La produzione di cibo

Indagine storica sui consumi alimentari

Perchè produrre in città?

I cambiamenti a livello urbano

La qualità e la sicurezza dei prodotti

La produzione agricola una possibile soluzione per i problemi delle città del futuro

Capitolo 2 - Metodi e tecniche

Analisi dei metodi e tecniche

L'agricoltura formale

L'agricoltura informale

L'agricoltura "tecnologica"

Le tecniche

Coltivazioni tradizonali

Coltivazioni fuori suolo (il sistema idroponico, il sistema acquaponico, il sistema aeroponico)

Capitolo 3 - Casi studio

Introduzione a i casi studio

Produzione agricola in ambito residenziale

Il villagio di Via Ganduso

Produzione agricola in ambito commerciale

La serra di Gowanus

Produzione agricola in ambito educativo

Gary Comere Younth Center

Indice

Capitolo 4 - Strategie per Torino

Le strategie per Torino
Analisi Preliminari
Gli spazi per la produzione
La proposta progettuale
La residenza di Via Trana
Il Carrefour di Corso Montecucco
L'asilo "la Mongolfiera"

Conclusioni

Bibliografia

Sitografia

Introduzione

L'obiettivo principale di questa tesi è quello di dimostrare come una città, come Torino, fortemente legata alla produzione industriale, possa trasformarsi in una città resiliente basata sulla produzione agricola e sulla soddisfazione dei bisogni dei propri abitanti. Nella prima parte è stata affrontata in maniera teorica la tematica della produzione di cibo all'interno della città. Tutto ruota attorno allo studio della teoria della "Self-Sufficiency", elaborata da Vicente Guallart co-fondatore dell'Istituto di Architettura Avanzata della Catalunia (IAAC). L'approfondimento di questa teoria, e dei dieci argomenti attorno ai quali essa verte, ha fatto sì che l'attenzione ricadesse su uno in particolare: il CIBO. Sono state analizzate le diverse tecniche utilizzate per la produzione agricola in ambito urbano, in modo da comprendere quali sono i vantaggi e gli svantaggi legate ad esse. Dallo studio dei sistemi adoperati negli impianti di produzione , all'analisi dei metodi utilizzati per la coltivazione sui tetti degli edifici, sino alla catalogazione delle diverse tecnologie impiegate, si evince come l'agricoltura urbana abbia avuto un impatto positivo sia dal punto di vista economico, sia ambientale, sia sociale. Se la prima parte è da considerarsi come una ricerca dei concetti base volti alla miglior comprensione delle dinamiche produttive, la seconda parte è l'elaborazione di una proposta progettuale applicata alla città di Torino. Alla base c'è la volontà di creare un modello diffuso a livello urbano: tante cellule diversificate per dimensione e funzione facenti parte di un unico sistema intelligente in grado di autoregolarsi e gestirsi . A tal proposito, si è cercato di integrare il tema dell'agricoltura all'interno del tessuto urbano torinese, di modo che possa svolgere un ruolo importante nella gestione e nel ripristino della città. Questo tipo di soluzione fa fronte ai problemi legati allo smaltimento dei rifiuti, al bisogno di acqua per l'irrigazione ed al rischio di contaminazione dei prodotti. La produzione agricola in città , in più, ha un'impatto positivo sia sulla qualità dell'aria che sul clima attraverso la riduzione di emissioni di CO_2. Mentre,dal punto di vista dell'assetto urbano, il moltiplicarsi di spazi verdi all'interno delle città è un importante componente in termini di conservazione delle biodiversità ecosistemiche.In conclusione, la produzione agricola all'interno delle città non è solo considerata come una risposta legata a quelli che sono i bisogni primari del nutrirsi, bensì potrebbe essere una possibile soluzione a molte problematiche legate al fenomeno dell'urbanizzazione. Per tale motivo diventa importante integrare, nella pianificazione urbana, elementi della produzione agricola che siano in grado di migliorare il contesto urbano odierno con l'installazione di sistemi produttivi e di consumo alimentare.

CAPITOLO 1

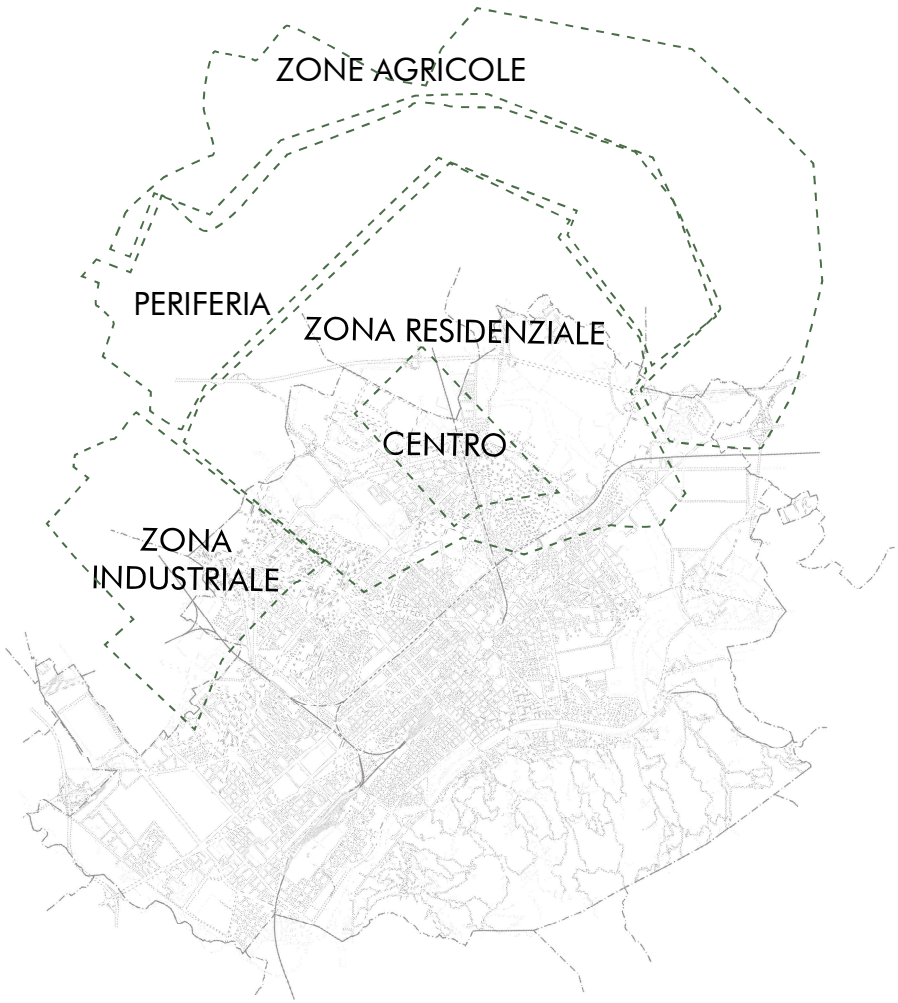
PERCHÈ PRODURRE IL CIBO IN CITTÀ

La teoria della Self-Sufficient city

Nel presente capitolo viene analizzata la teoria della Self-Suffiency e come questa abbia portato allo sviluppo del tema centrale di cui si occupa la tesi, ovvero la PRODUZIONE DI CIBO in città. Questa teoria è stata approfondita grazie ad un periodo di studio presso l'Institute of Advanced Architecture of Cataluña (IAAC) di Barcellona. Per meglio comprendere di cosa si tratta, è importante partire dalle parole di Vicente Guallart, uno dei fondatori dell'IAAC e autore del libro *"The Self – Sufficient City"*.

"Questi sono gli uomini autosufficienti. Essi producono energia, servizi e cibo di cui hanno bisogno per sopravvivere"[1]. Secondo Guallart, gli uomini da sempre sono stati esseri autosufficienti, ovvero in grado di produrre con i propri mezzi quello di cui avevano bisogno per sopravvivere. Per questo motivo, essendo le città un'opera dell'uomo, esse stesse possono essere considerate degli "organismi" autosufficienti. Guallart nel suo libro considera la città come un organismo complesso, comparandolo al corpo umano, all'interno del quale avvengono molteplici processi e dove il fallimento di uno dei compartimenti compromette la sopravvivenza dello stesso. Se si considera che il processo di crescita di una qualsiasi città come lo stratificarsi di edifici e sistemi artificiali costruiti nel tempo

1 V. Guallart, The self-sufficient city, New York, Actar, 2014, pag 22



GLI ELEMENTI DEL SISTEMA CITTÀ

dall'uomo, possiamo affermare che affinché questi sistemi funzionino è importante ci sia coordinazione e supervisione tra tutte le parti costituenti. Quindi, affinché un sistema multi scalare di abitabilità sia autosufficiente, ciascuna delle sue scale deve tendere all'autosufficienza: edifici autosufficienti, in quartieri autosufficienti, all'interno di distretti autosufficienti per creare una città autosufficiente all'interno del quadro di una regione autosufficiente, in cui tutti i livelli sono collegati tramite una rete condivisa di informazione (Guallart, 2014)[2]. Per questo, l'idea di autosufficienza mette in comunicazione le varie scale di progettazione sia urbana che edilizia in un design intelligente e adattivo.

Mettendo in pratica questo tipo di approccio, si può iniziare a pensare come in un futuro, non troppo lontano, le città saranno in grado di produrre le risorse necessarie per il soddisfacimento dei bisogni primari dei propri cittadini. Questo sarà possibile solo attraverso la volontà e la promozione di iniziative, piani urbani e progetti in grado di garantire lo sviluppo sostenibile e capace di soddisfare non solo i bisogni delle generazioni presenti ma anche quelli delle generazioni future. Alla base di questa teoria, vi è la volontà di considerare la città come lo stratificarsi di layer collegati tra di loro.

2 V. Guallart, The self-sufficient city, New York, Actar, 2014, pag 29

I layer

L'analisi dei layer e degli ambiti di ricerca della teoria della Self-Sufficiency sono stati fondamentali al fine di sviluppare l'intero impianto della tesi. Questa teoria come tale ci fornisce delle regole, delle opzioni da adottare nel design e nella pianificazione delle città del nostro tempo in modo da renderle autonome e sostenibili. In particolare, si tratta di argomenti come:

RETE DI DATI

sviluppo di una rete di informazioni utili per gli scambi legati all'ambito urbano e cittadino

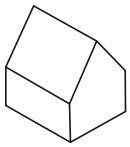
ACQUA

la gestione delle risorse idriche attraverso l'adozione di strategie sia in ambito domestico che cittadino, volte ad evitare gli sprechi.

PRODUZIONE DI ENERGIA

la produzione di energia con l'impiego di risorse rinnovabili

EDIFICI AUTOSUFFICIENTI



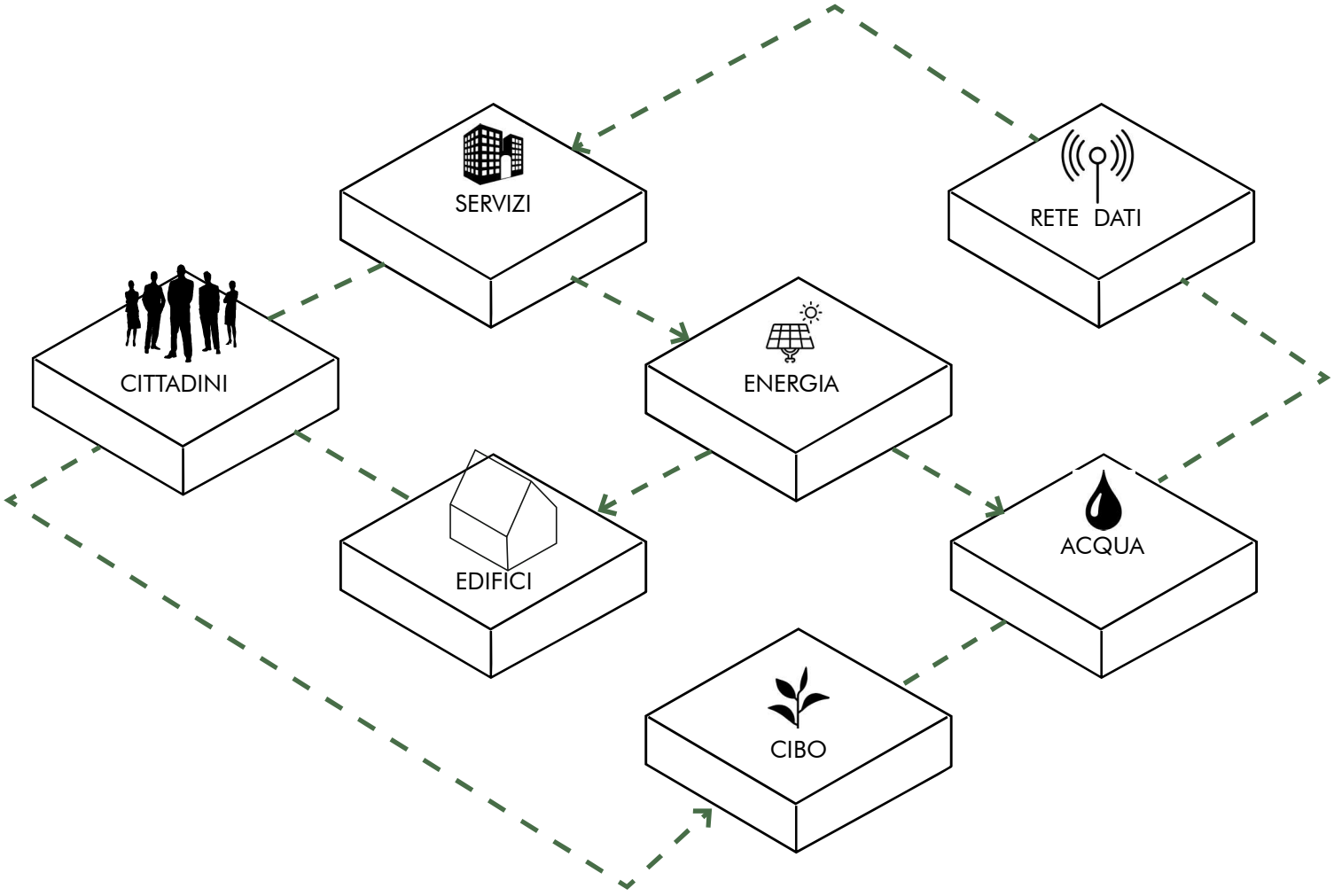
la progettazione di edifici autosufficienti, dotati di impianti in grado di produrre energia autonomamente e sistemi capaci di immagazzinare l'acqua piovana

SERVIZI

Lo sviluppo di servizi differenziati per ogni ambito della città,suddivisi in livelli (isolato, quartiere, città) e categoria (educazione, svago, sanità, ecc.).

CIBO

la produzione di cibo all'interno della città come soluzione ad un sempre più crescente bisogno di cibo di alta qualità e di origine controllata



La produzione di cibo

La fase storica che stiamo attraversando è caratterizzata dalle conseguenze che l'urbanizzazione ha portato con sé, come: l'esaurimento delle risorse e la loro gestione, l'inquinamento dei bacini idrici, i cambiamenti climatici o l'aumento del numero della popolazione con il conseguente aumento delle esigenze e dei consumi.Come afferma Tiger Haas: "le città sono al loro apice delle prestazioni in termini di innovazione, crescita, cultura, tecnologia, espansione urbana, opportunità, ma anche competizione [..][3]" . Ed è proprio per questo motivo che si deve iniziare a pensare a come riorganizzare le città in funzione dei propri cittadini. Secondo il nuovo rapporto dell'UN DESA, "World Population Prospects: The 2015 Revision", l'attuale popolazione mondiale di 7,3 miliardi dovrebbe raggiungere gli 8,5 miliardi nel 2030, i 9,7 miliardi nel 2050 e gli 11,2 miliardi nel 2100[4] .

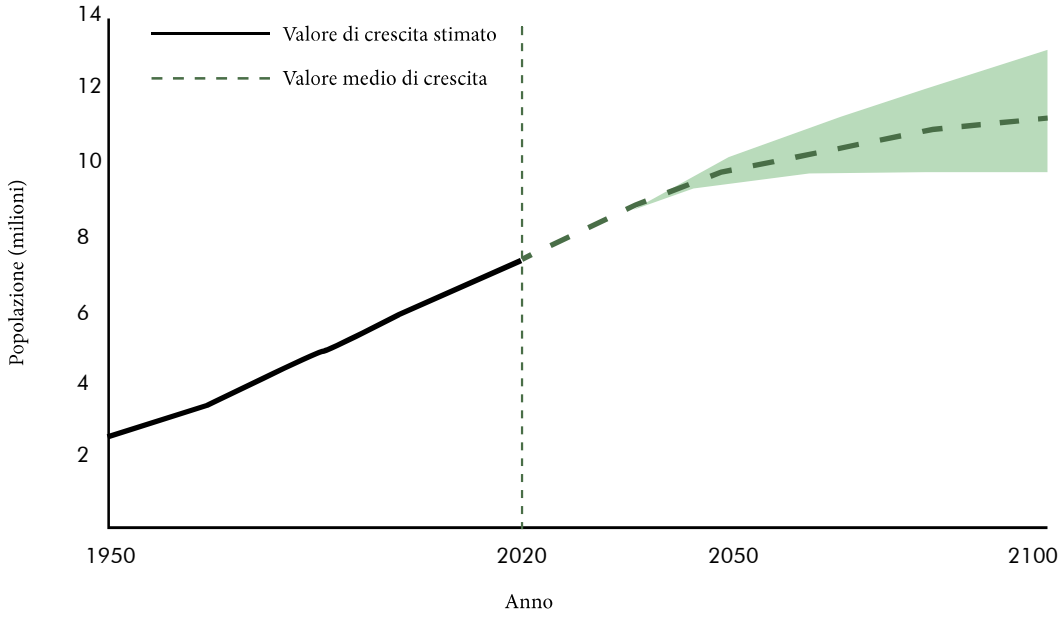
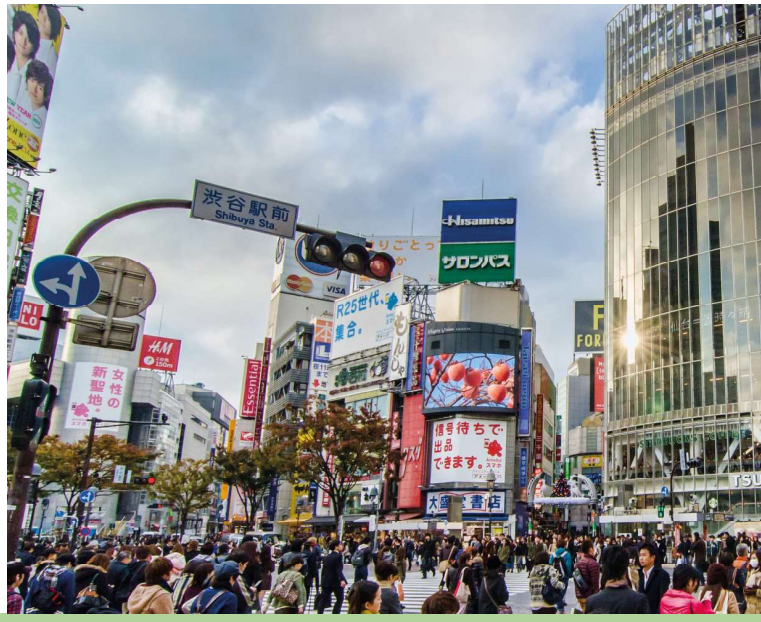


Grafico andamento popolazione 2020-2100 (fonte: UN, Department of Economic and Social Affairs, Population division (2017))

3 F. Orsini, M.Dubbeling, Rooftop Urban Agriculture, Springer Verlag, 2017
4 https://esa.un.org/unpd/wpp/publications/files/wpp2017_keyfindings.pdf.

Per far fronte all'emergenza alimentare dettata dai dati prima citati, si inizia a riorganizzare l'assetto delle città rendendole dei luoghi adatti alla produzione agricola. Come afferma Tiger Haas in *Rooftoop Urban Agriculture*: La scarsità di cibo deve essere considerata una problematica sia locale che globale. Problemi come la mancanza di aree urbane produttive, l'insicurezza alimentare e la crescita urbana incontrollata, diventeranno



"i luoghi del futuro sono caratterizzati dalla relazione che intercorrerà tra i luoghi legati alla produzione di cibo e la loro vicinanza alle case"[5].

oggetto di studio da parte non solo di esperti del settore ma anche da parte di architetti ed urbanisti, vista la necessità di integrare la componente produttiva nella pianificazione urbana.

5 F. Orsini, M.Dubbeling, *Rooftop Urban Agriculture*, Springer Verlag, 2017

Ciò che può aiutare a comprendere come integrare la produzione all'interno del tessuto urbano, è la teoria di Andrés Duany. Co-fondatore del movimento *New Urbanism*, nel suo libro *Theory & Practice of Agrarian Urbanism*, fa una netta distinzione tra "*agricultural retention*", una serie di tecniche per salvaguardare le aziende esistenti, compresi i trust delle terre agricole, le cinture verdi ed il loro sviluppo, e "*urban agriculture*", cioè le strategie adattate dalle città per coltivare cibo, supportate da sistemi di distribuzione e trasformazione tra cui associazioni di agricoltori, i mercati, cucine di comunità, le cooperative alimentari, ristoranti convenzionati ecc. Accanto a queste due definizioni si colloca quella di "urbanismo agrario", ovvero quel processo produttivo all'interno del quale la società viene coinvolta nella produzione di cibo in tutti i suoi aspetti: dall'organizzazione, alla crescita, alla lavorazione, sino alla distribuzione e al consumo dei prodotti[6].

1	AGRICULTURAL RETENTION	salvaguardia delle tecniche e terre agricole
2	URBAN AGRICULTURE	strategie per coltivare in città
3	URBANISMO AGRARIO	coivolgimento dei cittadini nel processo agricolo urbano

Perciò, la coltivazione agricola in ambito urbano offre vantaggi, tra cui la sicurezza alimentare per gli abitanti delle città, una riduzione dell'energia utilizzata nelle pratiche agricole tradizionali, una riduzione dell'impronta di carbonio ed altri benefici a livello ambientale, sociale ed economico.

6 A. Duany, Theory & Practice of Agrarian Urbanism, Paperback, 2011

Indagine storica dei consumi alimentari

L'indagine storica dei consumi alimentari ci aiuta a capire quelle che sono le tematiche e problematiche legate all'ambito della produzione. Se tuttavia in passato non ci si preoccupava di rintracciare l'origine dei prodotti che si consumavano, o di indagare in merito a quali fossero le tecniche adottate nel processo produttivo o come era organizzata la distribuzione dei prodotti, adesso si va incontro alla tendenza contraria, ovvero i consumatori sentono l'esigenza di dover conoscere come e dove ha luogo la produzione. Per questo al momento dell'acquisto ci sono dei fattori che influenzano la scelta dei prodotti, ad esempio: la provenienza, l'impatto che la produzione ha sull'ambiente, i costi della lavorazione e la tutela dei lavoratori. Questi atteggiamenti, sono legati alla cosiddetta tendenza del 'consumatore responsabile', ovvero colui che presta attenzione non solo agli alimenti ma anche alla qualità di ciascun prodotto, all'impatto che questi hanno sulla società, sull'ambiente e sull'economia del paese. Come viene mostrato dalla Coldiretti *"Primo Rapporto sulle Abitudini alimentari degli italiani"* stilato da Coldiretti nel 2010, la scelta dei prodotti alimentari diventa oggetto di studio ed è considerata la messa in atto di scelte guidate dai trend di mercato[7].

74,6%

dei consumatori acquista prodotti di cui sa la provenienza

46,1%

dei consumatori continua a seguire i trend lanciati dai mass media

7 Coldireti – Censis, Primo Rapporto sulle Abitudini alimentari degli Italiani, L'era del politeismo a tavola, in "LA RIVISTA - Note & Commenti", n. 7/8 2010, pagg 20 - 24

ANNI ‘50 E ‘60

Il periodo del grande sviluppo economico, considerato importante in quanto il benessere delle classi medie aumentò e ciò portò a nuovi sviluppi e trasformazioni in campo sociale ed economico. Il consumo di cibo iniziò a crescere grazie all’introduzione dei mass media che, attraverso pubblicità e slogan, invogliavano i consumatori ad acquistare prodotti dai produttori della grande distribuzione.

GLI ANNI ‘70

Gli anni ‘70 sono stati caratterizzati da nuovi sviluppi economici e sociali, dalla crescente mobilità sociale, dal fenomeno della migrazione verso i centri urbani e dal miglioramento dei metodi educativi. Accanto a questi, l’aumento dei redditi disponibili ha permesso il conseguente aumento del potere d’acquisto di prodotti agroalimentari e di prodotti di prima necessità.

GLI ANNI ‘80

In questi anni il benessere di ogni famiglia venne considerato il punto di partenza per la diversificazione degli investimenti. In particolare, il consumo di cibo era direttamente collegato a questo fenomeno. Le ricerche del Censis descrivono tale periodo come la “corsa al pieno consumo”. Infatti, rispetto agli anni ‘70, venne registrato un rapido aumento della domanda di cibo, il 10%, visto come diretta conseguenza del grande sviluppo economico di quel periodo.

IL 21° SECOLO

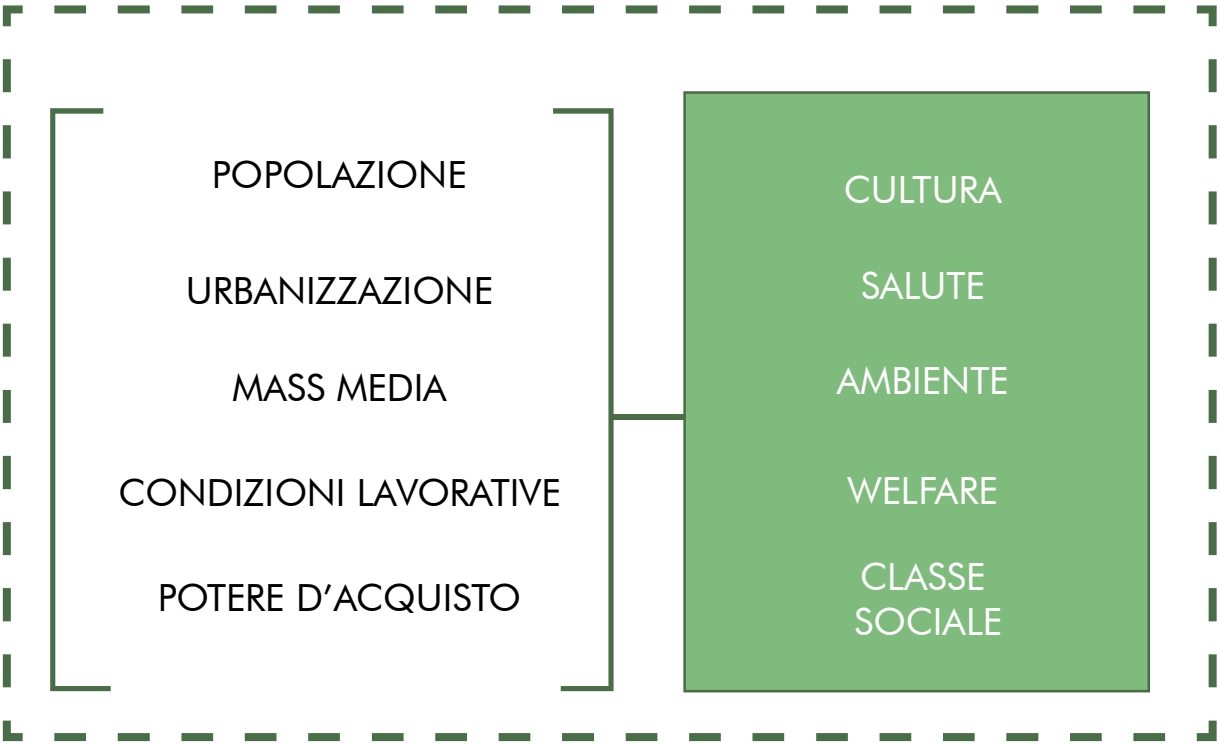
Nel primo decennio del secolo, i fattori che hanno influenzato maggiormente le scelte in campo alimentare sono stati gli effetti della globalizzazione e le incertezze sociali legate allo squilibrio nel rapporto tra cibo e persone. Secondo le analisi condotte da Coldiretti-Censis, quello che conta durante questo periodo, non è più acquistare quanti più prodotti possibili risparmiando sul prezzo, bensì ciò che influenza le scelte dei consumatori è la qualità dei prodotti. Nonostante ancora la grande distribuzione influisce in maniera importante nell'ambito della spesa alimentare, si fanno spazio anche le cosiddette produzioni di nicchia. Quelle realtà in cui i prodotti sono maggiormente controllati e certificati, vendono prodotti biologici o equo solidali. Pertanto, la sicurezza e la qualità dei prodotti diventano aspetti fondamentali di cui il consumatore tiene conto, pretendendo in un certo senso un maggiore controllo e una maggiore attenzione nel campo produttivo.

GLI ANNI '90

In questo decennio il consumo di cibo crebbe di circa il 4,8% rispetto al periodo precedente. Il fattore fondamentale da tenere in considerazione fu l'introduzione della grande distribuzione, che influenzò significativamente i comportamenti alimentari degli Italiani. Tuttavia la spesa continuò ad aumentare, anche se si registrarono rallentamenti in merito a questo fenomeno rispetto ai decenni precedenti.

Il consumo di cibo deve essere inteso come un processo costituito da diverse fasi. Per questo motivo, la percezione della qualità da parte del consumatore non è solo legata direttamente a ciò che deve comprare o mangiare, ma anche ad altre caratteristiche come il dove, il quando e il come le acquista. I fattori sopracitati sono legati a due aspetti fondamentali del campo socio-economico e socio-culturale. In primis, per quanto riguarda gli aspetti legati all'ambito socio – economico, si deve prestare attenzione alle condizioni di base del consumo e ai limiti che impongono al consumatore.

Questi possono essere ad esempio l'aumento o la diminuzione della popolazione, l'urbanizzazione, l'influenza esercitata dai mass media, il ruolo svolto dalle nuove condizioni di lavoro, il potere d'acquisto ecc. Dall'altro lato, le variabili legate al campo sociale – culturale sono utilizzate per definire come ogni persona fa le proprie scelte alimentari in relazione al contesto culturale a cui appartiene, queste sono un riflesso delle proprie abitudini di vita come ad esempio l'attenzione nell'ambito della salute, all'ambiente, al rapporto con il denaro ecc.



Perchè produrre in città?

Dopo aver indagato sulle tendenze alimentari, sulle necessità di essere a conoscenza di come e dove vengono prodotti i beni alimentari, è importante capire come questo argomento si ricollega alla progettazione urbana e perché ha delle implicazioni nel campo dell'architettura.

Vista la sempre più crescente migrazione della popolazione verso i centri urbani e la loro espansione a discapito delle aree rurali con il conseguente consumo di suolo, vista anche la scarsità di terreni disponibili per la coltivazione, negli ultimi anni si sono messe appunto delle strategie in grado di portare la produzione alimentare all'interno delle città.

L'introduzione della produzione agricola in città permette di coltivare in spazi aperti, all'interno e intorno alla città, su terreni agricoli in aree peri- urbane, in cortili, sui tetti, sui davanzali e sui balconi. Questa può assumere la forma di giardinaggio domestico, giardinaggio comunitario, produzione agricola con scopo sociale, commerciale, educativo o terapeutico. Assieme a questi aspetti anche la necessità di concepire un'architettura che integri al suo interno la componente produttiva, attraverso un utilizzo responsabile delle risorse a disposizione dei cittadini. La nuova concezione di produzione alimentare all'interno della città tiene conto di come i sistemi integrino assieme con la funzione per cui sono pensati, processi di riciclaggio dei rifiuti, produzione di energia e gestione delle risorse idriche, oltre avere la capacità di creare dei benefici in ambito urbano e comunitario.

Questo nuovo modo di concepire l'architettura riparte dall'atteggiamento di comprensione e soddisfacimento dei bisogni della comunità. Ed è proprio per questo, che spetta alle figure di architetti, paesaggisti e pianificatori urbani il compito di costruire e pianificare una città a misura d'uomo, flessibile a 360 °, in grado di interfacciarsi con una società in crescita, sensibile ai cambiamenti, risolvendo problemi di natura ambientale, sociali ed economici. L'idea, in questo caso, è quella di concepire un modello diffuso, in cui ogni casa, ogni edificio, ogni quartiere siano nello stesso tempo luoghi all'interno dei quali avviene il consumo e la produzione alimentare. Ciò significa che non si deve solo pensare alla progettazione di edifici come nuclei fatti di acciaio, vetro o cemento, bensì pensare all'edificio come un organismo ibrido da abitare e capace allo stesso tempo di autogestirsi e produrre. Considerando questi fattori insieme, l'architettura gradualmente diventa autosufficiente ed efficiente, così come la città diventa produttiva, ibrida ed organica la risultante della somma di esperimenti tecnologici, aree verdi e coltivate e luoghi d'incontro per la comunità.

QUALI SONO I FATTORI E LE MOTIVAZIONI CHE SPINGONO A VOLER PRODURRE DEL CIBO IN CITTÀ?

I cambiamenti in ambito urbano

Come dichiarato dal 5 ° Rapporto di valutazione dell'IPCC nel 2013 , stiamo affrontando un periodo in cui l'urgenza dei sistemi urbani di adattarsi ai cambiamenti climatici, e non solo, ha bisogno di soluzioni tecniche in grado di aumentare la capacità di resilienza in tutti gli ambiti urbani. Uno dei fattori che ci porta a dover parlare di produzione alimentare all'interno della città è la resilienza, sviluppata rispetto ai cambiamenti climatici e alle iniziative utilizzate per il miglioramento del benessere della popolazione. Proprio tra queste iniziative, atte alla mitigazione dei problemi legati all'ambito urbano, troviamo lo sviluppo di aree verdi, la produzione di cibo sui tetti degli edifici o in spazi vuoti all'interno degli stessi. La costante migrazione

della popolazione verso i centri urbani, con la conseguente espansione di queste aree a discapito di quelle rurali, ha provocato dei danni al suolo e alle coltivazioni. Se come è stato previsto dall'ONU, la popolazione mondiale subirà un notevole aumento, si avrà bisogno di costruire ed espandere ulteriormente le città, che inevitabilmente andranno ad inglobare gli spazi circostanti oggi occupati da terreni agricoli. Pertanto, L'agricoltura urbana diventa quindi una soluzione efficace per affrontare la scarsità di cibo.

8 IPCC Fifth Assessment Report (2013) Climate Change 2013 (AR5). Intergovernmental panel on climate change. https://www.ipcc.ch/report/ar5/.

7,3 %

della superficie territoriale della città
è destinata a **aree agricole**

SUPERFICIE

437,38 km^2

ABITANTI

3,7 milioni

ABITANTI IMPEGNATI IN ATTIVITÀ AGRICOLE

6.500 abitanti

ETTARI DI TERRENI AGRICOLI

3.000 ettari

Un esempio significativo è quello offerto dalla città di Yokohama città più popolata del Giappone,la cui popolazione è di circa 3,7 milioni, di cui solo 6.500 abitanti sono impegnati in attività agricola. L' area totale coperta dai terreni agricoli è di circa 3.000 ettari, essi rappresentano il 7,3% dell'area totale della città. In relazione a questi numeri, si può facilmente dedurre che i terreni a disposizione non sono in grado di soddisfare il fabbisogno alimentare dell'intera popolazione. Per questo l'agricoltura urbana sui tetti o all'interno di edifici diventerebbe la soluzione ottimale per far fronte all'emergenza alimentare di circa 3,7 milioni di abitanti, risolvendo non solo il problema del consumo di suolo ma anche gli impatti che le attività dell'uomo hanno sull'ambiente.

La qualità percepita dal consumatore

Per quanto riguarda il concetto di qualità non troviamo una sola definizione, poiché essa è da considerarsi un fattore soggettivo legato alla percezione del prodotto da parte del consumatore. In particolare, uno studio a livello europeo (Brunsø et al., 2002)[9], ha identificato quali sono i fattori che influenzano la concezione della qualità percepita dal consumatore :

GUSTO e APPARENZA

modalità con cui viene presentato un prodotto, quindi come viene valorizzato all'occhio del consumatore.

SALUBRITÀ

benessere legato al consumo di un dato bene alimentare.

PROCESSO

l'attenzione ricade sulle le modalità di produzione l'adozione di protocolli, che certificano la provenienza, l'eticità e genuinità dei prodotti.

9 https://agriregionieuropa.univpm.it/en/content/article/31/15/qualita-alimentare-e-percezione-del-consumatore

... nella produzione agricola

Nel campo della produzione agricola, poi, ci sono degli altri fattori che influenzano la qualità dei prodotti, questi dipendono dal tipo di sistema prescelto per la produzione. In generale parliamo di fattori che influenzano la crescita della pianta e che sono legati all'ambiente di crescita della stessa[10]. Questi fattori sono :

LUCE

è il fattore ambientale con il maggiore impatto sulla qualità dei prodotti. È responsabile di molte delle reazioni necessarie all'accrescimento della pianta. La necessità di luce dipende dal tipo di pianta che viene coltivata;

TEMPERATURA

è un fattore che varia da coltura a coltura

UMIDITÀ

cambia in base al sistema di coltivazione prescelto. In regime di coltivazione idroponica in serra, ad esempio, l'umidità deve essere mantenuta costante tra il 50-70%.

10 Cramer GR, Urano K, Delrot S, Pezzotti M, Shinozaki K (2011) Effects of abiotic stress on plants: a systems biology perspective. BMC Plant Biol 11. doi:10.1186/1471-2229-11-163

La sicurezza dei prodotti

All'interno del contesto di una città autosufficiente e di una produzione sostenibile, la qualità e la sicurezza dei prodotti diventano caratteristiche essenziali di cui occuparsi. Tuttavia, i metodi, i requisiti, le condizioni e persino la legislazione che regolano la produzione agricola tradizionale, non sempre sono applicabili nell'ambito della produzione all'interno delle aree urbane. Tale produzione si concentra prevalentemente su problematiche come la pianificazione urbana, l'aumento demografico, la sicurezza in ambito alimentare e le tecnologie da impiegare per arrivare ad ottenere degli ottimi risultati in questo campo. La qualità e la sicurezza dei prodotti devono essere considerate come delle responsabilità che la produzione ha per tutta la durata del processo produttivo, dalla lavorazione allo stoccaggio, dalla distribuzione alla vendita al dettaglio. Pertanto è necessario fornire cibo sano e sicuro. A tal proposito risulta fondamentale partire da cosa si intente per sicurezza e cosa si intende per qualità all'interno dell'ambito produttivo. Secondo il Codex Alimentarius:

"Un rischio per la sicurezza alimentare è definito come un agente biologico, chimico o fisico in, o condizione di cibo con il potenziale di provocare un effetto negativo sulla salute [..][11]"

Per far fronte a tali problemi ci sono normative che regolano i controlli sulla produzione. A tal proposito possiamo citarne alcune, come ad esempio:

11 Codex Alimentarius (2007) Principles and guidelines for the conduct of microbiological risk management (MRM), vol CAC/GL 63-2007. FAO, Rome, pp 1–15

Il regolamento CE n. 178/2002

del Parlamento europeo e del Consiglio, del 28 gennaio 2002, stabilisce i principi e i requisiti generali della legislazione alimentare, istituisce l'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA), fissa procedure nel campo della sicurezza alimentare ed è il fulcro da cui discende un intero "pacchetto" di regolamenti comunitari.

Il regolamento CE 2073/2005

con le successive modifiche ed integrazioni si rivolge a tutti gli operatori del settore alimentare (OSA) che operano nelle diverse fasi della filiera, quali lavorazione, fabbricazione, manipolazione compresa la fase della vendita al dettaglio e della distribuzione.

La produzione agricola una possibile soluzione per i problemi delle città del futuro

Alla luce di tutte le considerazioni fatte finora, possiamo affermare che l'agricoltura urbana si configura come una possibile soluzione che integra insieme fattori sociali, economici ed ambientali. Diventa la risposta ad alcune problematiche come l'inquinamento dell'aria o consumo di suolo. La progettazione degli spazi per la produzione tiene conto di numerosi fattori sia tecnici che economici, per non parlare delle ripercussioni che queste attività hanno sulla comunità. Le iniziative in questo campo hanno delle implicazioni a livello urbano, come il monitoraggio del consumo dell'acqua, la produzione d'energia, il miglioramento della qualità dell'aria, la creazione di spazi verdi all'interno di un tessuto urbano saturo, l'impiego di manodopera specializzata per la gestione delle attività oltre che di supporto per la comunità. Perciò, quando parliamo di autosufficienza di una città all'interno dell'ambito produttivo ed agricolo, dobbiamo tener conto delle migliorie e delle ripercussioni che tali interventi hanno sul territorio, ed i vantaggi che è possibile trarre a livello economico, sociale ed ambientale.

In conclusione, se gli ambiti sopracitati sono gli stessi che decidono la sostenibilità o meno di una determinata iniziativa, vale la pena cercare di capire come la tematica della produzione agricola sia in grado di rendere una città, un quartiere o anche solo un edificio autosufficiente.

1 ECONOMIA

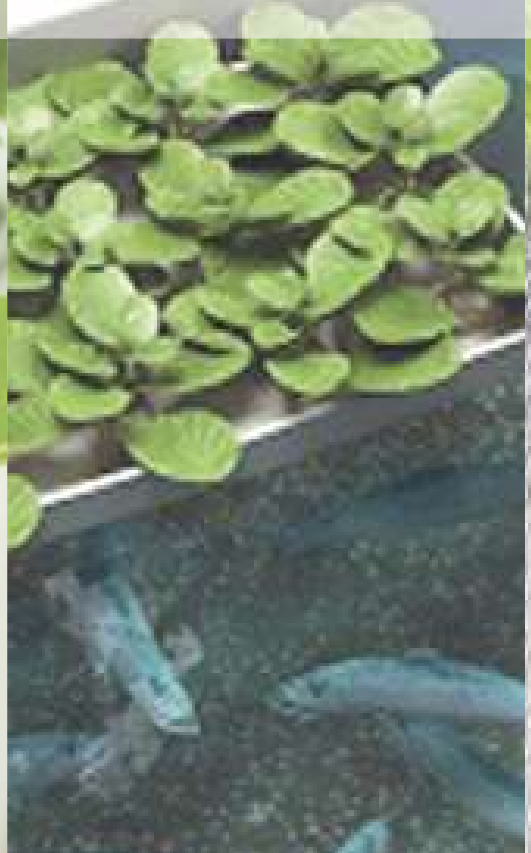
Dal punto di vista ECONOMICO, la produzione agricola in ambito urbano deve essere vista come un'opportunità per la riduzione delle spese in campo alimentare. Questi progetti coinvolgono piccole comunità o anche grandi produttori, in relazione alla tipologia di progetto che si intende mettere in atto. Inoltre, porta con sé la creazione di nuove opportunità di lavoro, con il potenziale coinvolgimento di strati sociali diversi, manodopera specializzata o con competenze in materia.

2 SOCIETÀ

Uno degli scopi fondamentali dell'agricoltura urbana è la coesione sociale, oltre che avere uno scopo educativo e terapeutico. Esempio di ciò è la nascita di associazioni di insegnanti e genitori che aderiscono a programmi educativi all'interno di queste iniziative, studiati proprio per sensibilizzare ed aiutare i bambini a comprendere il rispetto della natura e l'importanza che la produzione alimentare rivestirà nel tempo; ciò viene fatto attraverso attività mirate in orti didattici. Molti progetti di questo tipo sono promossi anche da cooperative sociali, all'interno delle quali i migranti vengono coinvolti in queste iniziative, per essere integrati all'interno della comunità.

3 AMBIENTE

La continua crescita delle città ha portato alla necessità di progettare spazi verdi all'interno del tessuto urbano, visti come uno strumento utile per mitigare alcuni dei problemi legati all'urbanizzazione. Con la riqualificazione di aree urbane abbandonate e con la conseguente riconversione di alcune di esse in spazi per la coltivazione, si sono registrati diversi vantaggi, come il miglioramento del microclima, l'innalzamento della temperatura nel periodo invernale, la riduzione delle emissioni di CO_2 disperse nell'aria a causa del trasporto dei prodotti tramite mezzi, oltre che in alcuni casi la diminuzione nell'utilizzo di fertilizzanti e pesticidi chimici.coinvolti in queste iniziative, per essere integrati all'interno della comunità.



CAPITOLO 2

METODI E TECNICHE

Analisi dei metodi e delle tecniche

Prima di passare alla descrizione delle tecniche produttive, è importante fare una distinzione tra agricoltura informale, formale e tecnologica, come specificato da Francesco Orsini in *"Rooftop Urban Agriculture"*[12] . Ognuna di queste presenta delle problematiche e delle caratteristiche diverse rispetto alle altre. Elemento comune a tutte, però, è il riuso e la riqualificazione degli spazi ed edifici all'interno della città. Questo atteggiamento ha una duplice valenza, sia per l'attenzione che viene rivolta verso gli spazi vuoti venutosi a creare all'interno del tessuto urbano, sia per quanto riguarda il riuso o la progettazione di un edificio, al quale vengono attribuite le funzioni necessarie per entrare a far parte di un nuovo sistema per la produzione agricola urbana. Ovviamente, questo tipo di produzione è influenzato da molteplici fattori sia interni che esterni alla coltivazione in sè. É proprio per questo motivo che è importante fare una distinzione per capire, a seconda del caso, quale metodo sia da considerarsi come il migliore.

12 F.Orsini, M. Dubbeling, Rooftop Urban Agricolture, cit., pag. 47

L'agricoltura formale

Per agricoltura informale si intende quella agricoltura dove i finanziamenti sono limitati e quindi i promotori di questa iniziativa sono per la maggior parte gruppi di volontari o membri di una comunità[13]. In questo caso l'organizzazione risulta molto più semplice, senza una particolare gerarchia. Infatti, in mancanza di investimenti, il tutto viene riarrangiato con materiali di riciclo, come legno o vecchi containers. Il compito della produzione agricola è fondamentalmente quello di coinvolgere socialmente i residenti nel processo produttivo, oltre che ad avere degli obiettivi a sfondo educativo e sociale. Molto spesso questo tipo di agricoltura è usato per far in modo che ci sia coesione all'interno di una determinata comunità, con il coinvolgimento di parte di essa (ad esempio studenti, bambini, anziani ecc). In ogni caso, parte dei prodotti coltivati vengono rivenduti sui piccoli mercati locali e con il denaro guadagnato si cerca di autofinanziare l'iniziativa, mentre una parte viene tenuta ad uso esclusivo dei coltivatori. Una delle caratteristiche fondamentali di questo tipo di progetto è la maniera con cui i promotori si ingegnano per la loro realizzazione e il funzionamento dell'intero processo produttivo.

13 F.Orsini, M. Dubbeling, Rooftop Urban Agricolture, cit., pag. 47

Raramente si ha il coinvolgimento di figure professionali come architetti o designer. L'assenza di tali figure risulta un punto a sfavore, visto che molto spesso in questi casi le maggiori problematiche sono legate alla componente tecnica della produzione, come ad esempio l'utilizzo del sistema di drenaggio e d'irrigazione. L'agricoltura informale ha luogo per lo più in spazi di facile accesso da parte dei volontari o sui tetti di edifici residenziali.

I prodotti dell'agricoltura formale generalmente vengono venduti in occasione dei mercati agricoli che vengono organizzati dalle associazioni di agricoltori e cooperative agricole. (in foto mercato agricoltori Palermo)

AGRICOLTURA FORMALE

- INIZIATIVE SPONTANEE
- SPAZI PER LA PRODUZIONE FACILEMENTE ACCESSIBILI
- UTILIZZO DI MATERIALI DI RECUPERO
- ATTIVITÀ DI VOLONTARIATO
- SCOPO SOCIALE
- VENDITA PRODOTTI SU MERCATI LOCALI

L'agricoltura informale

Al contrario dell'agricoltura informale, quella formale coinvolge figure specializzate nel settore della progettazione ed in più ha bisogno di importanti somme di denaro per la propria realizzazione[14] . In rarissimi casi si è parlato di associazioni di volontari capaci di portare avanti questo tipo di iniziativa, proprio per la mancanza di fondi in grado di finanziare il progetto. La maggior parte delle volte si tratta di imprese commerciali specializzate nel campo agricolo, le quali, attraverso attività di start up, iniziano a sperimentare questo tipo di produzione, per poi alla fine creare un business di prodotti agricoli all'interno della città. In questo tipo di produzione, i sistemi e le tecniche utilizzate sono molto più sofisticati rispetto a quelle utilizzate nell'agricoltura informale. In particolare, vengono affrontate soventemente problematiche legate alla produzione di energia, alla raccolta delle acque per l'irrigazione e la concimazione. A tal proposito, questi progetti vengono concepiti nell'ambito commerciale o educativo per una serie di vantaggi legati anche alle tipologie di spazi selezionati per la coltivazione. Gli edifici selezionati per queste pratiche sono edifici come scuole, supermercati, ristoranti, i quali permettono di utilizzare spazi di dimensioni considerevoli e, allo stesso tempo, di poterli aprire al pubblico per workshop educativi ed attività di sensibilizzazione.

14 F.Orsini, M. Dubbeling, Rooftop Urban Agricolture, cit., pag. 48

Produzione in serra con tecnine tradizionali. Esempio di agricoltura informale.

AGRICOLTURA INFORMALE

- FINANIAMENTO DELLE INIZIATIVE
- PROGETTAZIONE SPAZI PER LA PRODUZIONE
- COINVOLGIMENTO FIGURE PROFESSIONALI
- IMPIEGO DI TECNOLOGIE AVANZATE PER LA PRODUZIONE
- SCOPO DI VENDITA

L'agricoltura "tecnologica"

Infine, troviamo l'agricoltura "tecnologica", ovvero quell'agricoltura che per produrre cibo si serve di tecnologie applicate all'interno di un ambinte chiuso e controllato[15]. Questo tipo di agricoltura necessita della costruzione di spazi appositi come greenhouses o spazi interi di edifici. All'interno di questi spazi le piante prescelte vengono coltivate attraverso l'utilizzo di tecniche come la coltivazione idroponica, acquaponica, aeroponica o attraverso il metodo delle growing light. Questi tipi di produzione hanno un'implicazione commerciale, infatti, l'intero processo produttivo ha il fine ultimo della vendita dei prodotti sul mercato, ponendosi come possibile soluzione per il soddisfacimento del fabbisogno alimentare giornaliero di una piccola media utenza. A tale scopo, vengono riutilizzati edifici industriali dismessi o loro parti, come i tetti di edifici commerciali. Ovviamente tutto questo processo ha delle importanti implicazioni economiche in termini di manutenzione e funzionamento degli impianti usati per la produzione.

15 F.Orsini, M. Dubbeling, Rooftop Urban Agricolture, cit., pag. 49

Esempio di agricoltura “tecnologica”. Serra idroponica costruita sul tetto di un edificio industriale. (fonte: https://montreal.lufa.com/en/)

AGRICOLTURA “TECNOLOGICA”

- RIQUALIFICAZIONE EDIFICI
- PROGETTAZIONE SPAZI PER LA PRODUZIONE
- COLTIVAZIONE IN GREENHOUSE
- IMPIEGO DI TECNOLOGIE AVANZATE PER LA PRODUZIONE
- SCOPO DI VENDITA

Le tecniche

La progettazione degli spazi adibiti alla produzione agricola all'interno della città è influenzata da diversi aspetti, come ad esempio: il sito, la tipologia di edificio prescelto, il peso che è in grado di sopportare la struttura, i consumi energetici e idrici. Pertanto, la scelta di un dato edificio per l'inizio di attività agricole produttive deve tener conto non solo dei fattori economici ma soprattutto dei fattori legati alle reazioni dell'edificio in termini di performance alle suddette attività. In accordo con quanto detto anche le tecniche per la produzione devono essere accuratamente studiate per una migliore resa produttiva. In particolare, ci sono delle variabili da tenere in conto, come ad esempio:

PESO DELLA STRUTTURA

il peso dell'intero sistema di coltivazione comprendente le colture, tutto il materiale di sostegno e le attrezzature che incidono notevolmente sul carico che l'edificio deve portare

IMPERMEABILIZZAZIONE

l'impermeabilizzazione dei tetti scelti per l'attività di coltivazione. In molti casi, si sceglie di utilizzare il tetto per la produzione e perciò è bene accertarsi che questo sia accuratamente impermeabilizzato per evitare infiltrazioni d'acqua. Di norma i tetti destinati al verde sono composti da diversi strati, tra i quali quello impermeabilizzante. In alcuni casi, però, in cui la funzione di tetto verde viene decisa in un secondo momento, è importante avere degli accorgimenti in più e fare le dovute verifiche

RAPPORTO CON LE FUNZIONI ESISTENTI

ogni progetto di agricoltura urbana all'interno di edifici deve tener conto della relazione che si crea tra l'attività di produzione alimentare e le attività svolte all'interno dell'edificio prescelto. É importante capire a monte del progetto quali saranno le dinamiche di coinvolgimento degli occupanti dell'edificio

MONITORAGGIO DEI CONSUMI

il monitoraggio dei consumi idrici per l'irrigazione. Cercare di progettare degli impianti in grado di garantire il risparmio in termini di risorse idriche impiegate. Impiegando tecniche di riciclo delle acque grigie o dell'acqua piovana.

NUTRIENTI

il giusto apporto di nutrienti. Specialmente nel caso delle colture fuori suolo, il monitoraggio delle quantità di nutrienti per le coltivazioni è un fattore che influenza la crescita delle piante.

CONTROLLO DEL MICRO-CLIMA E USO DI PESTICIDI

Le condizioni climatiche influenzano fortemente i cicli di coltivazione, per questo motivo è importante il controllo della temperature degli ambienti. Inoltre, in questi sistemi di coltivazione l'uso di pesticidi chimici è pressochè nullo. Questo è possibile grazie alle attività di prevenzione e controllo biologico che si effettuano all'interno di coltivazioni nelle serre. In tal caso ci si serve di insetti e trattamenti biologici in grado di contribuire al debello di eventuali anomalie o parassiti delle piante. Queste strategie garantiscono qualità e genuinità del prodotto.

Coltivazioni tradizionali

Le coltivazioni tradizionali utilizzano come strato di crescita il suolo insieme con altri materiali organici o di substrato per garantire il drenaggio e la crescita delle radici. Questo tipo di tecnica garantisce la coltivazione di moltissime specie vegetali anche in maniera intensiva. All'interno della città questa tecnica la si può ritrovare in spazi adibiti ad orti urbani ma anche sui tetti e i balconi degli edifici. Negli ultimi due casi il terreno viene collocato in appositi contenitori costruiti con materiali organici come legno o plastica riciclata. Per quanto riguarda il monitoraggio e il drenaggio delle acque, vengono utilizzati sistemi di irrigazione tradizionali a goccia e sistemi di drenaggio pensati come parte integrante dell'intero sistema di produzione. Elemento fondamentale da tenere

in considerazione è lo spessore di terreno che si vuole utilizzare. Se si tratta di orti urbani, in apposite aree verdi adibite a quest'attività, non ci si pone alcun problema sulla decisione dello strato di terreno da utilizzare. Invece, se siamo nella situazione di coltivazione all'interno di spazi di un edificio, ad esempio sul tetto, dobbiamo tenere conto del carico che il tetto può sopportare, pertanto si devono fare delle valutazioni specifiche riguardo al peso delle coltivazioni, dei contenitori, delle attrezzature e dell'eventuale sistema di raccolta delle acque e per l'irrigazione. La misura dei contenitori utilizzati dipende dal tipo di pianta che si vuole coltivare, ad esempio per la coltivazione di lattuga bastano 10-15 cm, per la coltivazione dei tuberi tra i 20-25[16] cm.

16 F.Orsini, M. Dubbeling, Rooftop Urban Agricolture, cit., pag. 62

Coltivazioni fuori suolo

La coltivazione fuori suolo consiste nel coltivare le piante servendosi di un substrato. Quando la coltivazione avviene direttamente all'interno di una soluzione di nutrienti senza nessun supporto solido (terreno), si parla di coltivazione tramite il sistema idroponico, se il sistema idropinico viene unito alla tecnica dell'acquacoltura si parla di sistema acquaponico. Infine, se le coltivazioni sono sospese ed esposte all'atmosfera, senza nessun utilizzo di substrato di sostegno e con la periodica nebulizzazione di sostanze nutritive, si è in presenza di un sistema di coltivazione aeroponico.Attraverso l'utilizzo di queste tecniche è possibile coltivare prodotti di alta qualità e garantire un ottimo controllo sui consumi energetici ed idrici durante l'intero ciclo di produzione, assieme ad un ridotto impiego di fertilizzanti e pesticidi chimici. L'applicazione di sistemi avanzati per la produzione porta con se sia dei significativi vantaggi che degli svantaggi.

VANTAGGI

UTILIZZO E RIQUALIFICAZIONE DI SPAZI NON UTILIZZATI

PRODUZIONE CONTINUA DURANTE TUTTO L'ARCO DELL'ANNO

MIGLIORE CONTROLLO DELLE CONDIZIONI DI CRESCITA

RIDOTTI CONSUMI ENERGETI, IDRICI E DI FERTILIZZANTI

USO EFFICIENTE DEI CONCIMI E MIGLIORE GESTIONE DELLA NUTRIZIONE

CREAZIONE DI NUOVE OPPORTUNITÀ DI LAVORO

EFFICACE SOLUZIONE PER IL CONTENIMENTO DELL'USO DEL SUOLO

SVANTAGGI

COSTI ELEVATI GESTIONE MANUTENZIONE IMPIANTI

NECESSITÀ DI PERSONALE QUALIFICATO E FORMATO

IMPIEGO DI SISTEMI SOFISTICATI PER LA PRODUZIONE

Il sistema idroponico

La produzione alimentare tramite il sistema idroponico viene suddivisa in coltivazione in acqua e coltivazione in substrato. Nel primo caso si utilizza come mezzo soltanto l'acqua, dove le radici delle colture sono in parte o completamente coperte da una soluzione di nutrienti. Nel secondo caso, le radici crescono e si sviluppano in un substrato utilizzato come mezzo di sostegno, all'interno del quale la soluzione dei nutrienti viene introdotta per mezzo dell'acqua e arriva a contatto con le radici. Qui di seguito verranno analizzati:

- il sistema NTF (Nutrient Film Technique);
- il sistema galleggiante (Float system);
- il sistema a colonna (Column system).

CO_2 ridotte emissioni di

coltivazione all'interno di spazi con metrature variabili

non vengono utilizzati pesticidi o fertilizzanti chimici

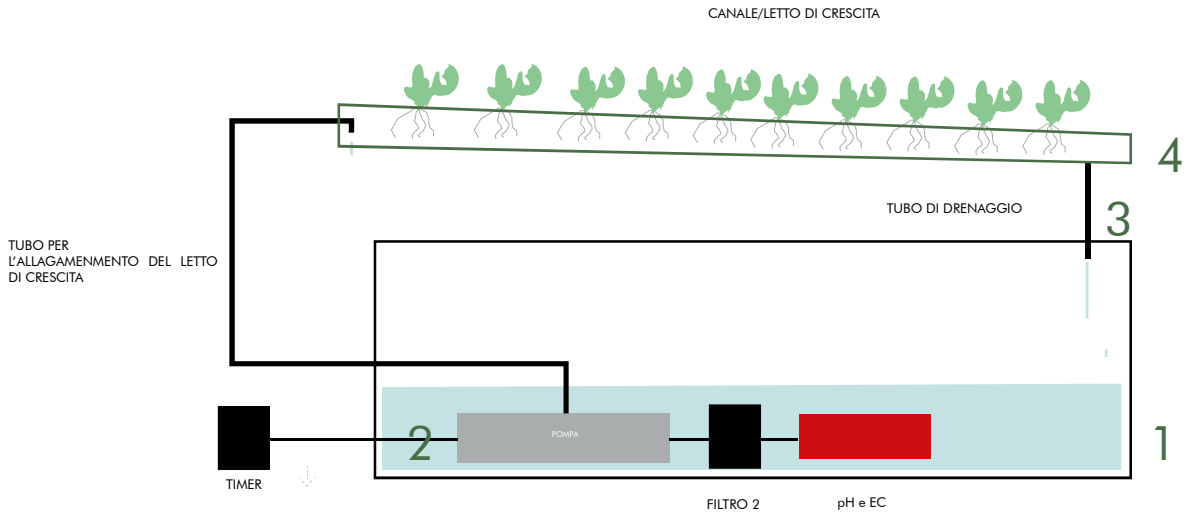
H_2O utilizzo del **70%** in meno di acqua rispetto alle coltivazioni tradizionali

Nutrient Film Technique (NTF)

Questo sistema permette di mettere a contatto le piante direttamente con le sostanze necessarie per il nutrimento. Il NTF è un sistema che utilizza l'acqua come substrato di crescita, la soluzione nutritiva viene messa continuamente in circolo tramite un apposito sistema di canali e tubi che portano il nutrimento necessario per l'accrescimento delle radici. Con questo tipo di sistema, diverse sono le varietà di vegetali in grado di essere prodotti, come ad esempio: pomodori, cetrioli, meloni, peperoni, melanzane, lattuga e fragole. Questo tipo di sistema è il più utilizzato dati i suoi molteplici vantaggi, come il significativo risparmio di acqua e il ridotto utilizzo di fertilizzanti, ciò garantisce una produzione di alimenti di alta qualità con alti livelli d'igiene. L'introduzione di tecnologie avanzate in grado di diminuire il costo del personale all'interno di queste strutture, ma allo stesso tempo l'automatizzazione del sistema produttivo, è considerato un rischio in termini di costi. Mentre dal punto di vista dei costi elettrici si parla di una riduzione fino al 75%. Questi sistemi possono produrre fino a 25 piante di lattuga per metro quadrato al mese[17].

17 F.Orsini, M. Dubbeling, Rooftop Urban Agricolture, cit., pag. 67

18 F.Orsini, M. Dubbeling, Rooftop Urban Agricolture, cit., pag. 67



Schema funzionale sistema NTF

1 SERBATOIO BASE SISTEMA

all'interno del quale sono contenute la soluzione acquosa in cui sono disciolte le sostanze nutritive. In caso di piccoli moduli, il dimensionamento delle vasche si aggira attorno ai 70-100 l, per moduli più grandi dai 500 l in poi[18].

2 POMPE ELETTRICHE

necessarie per portare la soluzione, ricca di nutrienti, nelle vasche, attraverso tubi di distribuzione in PVC. Con una potenza minima di 0.5 W è in grado di portare le sostanze nutritive all'interno di ogni canale di accrescimento, circa 2-3 l al minuto[19].

3 TUBI DI DRENAGGIO

raccolgono i nutrienti dai canali di coltivazione e li riportano indietro verso le vasche. Questi sono collegati nella parte finale del sistema concava, collocati in appositi supporti di legno o di ferro progettati e costruiti per questo scopo.

4 VASCHE DI CRESCITA

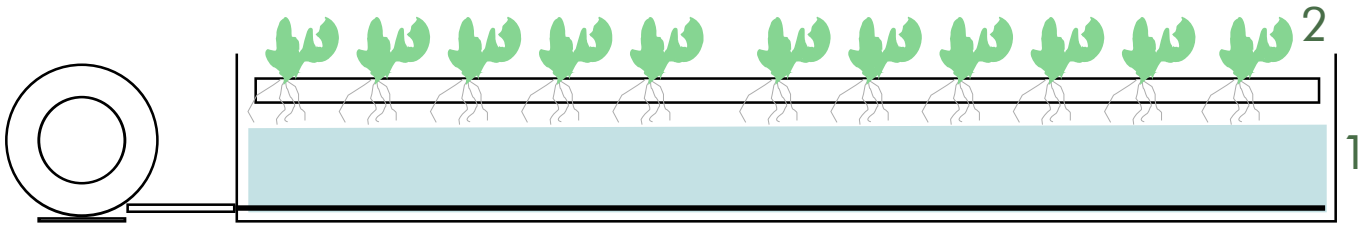
permettono la crescita e lo sviluppo delle radici delle piante. La lunghezza dei canali non deve superare i 12 m per non incorrere nel problema di diminuzione del livello di ossigeno nella soluzione nutritiva. Il diametro deve essere adeguato alla tipologia di coltura, in modo da garantire una migliore circolazione dei nutrienti. In genere i canali di coltivazione sono dei tubi in PVC a sezione concava[20].

18 F.Orsini, M. Dubbeling, Rooftop Urban Agricolture, cit., pag. 67
19 ibidem
20 ibidem

Float System

Per questo tipo di coltivazione, le radici delle piante crescono su dei poliestere che galleggiano in delle vasche in cui vengono immesse le sostanze nutritive. Le radici sono in parte o totalmente immerse e i contenitori fungono da supporto per la crescita delle piante. In particolare, tramite questa tecnica, è possibile coltivare lattuga, basilico, sedano, rucula, ecc.

Dipende dal tipo di piante prescelte, ma è possibile coltivare tra le 25 e le 230 piante per metro quadro al mese[21].È importante far areare la soluzione attraverso una pompa d'aria disposta in prossimità del sistema. Questo tipo di sistema viene impiegato nella coltivazione di piante di piccole dimensioni e peso ridotto.



POMPA D'ARIA

1 VASCHE DI CRESCITA

Contenitori per la crescita delle piante generalmente sono costituite da un materiale impermeabile rivestito da materiale plastico. Il livello di acqua che deve essere raggiunto all'interno di queste si aggira attorno i 10-30 cm. All'interno di queste si trovano le sostanze nutritive necessarie per la crescita.

2 PANNELLI GALLEGGIANTI

Pannelli "galleggianti" in Styrofoam. In questo caso si parla di due diversi metodi di semina; nel primo caso si effettua la semina direttamente nei fori dei contenutori al cui interno si trova uno strato granulare di substrato; il secondo prevede il trapianto di piante già germogliate nel gommapiuma dopo un'attenta pulitura del sostegno[23].

21 F.Orsini, M. Dubbeling, Rooftop Urban Agricolture, cit., pag. 68
22 http://www.fritegotto.it/FERTIRRIGO-FACILE-Coltivazioni-in-Floating-System-su-supporti-galleggianti-in-vasche./
23 F.Orsini, M. Dubbeling, Rooftop Urban Agricolture, cit., pag. 68

Sistema di crescita a colonna (verticale)

Il sistema a colonna, o anche detto sistema di coltivazione verticale, è un sistema idroponico che prevede la crescita in verticale delle piante. L'intera struttura deve essere progettata in modo tale da poter supportare il peso del sistema, composto da vasi, substrato, piante e sistema d'irrigazione. Ogni colonna è in grado di produrre più di 32 piante[24], è da tennere in conto il tempo di crescita della pianta prescelta. Inoltre, è importante la regolazione della luce, nelle prime settimane di accrescimento delle piante queste necessitano di circa 18h di luce, successivamanete tra la 4 e 5 settimana tra le 12 e le 18 ore[25]. Questo è utilizzato ampiamente per la coltivazione di fragole, ortaggi di varia natura, fiori, erbe aromatiche e piante ornamentali di piccole dimensioni. È possibile ottenere un'elevata crescita utilizzando il giusto mix di nutrienti e un'adeguata illuminazione. Queste colonne hanno in genere un sistema di flusso d'acqua + nutriente chiuso. Non c'è deflusso mentre l'acqua continua a circolare. Per questo riduce gli sprechi idrici e nutrienti. L'intero processo può anche essere automatizzato per ridurre le attività di manutenzione[26].

1.7 kg
peso singola colonna

0,20 mq
spazio occupato

3 m
altezza massima colonna

24 F.Orsini, M. Dubbeling, Rooftop Urban Agricolture, cit., pag. 70
25 ibidem
26 ibidem

Elementi del sistema del sistema

1 COLONNA DI CRESCITA

all'interno sono posizionate le piante ed il tubo necessario per l'irrigazione delle stesse. La colonna può raggiungere un'altezza di 3 m ed un pese di 1.7 kg.

2 STAFFA e RUBINETTI

nella parte alta del sistema è collocata una tubazione a staffa, a sua volta collegata a dei rubinetti. Questi due componenti sono gli elementi fondamentali del sistema di irrigazione a goccia.

3 VASCHETTE DI RACCOLTA

alla fine del sistema sono installate delle vaschette di raccolta dell'acqua in eccesso, questa dopo essere caduta dalle colonne di cfrscita viene raccolta e poi rimandata all'interno del sistema di filtraggio della soluzione.

Il sistema acquaponico

La coltivazione acquaponica è la combinazione tra la coltivazione idroponica e l'acquacoltura. Anch'essa rientra nelle tipologie di colture fuori suolo, combinando la coltivazione di piante con l'allevamento di pesci. Questa tipologia sta assumendo maggiore visibilità tanto da poter essere considerata una vera e propria alternativa per la produzione sia in campo agricolo che in quello dell'allevamento. Recentemente a seguito dei nuovi regolamenti europei e nazionali, ha iniziato a diffondersi la tendenza verso una coltivazione aquaponica biologica, cioè l'allevamento "biologico" di pesci e prodotti vegetali ai fini della commercializzazione.

CO_2 ridotte emissioni di

°C mantenere la temp. non < a 15° C

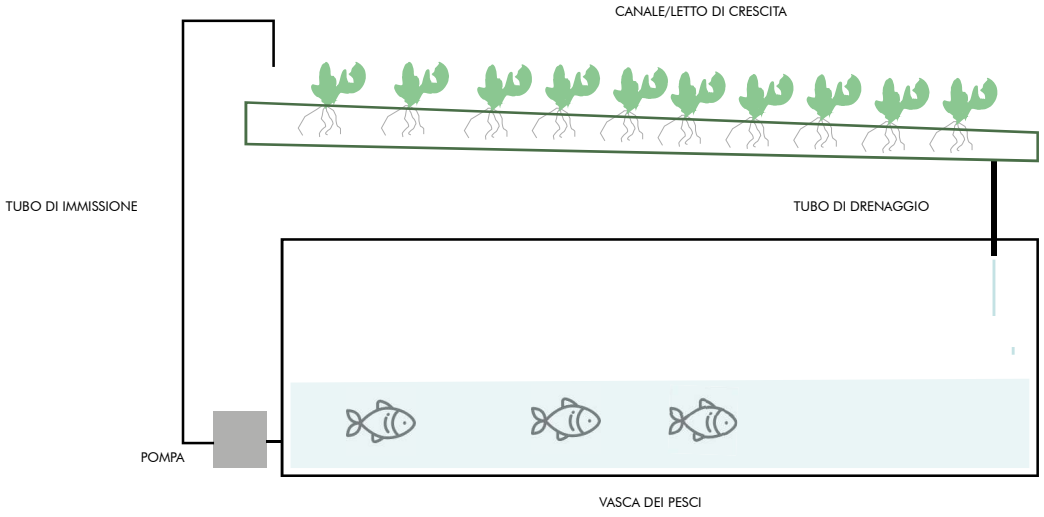
coltivazione all'interno di spazi con metrature variabili

non vengono utilizzati pesticidi o fertilizzanti chimici

H_2O utilizzo del **70%** in meno di acqua rispetto alle coltivazioni tradizionali

Il funzionamento del sistema

L'acqua che si trova nelle vasche dei pesci viene pompata nelle vasche di crescita delle piante. L'acqua che arriva alle piante è ricca di nutrienti che vengono filtrati dalle radici delle coltivazioni. L'acqua filtrata dalle piante può essere reinserita nelle vasche utilizzate per l' acquacoltura così che il ciclo riprenda. Parliamo di "flood and drain", ovvero, la pompa che trasporta l'acqua dalla vasca dei pesci ai letti di crescita delle piante viene attivata per 15 o 30 minuti all'ora . Durante questo lasso di tempo, le radici delle piante entrano in contatto con l'acqua e il letto viene allagato[27].



Schema funzionale sistema acquaponico

Nel letto di crescita, i nitrati in eccesso vengono assorbiti dalle radici che così facendo vanno a purificare l'acqua, la quale viene reintrodotta nella vasca di allevamento. In sintesi, nella fase di "flood" l'acqua si diffonde uniformemente nel letto di crescita e trasporta i nutrienti per il corretto sviluppo delle piante. Invece, nella fase di "drain" è consentita la buona aerazione delle radici e allo stesso tempo viene fornito l'ossigeno necessario per la trasformazione e l'assimilazione dei composti (nitrificazione e mineralizzazione). Infine, un sifone ha il compito di regolare il livello dell'acqua nel letto di crescita, drenando l'eccesso e reimmettendolo nella vasca dei pesci.

27 http://homeaquaponicssystem.com/basics/aquaponics-system-design-flood-and-drain/

Il sistema aeroponico

La coltivazione AEROPONICA, è una tecnica utilizzata per la coltivazione di prodotti alimentari fuori suolo all'interno di ambienti serra, dove le piante vengono collocate in degli appositi supporti artificiali. In questo caso, si utilizza una tecnica attraverso la quale si nebulizza l'acqua, arricchita di nutrienti necessari per la crescita delle piante. Ovviamente questa è una coltivazione che deve avvenire necessariamente in un ambiente chiuso senza minacce esterne. Questo significa che l'esposizione delle piante con possibili agenti dannosi diminuisce e diminuisce anche l'uso di pesticidi ed erbicidi, visto l'attento controllo degli ambienti adibiti alla coltivazione.

CO_2 ridotte emissioni di

coltivazione in ambiente chiuso e controllato

non vengono utilizzati pesticidi o fertilizzanti chimici

H_2O utilizzo del **90%** in meno di acqua rispetto alle coltivazioni tradizionali

Tre tipologie di sistema aeroponico

1
BASSA PRESSIONE

Utilizzati maggiormente nella produzione domestica, sono preferiti a quelli ad alta pressione per i costi contenuti sia della struttura che in termini di consumi.

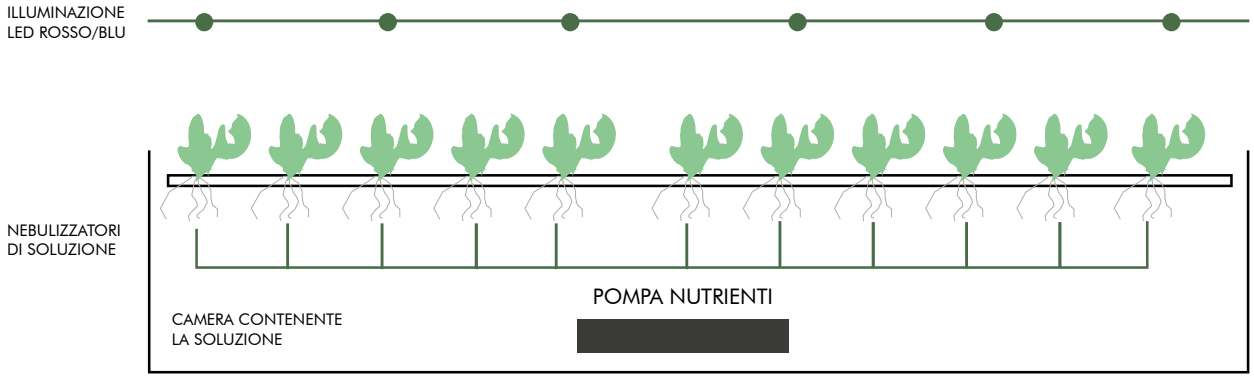
2
ALTA PRESSIONE

Questo perché richiede una pressione più elevata (60-90 psi) per nebulizzare in maniera corretta la soluzione acquosa fino ad ottenere gocce d'acqua molto piccole. Questo permette alle radici di ottenere molto più ossigeno rispetto ai sistemi a bassa pressione.

3
FOGGER A ULTRASUONI

I nebulizzatori ultrasonici usati per creare una nebbia nei sistemi aeroponici, tuttavia con risultati non sono stati soddisfacenti.

Il funzionamento del sistema



Le piante si trovano sospese, sorrette da appositi pannelli forati (generalmente di polistirene espanso) all'interno di canalette in PCV. Alla base di queste sono collocati i nebulizzatori che distribuiscono la soluzione di acqua e nutrienti, necessari per la crescita delle piante, sotto forma di minuscole goccioline. Gli impianti di nebulizzazione garantiscono il minimo utilizzo di acqua. Le radici delle piante si adattano al tipo di tecnica di coltivazione, perciò si abituano ad assorbire prestabilite quantità di nutrienti e assumono una configurazione adatta all'ambiente di crescita. Al di sopra delle linee di crescita è collocato l'impianto di illuminazione a LED che simulano i raggi del sole emettendo spettri di colore rosso/blu.

CAPITOLO 3

ANALISI DEI CASI STUDIO

I CASI STUDIO

1

AMBITO RESIDENZIALE

Via Ganduso 10

Bologna, Italia

2

AMBITO COMMERCIALE

Gowanus

Brooklyn, New York

3

AMBITO EDUCATIVO

Gary Comer Younth Center

Chicago, Illinois

Introduzione ai casi studio

Questo capitolo,ha lo scopo di suddividere gli esempi in macro categorie, approfondendo le caratteristiche fondamentali di ognuno e fornire le basi per la concezione della proposta progettuale che verrà meglio illustrata nel capitolo 4. Da questa analisi è emerso che la produzione agricola all'interno della città può essere considerata come il continuo susseguirsi di innovazioni e sperimentazioni in campo produttivo. La progettazione di spazi agricoli in ambito produttivo ha assunto un ruolo fondamentale nella progettazione architettonica e urbana, diventando un elemento usato per la mitigazione del costruito. Le tipologie di edifici coinvolti sono molteplici dalle residenze private, alle scuole ed università, ristoranti e perfino uffici e ospedali. Caso per caso le tecniche impiegate e il luogo in cui la produzione alimentare ha luogo cambia. La coltivazione in città non ha solo un'implicazione economica, ma porta con sè una serie di benefici sociali ed ambientali. Un processo che coinvolge ogni strato sociale, attraverso la sensibilizzazione delle comunità coinvolte riguardo un tema come quello dell'emergenza alimentare che oggi, più che mai, ha assunto molta importanza.

Antonio Gandusio

Produzione agricola in ambito residenziale

Convenzionalmente, la progettazione del verde è un elemento imprescindibile nella progettazione di edifici o complessi residenziali, basti solo pensare alle precise prescrizioni del PRGC.Il caso prescelto nell'ambito residenziale è il giardino comunitario di Via Gandusio,12 a Bologna. Il progetto promosso da Babele, è sviluppato sul tetto di un complesso di residenza sociale, che ospita una comunità variegata e multietnica. In particolare, questo esempio diventa significativo, poichè quando nel 2011 si iniziò a pensare a quelle che potevano essere delle proposte per la riqualificazione del quartiere, uno dei problemi che emersero, fu la coesione sociale all'interno della comunità. Infatti, le relazioni ed interazioni sociali erano alquanto limitate. Il consiglio comunale, per risolvere questo problema di carattere sociale, decise di costruire un orto comunitario idroponico di 250 mq sul tetto, pensato come un luogo d'incontro per gli inquilini dello stabile. In questo caso la produzione agricola abbandona lo scopo economico legato alla vendita dei prodotti coltivati, per far largo allo scopo di inclusione sociale.

VIA GANDUSO,12
BOLOGNA, ITALIA

IL VILLAGGIO DI VIA GANDUSO

1

VIA GANDUSO 12

Progettista: Biodiversity

Luogo: Bologna, Italia

Anno: 2011

Nel 2011, dopo lo studio e la messa in sicurezza del tetto, Biodiversity in collaborazione con l'Amministrazione Comunale, ha iniziato la sperimentazione della produzione alimentare sul tetto dello stabile sito in Via Ganduso n.12. L'intervento prevede l'installazione di piccoli contenitori in legno per le colture tradizionali, oltre che la concezione di un sistema idroponico *homemade* costituito da bottiglie di plastica, per rispettare i limiti di carico strutturale, posizionate lungo tutto il perimetro della recinzione del tetto. Le specie prescelte per la coltivate sono state lattuga, cicoria, pomodori, meloni, angurie e erbe. Il sistema non utilizza pesticidi ed è concimato con il compost prodotto direttamente dagli abitanti della residenza. L'orto idroponico, creato per questa piccola comunità, è gestito in totale autonomia da persone che non hanno nessun tipo di esperienza nel settore e inoltre, così come progettato non necessita di elevata attività manutentiva. Il costo per la realizzazione del progetto si aggirava attorno ai 10.000 euro, di cui il 60% utilizzato per i materiali e il 40% per la manodopera impiegata[1]. I fondi furono raccolti dall'Università di Bologna per autofinanziare l'iniziativa. L'esempio di Via Gandusio mostra come la produzione agricola in ambito residenziale, accompagnata alla sperimentazione di nuove tecniche diventa un esempio di riqualificazione di un edificio oltre che promuovere l'inclusione sociale e l'interazione all'interno della comunità.

"Si tratta di un'azione di rigenerazione urbana e sociale"

1 F. Orsini, M.Dubbeling, Rooftop Urban Agriculture, Springer Verlag, 2017

SCHEDA RIASSUNTIVA CASA STUDIO 1

FUNZIONE PRIMA DELL'ITERVENTO	STENDITOIO
AMBITO DI INTERVENTO	RESIDENZIALE
ZONA CLIMATICA	Area mediterranea: inverni poco rigidi e estati calde
AREA TOTALE	250 mq
AREA PER LA PRODUZIONE	250 mq
TECNICA UTILIZZATA	Orti idroponici
PRODUZIONE ANNUALE	-
PRODOTTI COLTIVATI	pomodori, lattuga, spinaci, soia
FINANZIAMENTO INIZIALE	10.000 EURO finanziati da Biodiversity
UTENZA	Inquilini dello stabile
GESTIONE	Inquilini dello stabile e volontari della Facoltà di agraria
SCOPO DELL'INTERVENTO	Coinvolgimento, condivisione, integrazione sociale

* (fonte: https://laltrababele.it/)

Produzione agricola in ambito commerciale

Nel corso degli ultimi dieci ann
state costruite *greenhouses* ca
poter portare avanti la prod
alimentare e soddisfare il fabb
delle città. Per fare ciò, le s
o aziende commerciali coin
queste iniziative danno vita ad un business basato su un r
di produzione. In ambito commerciale, un esempio ri
è quello produttivo dell'azienda Gotham Green. La
messa in atto da questa società è quella di riqualif
riutilizzare spazi ormai in disuso, quali ex edifici ind
parte di essi o tetti di edifici commerciali (come n
studio scelto), per la produzione agricola basata su t
innovative come la coltivazione idroponica, acqua
ecc. All'interno di città ormai sature, la mission
produzione ai fini commerciali è quella di usuf
spazi interstiziali, vuoti urbani lasciati dall'ind
anche solo tetti di edifici per la coltivazione di
ed erbe. Lo scopo di questa società, come c
altre (Lufa Farm, Urban Farmer, ecc), è
di cercare di produrre quanto più possi
soddisfare le richieste alimentari di una citt

CHICAGO
1
NEW YORK
3

Gotham Greens, azienda fondata nel 2009, è considerato uno dei principali sviluppatori di *greenhouse* urbane e coltivatore di prodotti alimentari locali e sostenibili. Dal 2011, la società è cresciuta passando da una singola serra situata sul tetto di una ex industria di Brooklyn a leader multinazionale famoso per la coltivazione indoor, aggiudicandosi così un posto fra i più grandi produttori ortofrutticoli del Nord America. Gotham Greens coltiva prodotti freschi in serre urbane tecnologicamente avanzate e controllate. Con il loro approccio garantiscono affidabilità, trasparenza e tracciabilità dei prodotti per tutto l'anno. La società possiede e gestisce quattro stabilimenti dedicati alla produzione alimentare, siti in New York e Chicago per un totale di 170.000 mq. Nel corso dell'anno 2018, la società ha annunciato, sul proprio blog, l'apertura di nuove serre a Chicago e Baltimora. Le tecniche di coltivazione utilizzate dall'azienda ed in controlli sui prodotti, riducono il rischio di attacco da parte di agenti patogeni. Di seguito vengono fornite le informazioni riguardanti le principali quattro serre di propretà dell'azienda.

GREENPOINT

Greenpoint costruita nel 2011, è la prima serra per produzione alimentare realizzata negli Stati Uniti. La serra misura oltre 15.000 metri quadrati e produce ogni anno oltre 100.000 kg di verdure a foglia verde[1]. La struttura è stata allestita sul tetto dello storico edificio del Greenpoint Wood Exchange, nel quartiere di Brooklyn a New York, che un tempo ospitava una pista da bowling. L'edificio segue le linee guida della sostenibilità, con l'installazione dei pannelli fotovoltaici che soddisfano il fabbisogno energetico e contengono il consumo elettrico dell'illuminazione a LED. La ventilazione passiva e le tende termiche riducono drasticamente la domanda di elettricità e riscaldamento. Tutti i prodotti all'interno della serra vengono coltivati utilizzando sistemi di irrigazione a ricircolo, i quali catturano tutta l'acqua per il riutilizzo e sono privi di pesticidi chimici, insetticidi o erbicidi.

1 http://gothamgreens.com/our-farms/

GOWANUS

La serra di **Gowanus** è stata costruita nel 2013, nel quartiere di Brooklyn a New York, sul tetto del negozio di prodotti alimentari di proprietà di Whole Foods Market. La serra, progettata e gestita da Gotham Greens, si sviluppa per oltre 5.000 mq e al suo interno, ogni anno, vengono prodotti oltre 200.000 kg di verdure fresche a foglia verde, erbe e pomodori[2]. Analizzerwemo nel dettaglio il caso di questa serra nelle pagine successive.

2 http://gothamgreens.com/our-farms/

HOLLIS

PULLMAN

La terza serra di Gotham Greens, è situata nel quartiere della Grande Giamaica di **Hollis**, nel Queens (NYC). È situata sul tetto dello storico complesso della fabbrica Ideal Toy Company, costruita nel 1920 e conosciuta per la creazione e la commercializzazione di Teddy Bear e il Cubo di Rubik. La serra è stata completata nel 2015 e all'interno sono coltivati oltre 5 milioni di verdure a foglia verde, vendute ogni anno sul mercato di New York City[3]. Inoltre è a clima controllato e impiega tecnologie avanzate di automazione e di controllo energetico.

Costruita nel 2015, questa serra è considerata da Gotham Greens come la più grande e tecnologicamente avanzata da loro posseduta e si trova nel quartiere di **Pullman**, nella zona a sud di Chicago. Si estende per una superficie di quasi due ettari, ed è stata costruita sul tetto dello stabilimento di produzione dei prodotti Method, leader nelle rispettive industrie - agricoltura urbana e prodotti per la pulizia eco-compatibili. La fabbrica di Method, progettata da William McDonough e Partners, è il primo stabilimento al mondo con certificazione LEED-Platinum nel suo settore. La serra rappresenta la fattoria sul tetto più grande e produttiva del mondo, annualmente vengono prodotti oltre 10 milioni di prodotti tra verdure a foglia verde[4] ed erbe aromatiche, le quali finiscono nei migliori negozi e ristoranti dell'area di Chicago.

3 http://gothamgreens.com/our-farms/

4 http://gothamgreens.com/our-farms/

214 3RD ST,
BROOKLYN, NY

LA SERRA DI GOWANUS

2

GOWANUS

Progettista: Gotham Greens

Luogo: Brooklyn, NY

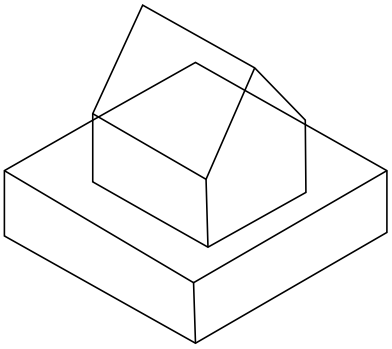
Anno: 2013

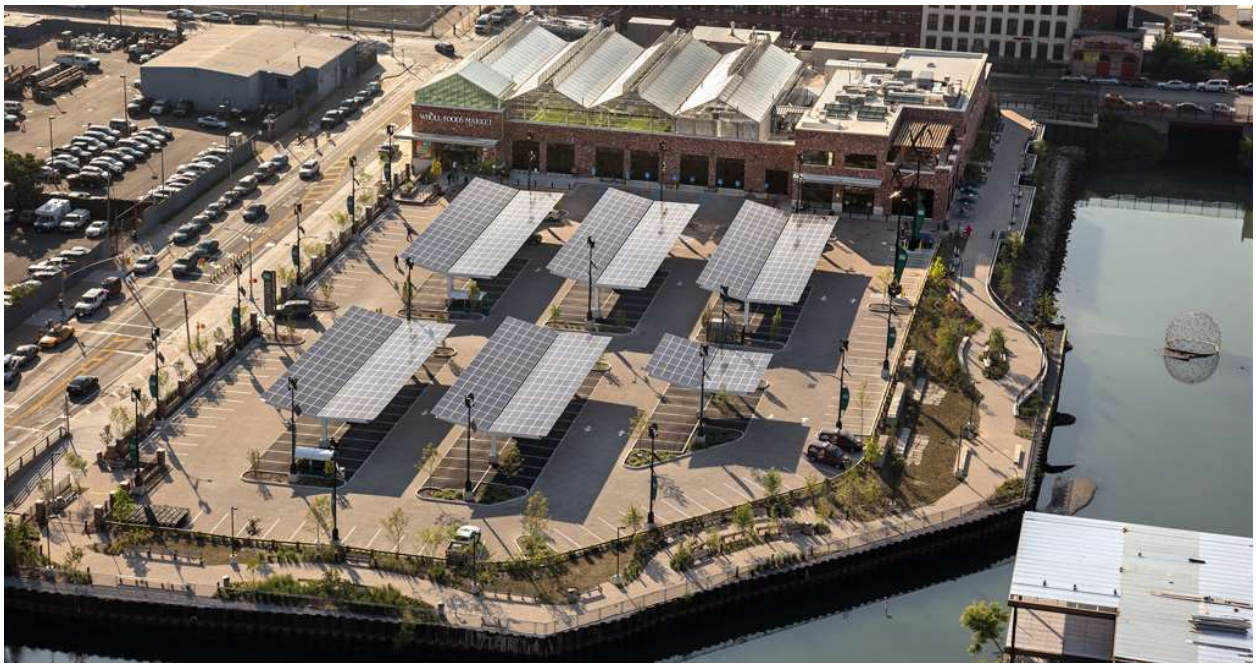
Il negozio Whole Foods si trova all'angolo tra 3rd Street e 3rd Avenue, nell'area Red Hook di Brooklyn nella città di New York. Il sito è delimitato dal canale Gowanus e tale zona è stata dichiarata zona di tutela ambientale da parte del Dipartimento di Conservazione Ambientale dello Stato di New York. Prima che Whole Foods acquistasse l'area nel 2003, in questo edifcio aveva sede un negozio di riparazioni di automobili oltre che un ex serbatoi di stoccaggio di petrolio. Prima di effettuare gli interventi ri qualificazione e l'installazione del sistema di produzione, è stata effettuata una bonifica del sito per la rimozione di migliaia di metri cubi di terra contaminata. Nel parcheggio adiacente, sono state installate delle tettoie provviste di collettori solari in grado di produrre l'energia elettrica necessaria per il funzionamento della struttura. Inoltre, nel parcheggio, è stata predisposta una pavimentazione impermeabile che consente l'infiltrazione dell'acqua. In tal modo l'acqua piovana viene trattenuta dall'impianto di trattamento delle acque reflue della città e riutilizzata. di uno stesso stabile o di una comunità.

5000 mq
di magazzino

2.000 mq
di serra idroponica

90%
in meno di acqua utilizzata





Vista aerea del lotto occupato dalla serra di Gotham Green e dal supermercato Whole Market (fonte: https://www.blcompanies.com/portfolios/project/whole-foods-market-2/)

La partnership tra Gotham Greens e Whole Foods Market diventa concilia l'esperienza e la competenza dell'agricoltura urbano assieme con l'attenzione per la coltivazione di prodotti di altissima qualità. Caratteristica che contraddistingue entrambe le aziende, è l'impegno nella promozione dei prodotti alimentari locali, sani, coltivati secondo tecniche sostenibili e a basso impatto ambientale. Il progetto del supermercato prevede, un impianto combinato di calore e potenza (CHP) da 157 kW e un impianto fotovoltaico da 325 kW situato nel parcheggio[5]. Sia la serra che il supermercato sono dotati di un sistema di refrigerazione commerciale ad alta efficienza. Inoltre, la raccolta dell'acqua piovana viene utilizzata per l'irrigazione in loco e l'acqua di scarico dall'edificio viene trattata e riutilizzata per lo scarico del WC.

5 https://www.blcompanies.com/

WE DELIVER
WHOLEFOODSMARKET.COM
Third
3RD
WHOLE FOODS

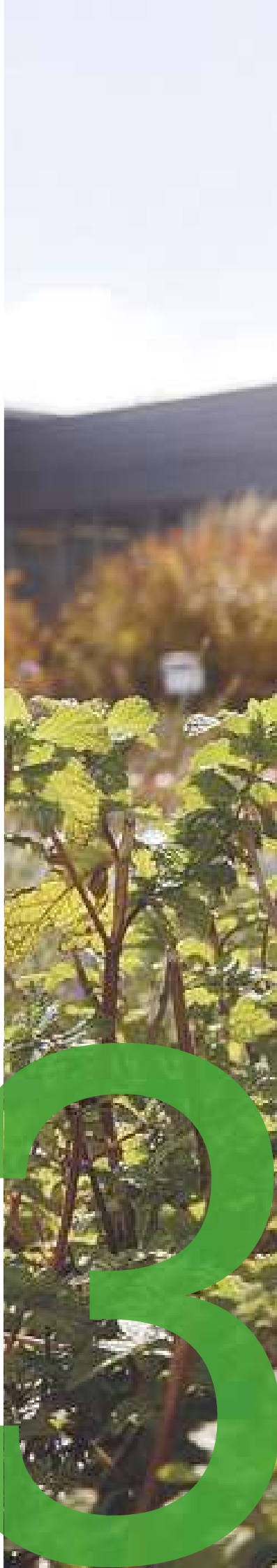
SCHEDA RIASSUNTIVA CASA STUDIO 2

FUNZIONE PRIMA DELL'ITERVENTO	COPERTURA
AMBITO DI INTERVENTO	COMMERCIALE
ZONA CLIMATICA	Area continentale: inverni freddi con medie minime attorno ai -3 °C in gennaio, spesso associati a fenomeni nevosi anche intensi e da estati calde ed afose con temperature medie massime di 30 C°
AREA TOTALE	2000 mq
AREA PER LA PRODUZIONE	2000 mq
TECNICA UTILIZZATA	Serra idroponica
PRODUZIONE ANNUALE	90.000 kg di prodotti
PRODOTTI COLTIVATI	Verdura a foglia verde, erbe aromatiche e pomodori
FINANZIAMENTO INIZIALE	dato non divulgato
UTENZA	vendita al dettaglio in collaborazione con il gruppo Whole Food Market
GESTIONE	Gotham Greens
SCOPO DELL'INTERVENTO	Vendita di prodotti certificati e di alta qualità

*I dati relativi alla produzione e tutte le informazioni utili sono state reperite dal sito della società Gotham Greens (fonte: http://gothamgreens.com/our-farms/)

Produzione agricola in ambito educativo

Nelle città di tutto il mondo, si fa spazio la concezione secondo cui la progettazione di edifici scolastici debba includere degli spazi per coltivare, insieme con l'attivazione di attività didattiche e workshop volte all'insegnamento di tecniche agricole alternative in ambito urbano. Questi progetti consentono di diversificare i metodi di apprendimento, coinvolgendo i bambini, ed in orari extra-curriculari, membri parte della comunità, come anziani e/o genitori. Innanzitutto, tramite queste attività i più piccoli vengono introdotti al mondo dell'agricoltura, potendo essi stessi coltivare frutta e verdura, apprendendo il metodo della semina, nozioni di botanica, metodi semplici per la coltivazione ed il rispetto per l'ambiente in cui vivono.Il caso prescelto nell'ambito educativo è stato il Gary Comer Youth Center situato nella zona a sud di Chicago. Un giardino pensile di circa 8.000 mq progettato da Hoerr Schaudt Landscape Architects tra il 2003 e il 2006. Un esperimento educativo dove i bambini, guidati da un esperto ed un gruppo di volontari, coltivano sul tetto della propria scuola più di 1.000 kg di frutta e verdura, che vengono poi cucinati e consumati dai piccoli utenti



7200 S INGLESIDE AVE
CHICAGO, ILLINOIS

GARY COMER CENTER

4

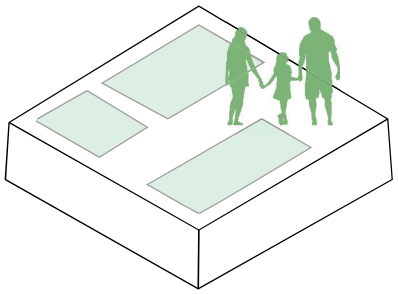
GARY COMER YOUNTH CENTER

Progettista: Hoerr Schaudt Landscape Architects

Luogo: Chicago

Anno: 2003-2006

Il giardino educativo del Gary Comer Younth Center si trova nel quartiere di Greater Grand Crossing nella zona sud di Chicago. La coltivazione avviene fuori serra, perciò si produce per soli 187 giorni durante tutto l'anno. Nel 2003 sono iniziati i lavori di conversione del tetto giardino dell'edificio scolastico. In questo processo sono state coinvolte diverse parti della comunità, dall'amministrazione pubblica ai membri della comunità e perfino il Dipartimento dell'edilizia e dello sviluppo economico, mostrando come le comunità sono in grado di sostenere, promuovere e preservare l'agricoltura urbana all'interno della città. I prodotti coltivati vengono cucinati nella mensa scolastica, venduti a dei ristoranti nelle vicinanze o sul mercato degli agricoltori locali della zona. Ogni anno i bambini vengono introdotti a dei programmi di apprendimento per la coltivazione di alimenti sani e genuini. Scopo fondamentale di questa iniziativa è il coinvolgimento dei bambini nel processo produttivo, assieme con tutti i membri della comunità. I benefici registrati non sono solo legati alla sfera sociale ma anche a quella economica; si pensi che la struttura risparmia circa 250$[6] di spese annuali sugli impianti di riscaldamento e raffrescamento. Il tema dell'efficienza energetica diventa importante in questo caso, diventando così uno dei maggiori fattori di influenza sul microclima della struttura.



175
bambini coinvolti

5.800 mq
di tetto produttivo

187
giorni di coltivazione

6 http://www.greenroofs.com/projects/gary-comer-youth-center-green-roof/com/

SCHEDA RIASSUNTIVA CASA STUDIO 3

FUNZIONE PRIMA DELL'ITERVENTO	COPERTURA
AMBITO DI INTERVENTO	EDUCATIVO
ZONA CLIMATICA	Clima continentale: estati molto calde ed umide ed inverni freddi e nevosi, caratterizzati da pochissime ore di sole
AREA TOTALE	8.160 mq
AREA PER LA PRODUZIONE	5.800 mq
TECNICA UTILIZZATA	Sistema idroponico a colonna
PRODUZIONE ANNUALE	500 kg di prodotti
PRODOTTI COLTIVATI	Verdura a foglia verde, erbe aromatiche e pomodori
FINANZIAMENTO INIZIALE	dato non divulgato
UTENZA	175 bambini
GESTIONE	Gary Comer Center assieme con un gruppo di volontari
SCOPO DELL'INTERVENTO	Educare e sensibilizzare ad un futuro più sostenibile

*I dati relativi alla produzione e tutte le informazioni utili sono state reperite dal sito Greenroof.com

#1 Riqualificazione di spazi urbani

La riqualificazione di spazi urbani non usati come ex edifici industriali, tetti di supermercati ecc. diventa una risposta concreta a problematiche come quella del consumo del suolo, l'emergenza alimentare o i cambiamenti climatici. Così che, la volontà e la ricerca continua di spazi per la produzione agricola e la costante ricerca di spazi verdi, produttivi e non, all'interno della città, diventa un must nella pianificazione urbana.

#2 Impiego di nuove tecnologie

Uno dei maggiori vantaggi di questo tipo di sistemi di coltivazione indoor, è l'introduzione di tecnologie innovative in grado di garantire la produzione e la raccolta dei prodotti agricoli durante tutto l'arco dell'anno e in qualsiasi condizione climatica.

#4 Prodotti controllati e certificati

Uno degli scopi della coltivazione agricola in ambito urbano, all'interno di serre idroponiche è la possibilità di poter garantire ai consumatori dei beni alimentari dei prodotti che rispondano a delle esigenze particolari. Le costanti migliorie e sperimentazioni nel campo produttivo hanno portato alla produzione di alimenti che rispondono a standard di alta qualità.

#3 Creazione di opportunità di lavoro

Questi progetti coinvolgono ogni anno centinaia di esperti, studenti e volontari in tutto il mondo, i quali si occupano della costruzione, gestione e manutenzione degli impianti di produzione.

CAPITOLO 4

STRATEGIE PER TORINO

Le strategie per la città di Torino

A seguito di tutte le considerazioni desunte nei capitoli precedenti, si è arrivati alla conclusione che la promozione di uno sviluppo agricolo nell'ambito urbano diventa una possibile soluzione per le molteplici problematiche legate all'urbanizzazione. Pertanto, l'obiettivo è quello di eleborare delle strategie per la produzione agricola, attraverso le quali i cittadini si sentano coinvolti nel progesso produttivi e perciò maggiormente partecipi nell'attività di salvaguardia e sviluppo del proprio territorio. Per questo, è stata elaborata una proposta progettuale tale da mostrare alcune delle strategie attuabili in ambito urbano. Nuovi modelli di produzione agricola all'interno di spazi che oggigiorno non vengono utilizzati, per osservare più da vicino quali sono le implicazioni e i vantaggi che essi porterebbero alla parte di città in cui vengono sviluppati. In particolare, la scelta è ricaduta su tre esempi di edifici siti nella città di Torino, un edificio ad uso residenziale, un edificio commerciale ed un edificio scolastico.

Analisi preliminari

Primo passo per l'elaborazione della proposta progettuale è stato
interrogarsi in che maniera le aree verdi si relazionano con la città
In particolare, analizzando quale fosse il rapporto tra il costruito
le aree verdi siano esse produttive o non. Vengono riportati i dc
forniti dal sito del comune di Torino, in cui vengono resi noti i n
di superficie dedicata ad aree verdi sull'intero territorio comunal

16 % della superficie territori
di Torino è destinata a

SUPERFICIE

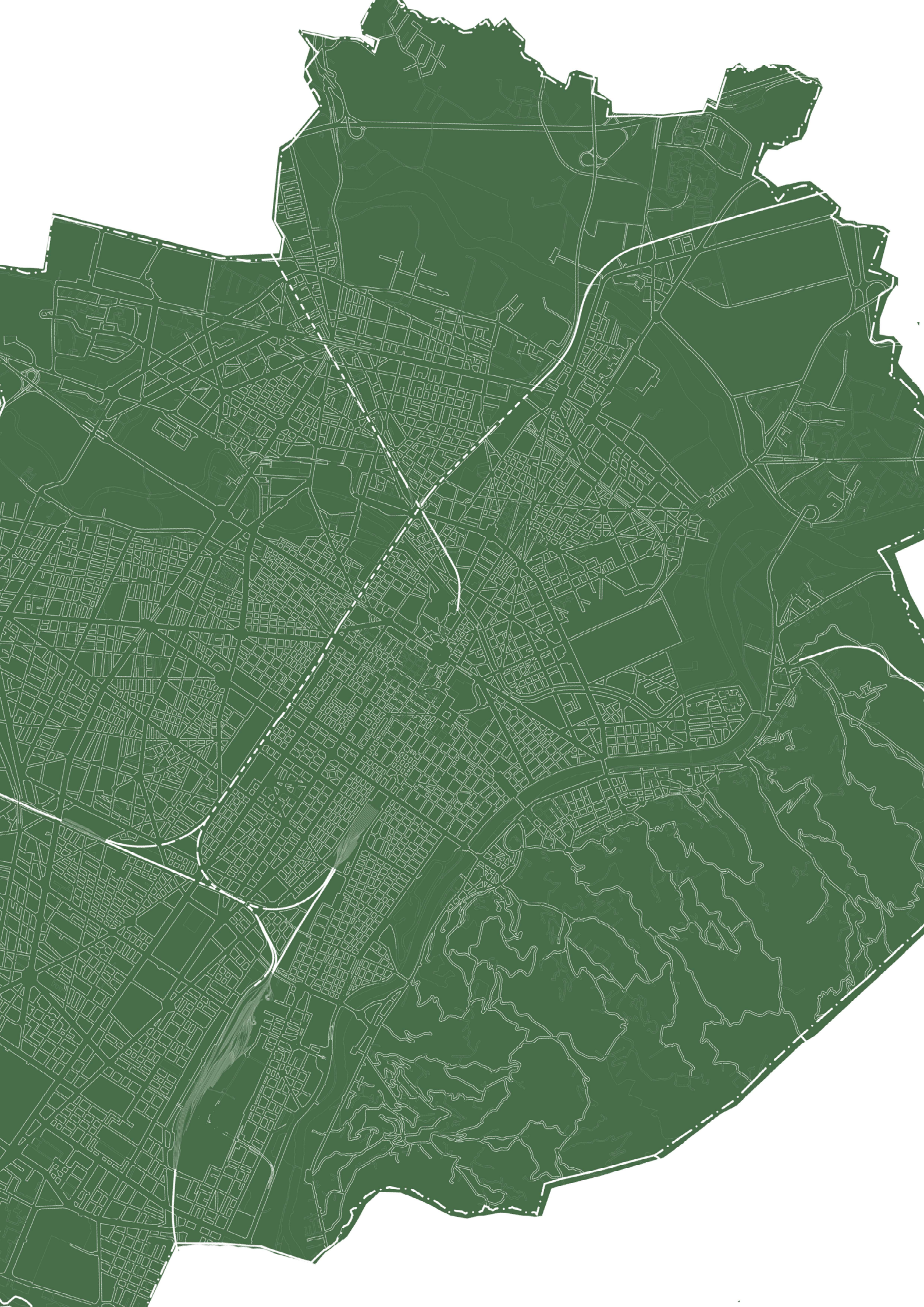
130.170.000 m^2

ABITANTI

886.837

VERDE per abitante

21.93 m^2



Green footprint

SUPERFICIE VERDE

19.569.000 m^2

Mappa delle aree verdi pubbliche e private, zone agricole della città di Torino.

Trees on main axis

ALBERI lungo gli assi viari

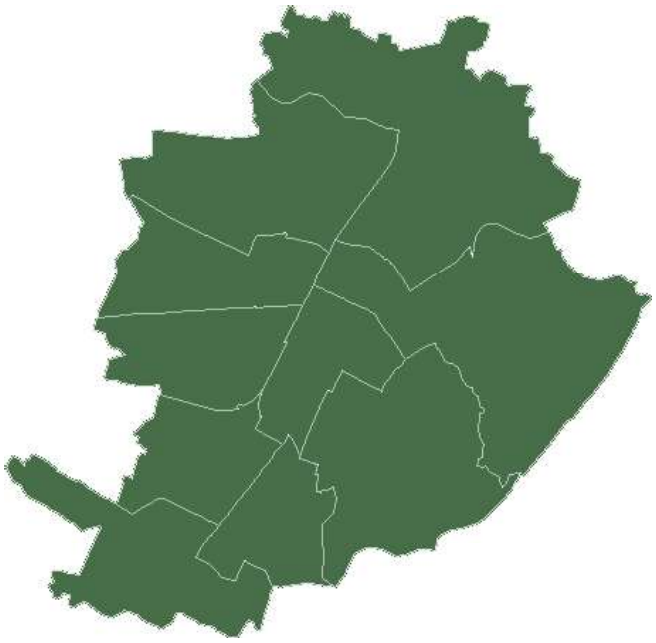
60.000 alberi

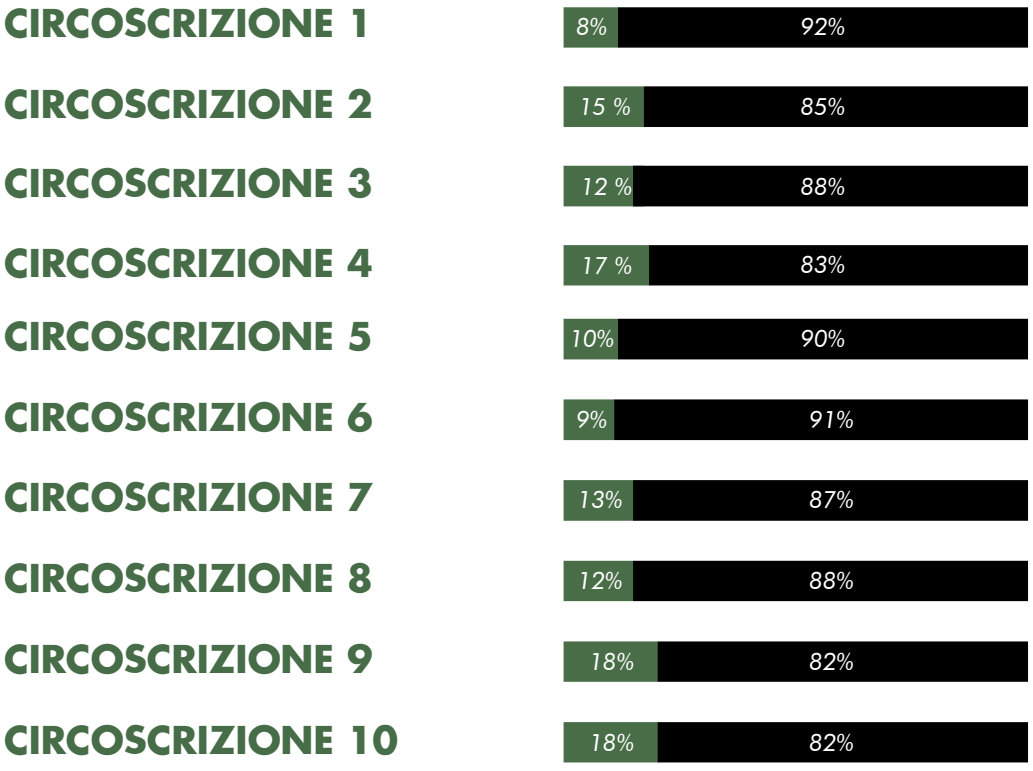
Rappresentazione dei maggiori assi viari lungo i quali sono stati conteggiati, secondo gli ultimi dati forniti dal Comune di Torino (2015), circa 60.000 alberi.

fonte:http://www.comune.torino.it/verdepubblico/patrimonioverde

SUPERFICIE VERDE vs SUPERFICIE COSTRUITO

Qui di seguito vengono indicati i dati relativi alle 10 circoscrizioni secondo cui è suddiviso il territorio del Comune di Torino. L'analisi ha mostrato come il rapporto tra lo spazio costruito e la presenza di aree verdi sia ad oggi molto squilibrato.





fonte:http://www.comune.torino.it/verdepubblico/patrimonioverde/verdeto/pdf/20090807/grafico_verdecirc_07.pdf

ORTI URBANI e AREE AGRICOLE 1.968.000 m²

1

AGRO-BARRIERA

Circoscrizione 6

Superficie: 2.000 mq

Associazione RE.Te.Org

2

GIARDINO DELLE FARFALLE

Borgo Dora

Superficie: 60 mq

ASI e CTP Parini, volontari

3

OFFICINA VERDE TONELLI

Circoscrizione 4

Superficie: 8.000 mq

Cooperativa Agriforest

4

LE FONDERIE OZANAM

Borgo Vittoria

Superficie: 150 mq

Orti Alti

+ 400 orti su tutto il territorio comunale

5

ORTI DEL BUNKER

Scalo Vanchiglia

Superficie: 1.200 mq

Bunker

6

ORTI DORA IN POI

Parco Dora

Superficie:: 5 mq

Innesto

7

ORTOCENTRO

Borgo Vittoria

Superficie:: 2.000 mq

SCiA 131

8

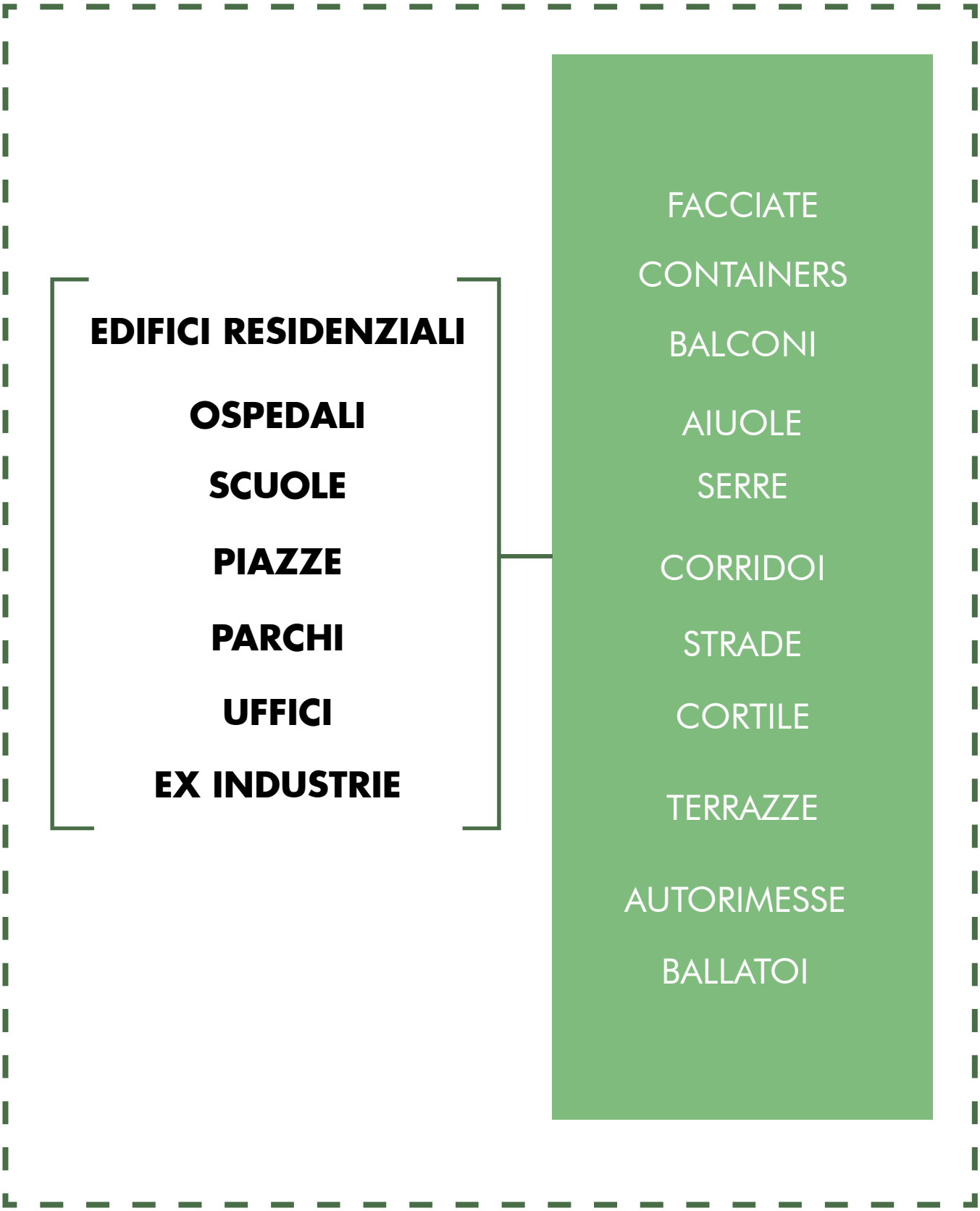
ORTI MASSARI

Circoscrizione 5

Superficie:: 2.000 mq

ECOntACT

Gli spazi della produzione



La proposta progettuale

La progettazione di spazi produttivi all'interno della città diventa importante per una serie di motivi e benefici, inclusi quelli sulla salute e sulla vita sociale della comunità, le implicazioni commerciali assieme con gli obiettivi educativi ed i benefici terapeutici; per non tralasciare le ricadute positive che possono avere sulla salvaguardia dell'ambiente o in materia di cambiamenti climatici. La produzione agricola così intesa, può aver luogo sui tetti degli edifici, sui balconi, all'interno di box auto e altri spazi inutilizzati. Essa è da considersi una soluzione in grado di creare spazi verdi e produttivi all'interno del tessuto urbano, utile per la riduzione dell'effetto isola di calore che si crea in alcune città e molte altre problematiche di entità ambientale. Perciò, la creazione di questi spazi, all'interno di aree in cui la densità del costruito supera di gran lunga quella delle aree destinate a verde, potrebbero configuararsi come una strategia utile in merito al controllo e riduzione del consumo di suolo, oltre che dare un contributo significativo nell'ambito della produzione di cibo di qualità certificata insieme al coinvolgimento ed all'educazione delle comunità riguardo al tema.

1 PROBLEMATICHE

DENSITÀ COSTRUITO
SPAZI PER LA PRODUZIONE
MANCANZA DI INIZIATIVE

2 OBIETTIVI

PRODUZIONE CIBO
PRODUZIONE DI ENERGIA
COINVOLGIMENTO UTENZA

3 BENEFICI

SOCIALI
ECONOMICI
AMBIENTALI

PRODUZIONE AGRICOLA

1 **AMBITO RESIDENZIALE**

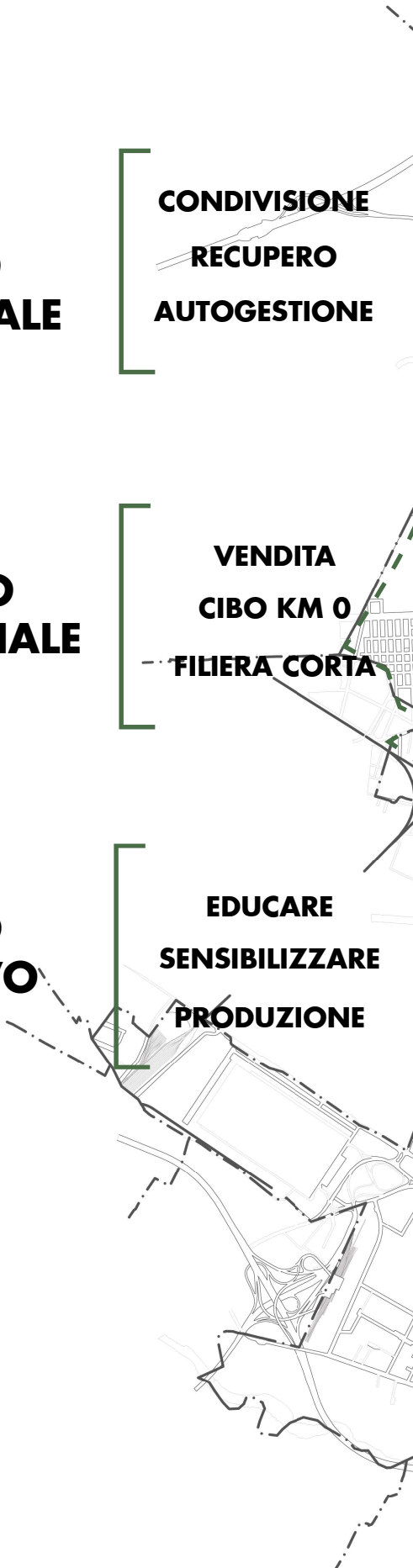
- CONDIVISIONE
- RECUPERO
- AUTOGESTIONE

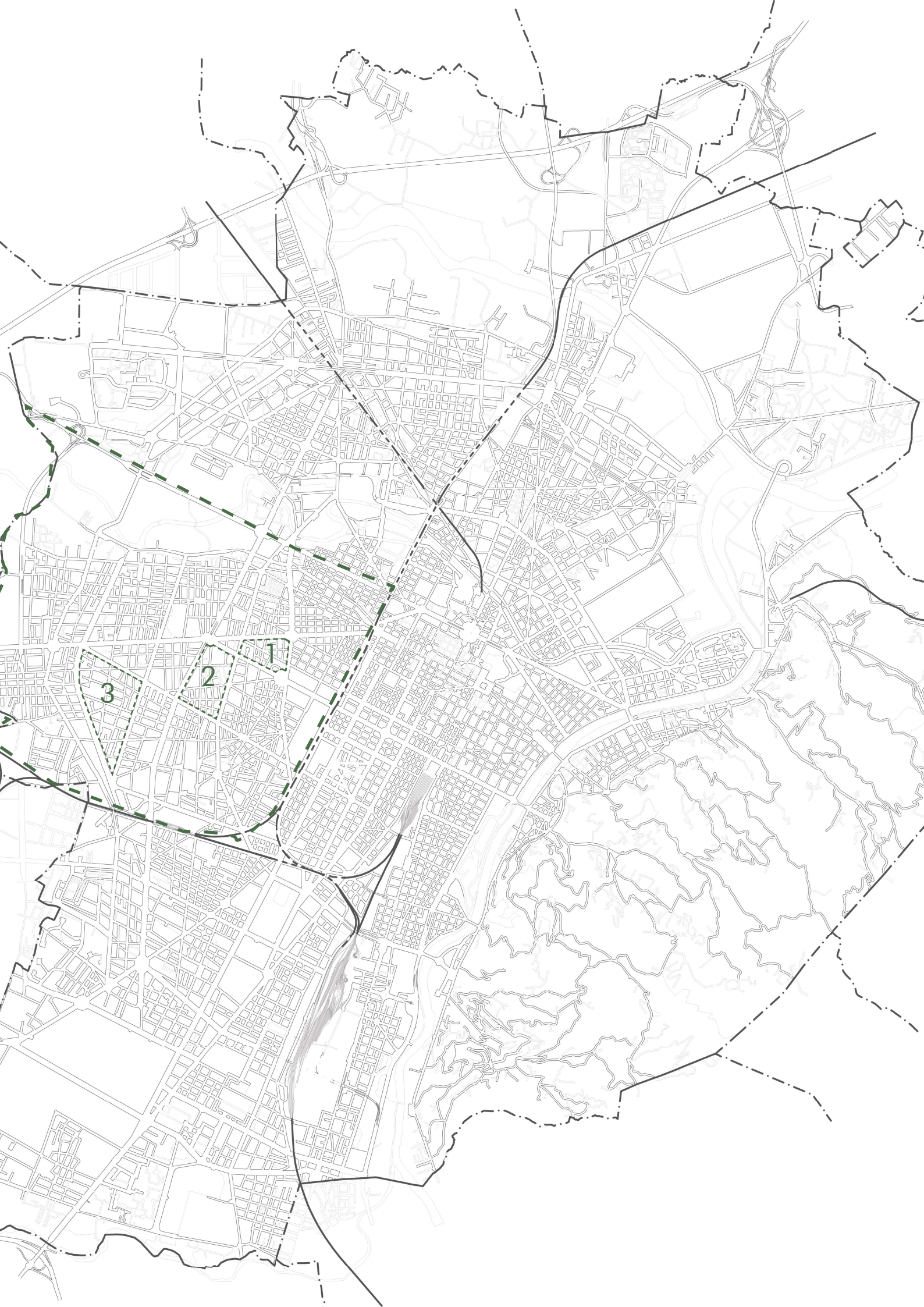
2 **AMBITO COMMERCIALE**

- VENDITA
- CIBO KM 0
- FILIERA CORTA

3 **AMBITO EDUCATIVO**

- EDUCARE
- SENSIBILIZZARE
- PRODUZIONE



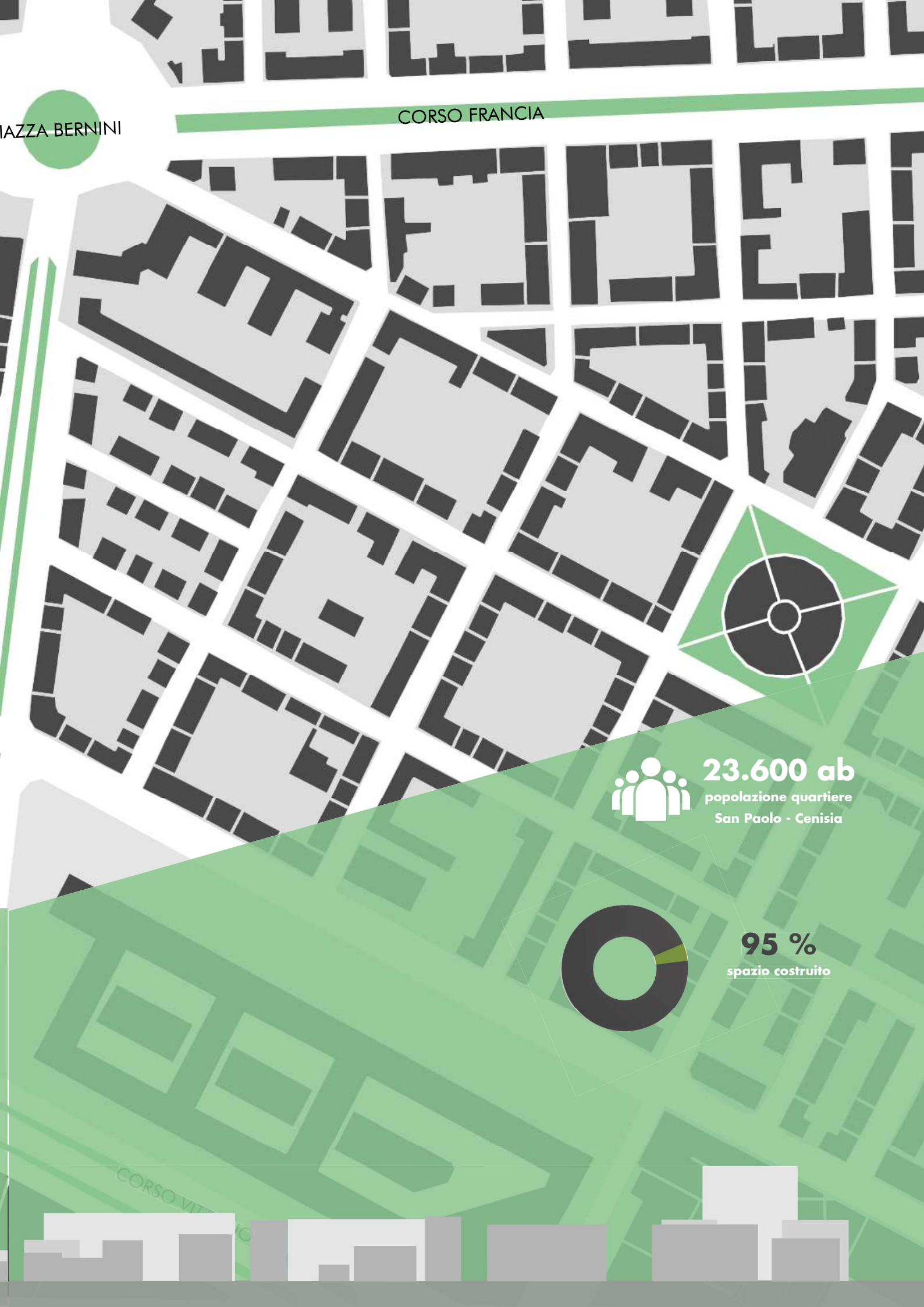

1
2
3

La residenza di Via Trana, 19

In ambito residenziale la proposta progettuc propone di sperimentare la produzione agric attraverso l'impiego di un sistema idroponic colonna, all'interno dello spazio oggi occupato dei box auto non utlizzati, all'interno del compless residenziale in Via Trana, 19. Lo stabile di quattro piani fuori terra verrà convertito in una residenza per studenti, composto da 7 appartamenti con almeno 2-3 studenti per ogni appartamento. Il progetto prevede l'installazione di un sistema di produzione alimentare gestito dagli studenti residenti, allo scopo di creare coesione e partecipazione nella vita condominiale di ognuno e soddisfare le piccole esigenze alimentari attraverso la produzione di lattuga e/o ortaggi. I benefici di questo intervento non sono solo legati alla riqualificazione di uno spazio che rimarrebbe inevitabilmente vuoto, bensì esso diventa il fulcro di una possibile conciliazione sociale, attraverso il coinvolgimento degli inquilini del palazzo.

19
passo
carrabile

CORSO FRANCIA
VIA TRANA
VIA CIALDINI
CORSO VITTORIO
CORSO FERRUCCI
1 Km²
superficie selezionata
parte a Nord del quartiere Ceniasia
19 m
altezza media edifici


IAZZA BERNINI
CORSO FRANCIA
23.600 ab
popolazione quartiere
San Paolo - Cenisia
95 %
spazio costruito

I box auto di Via Trana

UTENZA

7 FAMIGLIE
1000 mq di appartamenti

1

VIA TRANA, 19

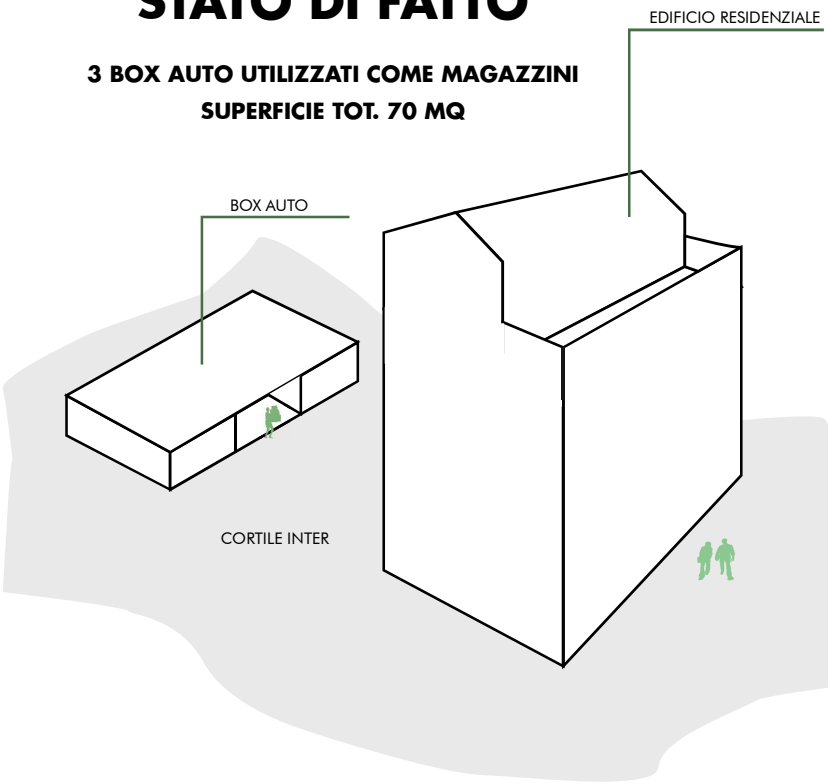
Luogo: Box auto non in uso nel cortile

Superficie totale: 70 mq

VOLUMETRICO STATO DI FATTO

STATO DI FATTO

3 BOX AUTO UTILIZZATI COME MAGAZZINI
SUPERFICIE TOT. 70 MQ

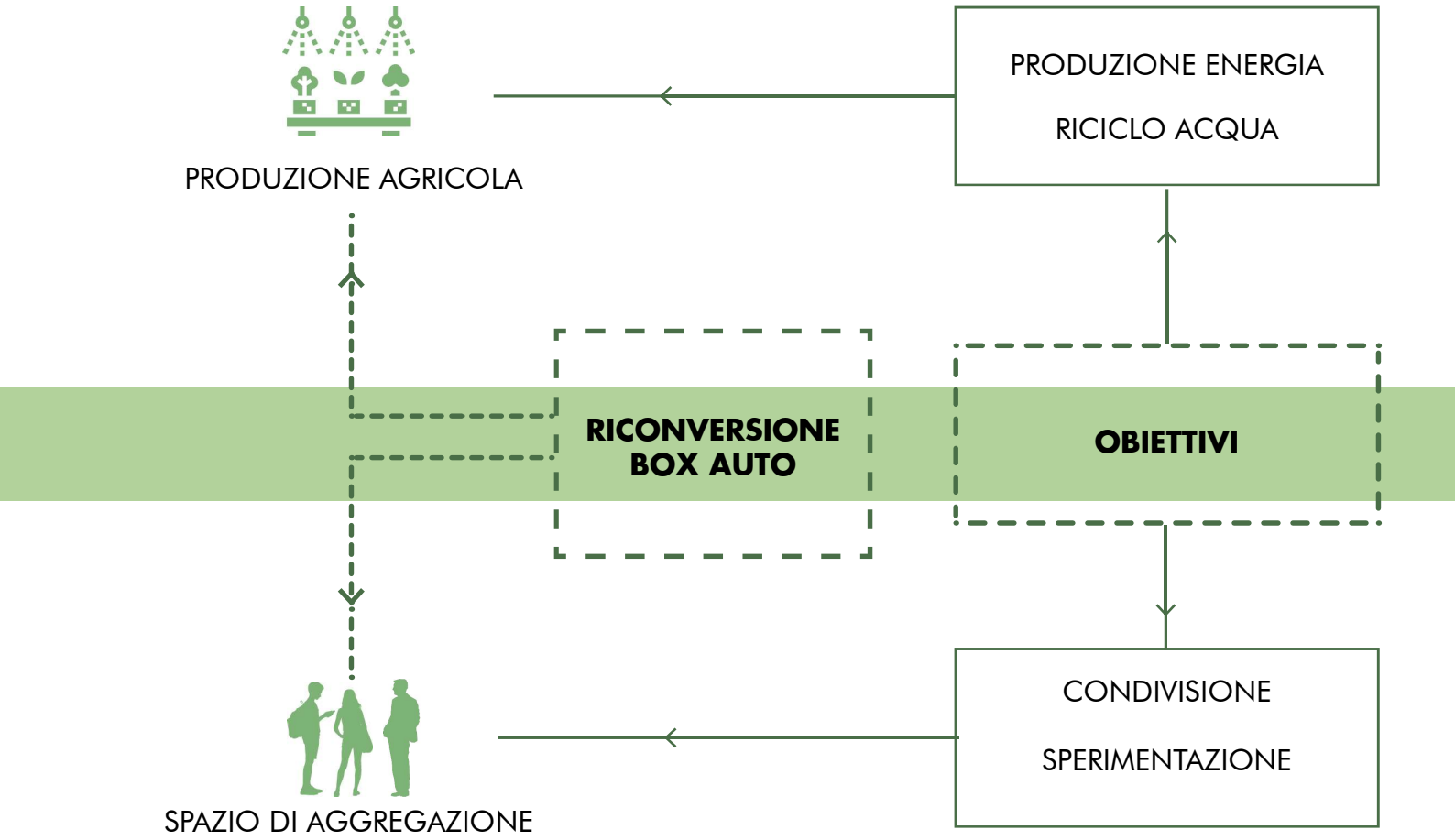


Secondo le volontà della proprietà l'edificio sarà riconvertito in appartamenti per studenti con affitto agevolato. Gli attuali 70 mq di box auto situati nel cortile interno dello stabile sono utilizzati come deposito materiali per i lavori in corso per l'adeguamento degli appartamenti.

L'INTENTO

I NUOVI UTENTI
14 studenti

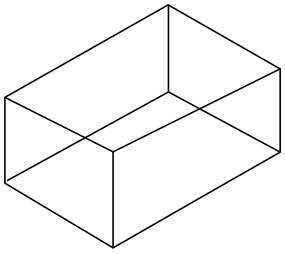
All'interno della proposta progettuale, vengono concepiti due spazi diversi. I primi 50 mq verranno dedicati alla produzione agricola, mentre i restanti 20mq saranno adibiti a luogo di aggregazione all'interno del quale si potranno svolgere diverse attività da riunioni di condominio ed altre iniziative. L'intezione è di rendere questo spazio non utilizzato un luogo adatto alla produzione agricola, un tentativo di introdurre la produzione agricola nell'ambito residenzale coinvolgendo in prima persona gli inquilini della residenza.


PRODUZIONE ENERGIA
RICICLO ACQUA
PRODUZIONE AGRICOLA
RICONVERSIONE
BOX AUTO
OBIETTIVI
CONDIVISIONE
SPERIMENTAZIONE
SPAZIO DI AGGREGAZIONE

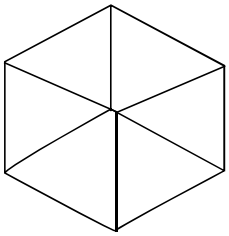
IL CONCEPT

PRODUZIONE
AGRICOLA INDOOR

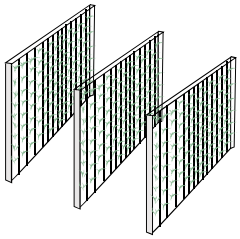
AREA COMUNE



50 mq



20 mq



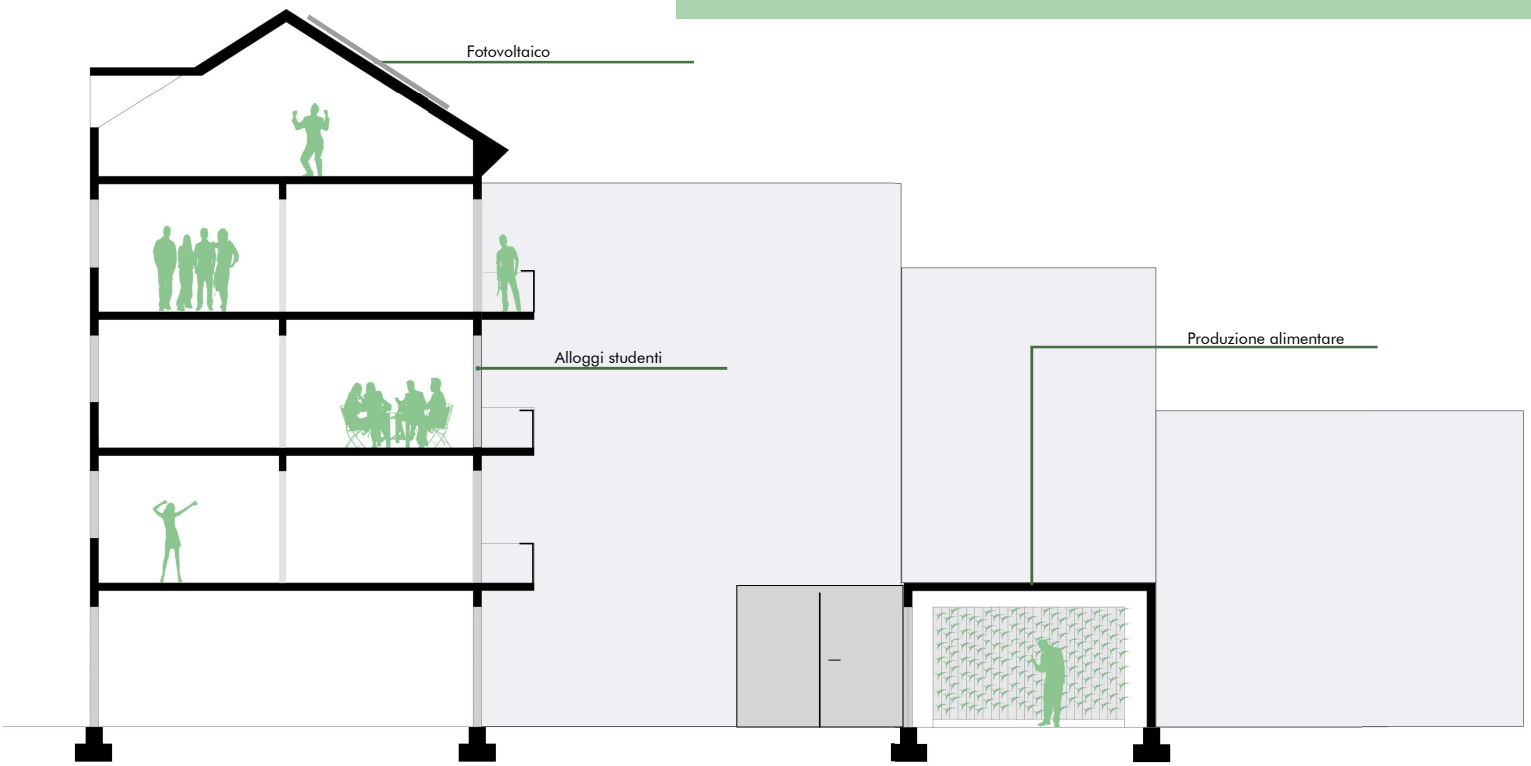
SISTEMA IDROPONICO
A COLONNNA

RELAX

CONDIVISIONE

Lo spazio di trasformazione si trova all'interno del cortile dei futuri appartamenti per studenti di Via Trana, 19. I box auto verranno riconvertiti in uno spazio adatto alla produzione. Al proprio interno verrà installato un sistema idroponico organizzato su colonne verticali di crescita. Il sistema a colonna è stato preferito a molti altri in commercio poichè si adatta perfettamente alla produzione agricola all'interno di spazi con superficie ridotta. All'interno del locale di 50 mq sono state installate 200 colonne di crescita ognuna delle quali è in grado di far crescere 17 piante. Inoltre, all'interno dello stesso spazio è presente un banco per la semina delle piantine utilizzato per la fase di innesto.

LA PROPOSTA



sezione scala 1:200

SPAZIO
PRODUZIONE
AGRICOLA

SPAZIO
DI
AGGREGAZIONE

pianta scala 1:200

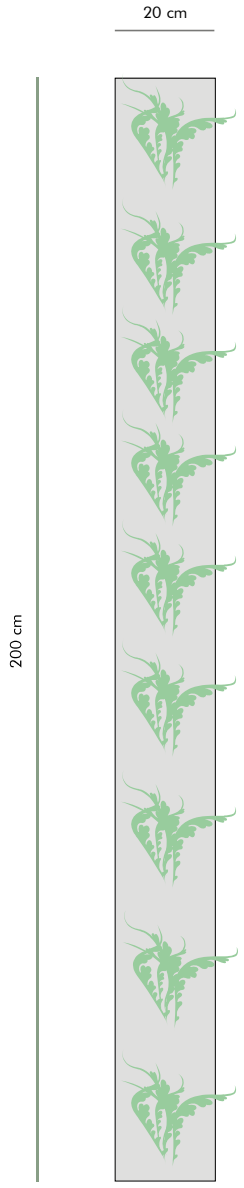
IL SISTEMA

Il sistema prescelto per il caso di Via Trana, 19 è un sistema idroponico a colonna. Questo risulta essere il più indicato per questi interventi, ottimizza la produzione all'interno di spazi minimi per la coltivazione . Il sistema idroponico utilizza l'irrigazione a goccia a circuito chiuso, il quale fornisce acqua ricca di nutrienti direttamente alle radici delle piante riducendo al minimo gli sprechi. In più, il sistema è collegato alla rete idrica dello stabile utilizzando e filtrando l'acqua degli scarichi della residenza, oltre che riutilizzare l'acqua piovana tramite un sistema di filtraggio apposito. Per quanto riguarda i consumi energetici del sistema (8kWH al giorno) vengono ammortizzati dal sistema fotovoltaici installato sul tetto della costruzione.

17 piantine
per ogni colonna di crescita

40 colonne
ogni linea di crescita

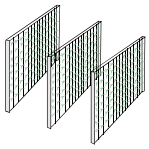
200 colonne
per 50 mq



BANCO DI SEMINA

Il banco di semina, in acciaio inossidabile saldato, viene utilizzato come area di germogliazione e crescita prima della fase di trapianto all'interno del sistema a colonna.

COLONNE VERTICALI

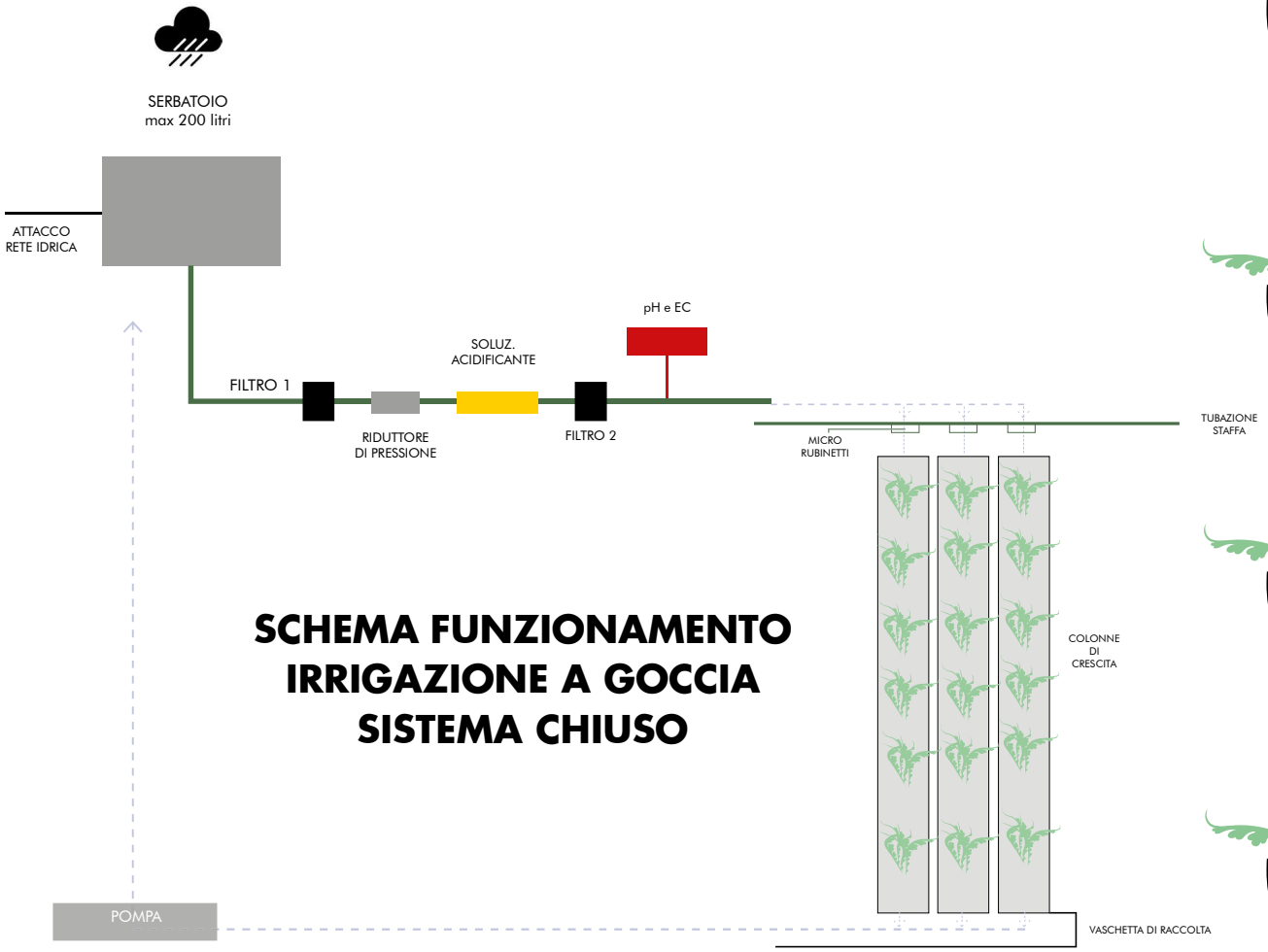


Le colonne di crescita di dimensioni 20*200*15 cm, ospitano circa 17 piantine. Esse favoriscono la crescita di prodotti alimentari ad alta densità all'interno di spazi con superfici minime. Contano sistemi di irrigazione a goccia ed illuminazione a LED.

ILLUMINAZIONE LED

Il sistema di illuminazione a LED verticale imita la luce del sole e offre una crescita ottimizzata attraverso l'impiego di spettri di luce rosso e blu, necessari per la fotosintesi e per lo sviluppo vegetale. L'illuminazione è attiva per circa 18 ore al giorno per massimizzare il ciclo di crescita.

Il serbatoio è collocato all'interno del locale tecnico adiacente alla struttura dei box auto che ospita il sistema di produzione. Questo viene sia alimentato dalla rete idrica dell'edificio residenziale che dalla raccolta dell'acqua piovana. L'acqua presente all'interno del serbatoio viene filtrata per la prima volta ed immessa nell'impianto di fertirrigazione utilizzato per la produzione agricola indoor. Il riduttore di pressione controlla la pressione dell'acqua che viene immessa all'interno del sistema, la quale deve essere opportunamente acidificata. Questa operazione deve effettuata necessariamente, poichè le acquae irrigue utilizzate sul territorio italiano sono alcaliche, perciò bisogna aumentare il pH della soluzione. Dopo tale operazione, la soluzione acquosa passa per un secondo filtro utilizzato per eliminare eventuali residui solidi non desiderati. Prima che l'acqua fluisca nel sistema di irrigazione a goccia, vengono disciolte le sostanze nutritive (sodio, fosforo e potassio), necessarie per l'accrescimento delle colture.



SCHEMA FUNZIONAMENTO IRRIGAZIONE A GOCCIA SISTEMA CHIUSO

L'acqua viene immessa nelle colonne verticali di crescita tramite una tubazione a staffa, questa scorre nel sistema e, attraverso dei micro rubinetti posizionati su ogni colonna di crescita, arriva alle piante. Al di sotto del sistema sono disposte delle apposite vaschette di raccolta per il deposito della soluzione in eccesso in caduta dalle colonne di crescita. La soluzione contenuta nelle vaschette viene rimandata nel serbatoio principale attraverso una pompa, così che il ciclo possa riprendere dall'operazione di filtraggio sino a quella di raccolta in maniera continua (sistema chiuso).

I DATI DELLA PRODUZIONE

Spazio per la produzione	Ex Box Auto
AREA TOTALE	50 mq
AREA PER LA PRODUZIONE	30 mq
TECNICA UTILIZZATA	Sistema idroponico a colonna
PRODUZIONE ANNUALE	~ 1560 kg di cibo all'anno
CONSUMO DI ACQUA	< 2 litri al giorno
CONSUMO ENERGETICO	8 kWh al giorno
LUCE	LED rosso/blu
ORE SETTIMANALI DI LAVORO	2-4 h
STAGIONALITÀ	365 giorni
UTENZA	studenti residenti nello stabile
GESTIONE	studenti ed eventuale manutentore
SCOPO DELL'INTERVENTO	Sperimentare e sviluppare un modello agricolo con valenza sociale

*I dati sono calcolati in base al rendimento di un sistema venduto da Freight Farm, adattandoli alla superficie a disposizione per la produzione

BENEFICI

CIBO FRESCO A KM0 - Produzione e reperibilità di prodotti agricoli locali, in questo modo gli inquilini possono godere di una piccola produzione a pochi metri dai propri alloggi.

COLTIVAZIONE ATTIVA TUTTO L'ANNO - La coltivazione idroponica consente di coltivare i prodotti 365 giorni all'anno, indipendentemente dalla stagione. Favorendo alla comunità la continua reperibilità dei prodotti locali.

COINVOLGIMENTO SOCIALE - in ambito urbano ha valenza sociale. Nel caso dell'ambito residenziale l'iniziativa ha lo scopo di promuovere la collaborazione fra gli inquilini per lo sviluppo e mantenimento del sistema agricolo, responsabilizzandoli e sensibilizzandoli sulla tematica della produzione.

RIDUZIONE DEI CONSUMI IDRICI ED ENERGETICI - Come è indicato anche nella tabella riassuntiva, questo tipo di sistemi garantisco il risparmi e il riciclo di risorse come acqua ed energia elettrica.

AGEVOLAZIONI FISCALI - L'articolo 39, comma 8 promosso dall'assessore Stefano Lo Russo ed approvato dalla giunta comunale di Torino prevede agevolazioni fiscali per la realizzazione di "tetti verdi ed orti urbani". Esonero totale dal pagamento dei contributi sui costi di costruzione e realizzazione.

PROBLEMATICHE

MANCATA MANUTENZIONE - Nonostante la mini serra necessiti di poche ore settimanali per lavorazione dei prodotti, si potrebbe verificare una mancanza di interesse da parte dell'utenza coinvolta e quindi una conseguente mancata manutenzione del sistema, che porterebbe al fallimento dell'iniziativa.

MAL FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO - Avarie o gusti dell'impianto di produzione oltre che possibile contaminazione dei prodotti.

COSTI INIZIALI ELEVATI - I costi iniziali per l'istallazione dell'impianto potrebbero rappresentare un primo problema per l'attuazione dell'iniziativa.

Il Carrefour di Corso Montecucco

2

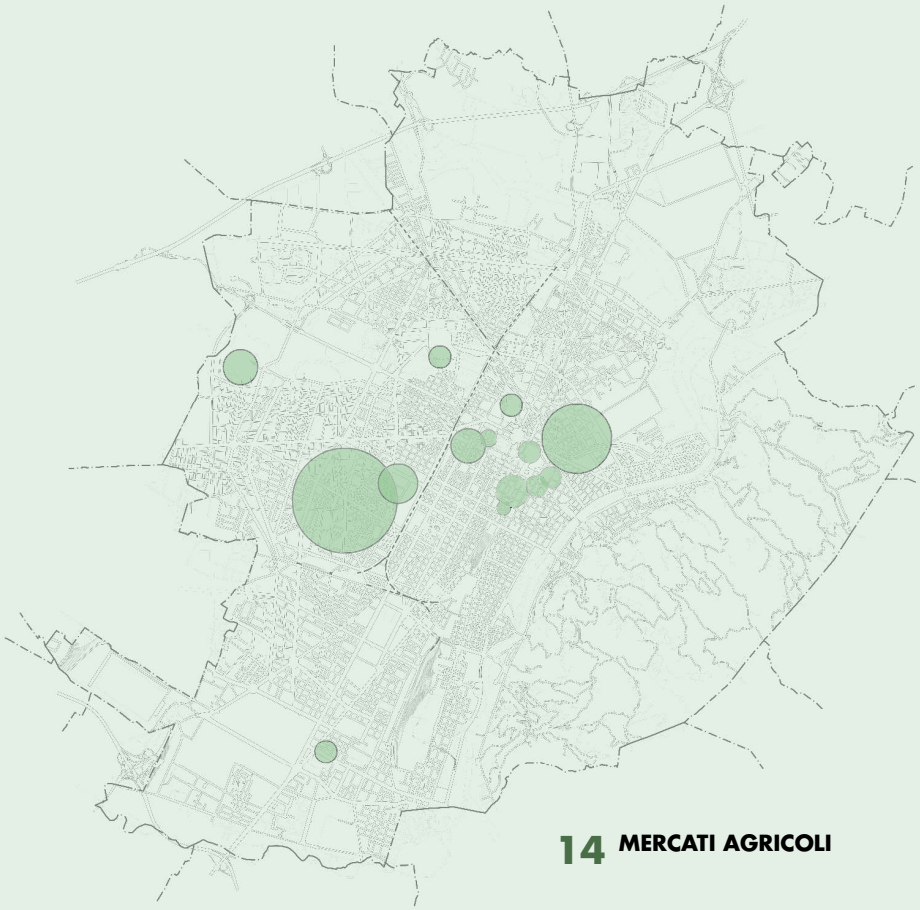
Per la produzione in ambito commerciale è stato scelto il tetto dell'edificio del Carrefour situato in Corso Montecucco. Dello stabile in questione verrà utilizzata una parte del tetto della struttura per la sperimentazione di produzione agricola all'interno di una serra idroponica. In ambito commerciale, questo tipo di produzione è legato al conseguimento di un profitto attraverso l'ipotesi della creazione di una start-up, che in collaborazione con la catena di supermercati scelta, possa iniziare la sperimentazione di una produzione agricola in serra. Nelle pagine successive si forniranno schemi ed informazioni utili per la comprensione della proposta progettuale, dal concept di progetto , agli elementi che costituisco il sistema di produzione in serra, l'analisi delle tempistiche di attuazione dell'iniziativa fino all'analisi delle possibili probematiche e benefici che il sistema comporta.

0,82 Km²
superficie selezionata
nel quartiere Pozzo Strada

28 m
altezza media edifici

sezione stradale fuori scala

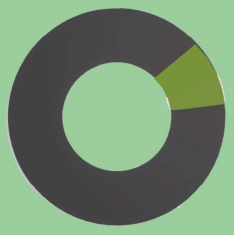
LOCALIZZAZIONE DEI MERCATI AGRICOLI



14 MERCATI AGRICOLI

8 ASSOCIAZIONI PER LA TUTELA DEI COLTIVATORI

58.709 ab
popolazione quartiere Pozzo Strada



80 %
di spazio costruito

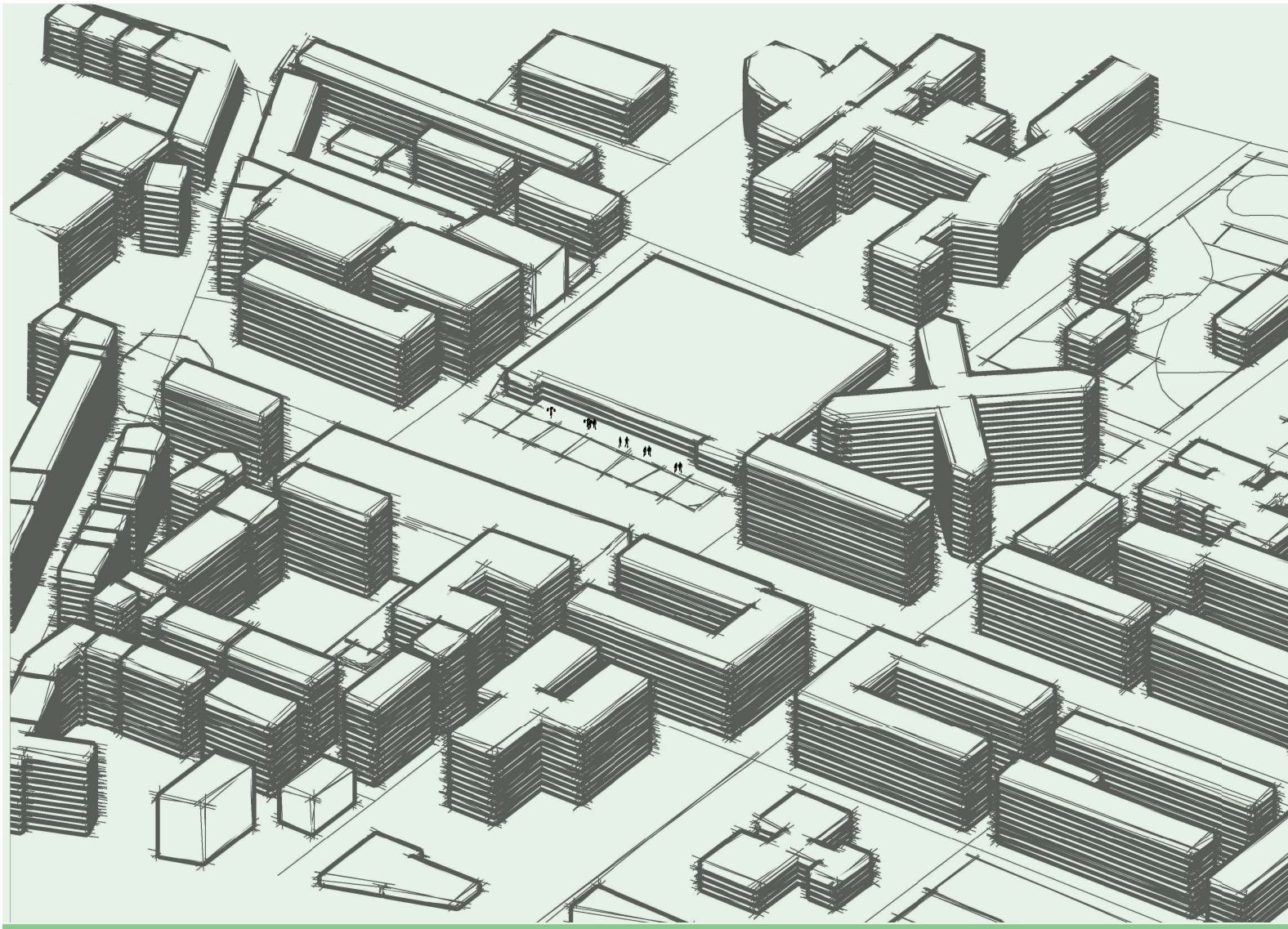
IL TETTO DEL CARREFOUR CORSO MONTECUCCO

2

CORSO MONTECUCCO, 108

Luogo: Tetto dell'ipermercato Carrefour

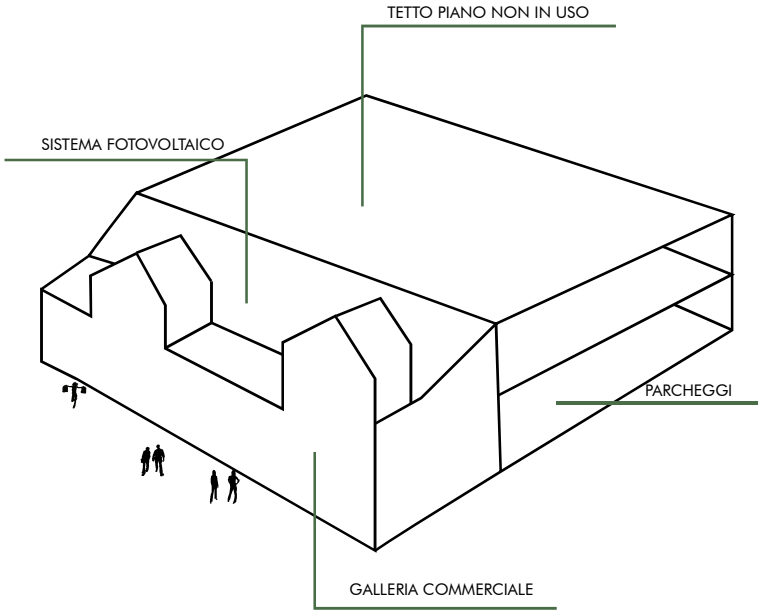
Superficie totale: 500 mq



VOLUMETRICO STATO DI FATTO

STATO DI FATTO

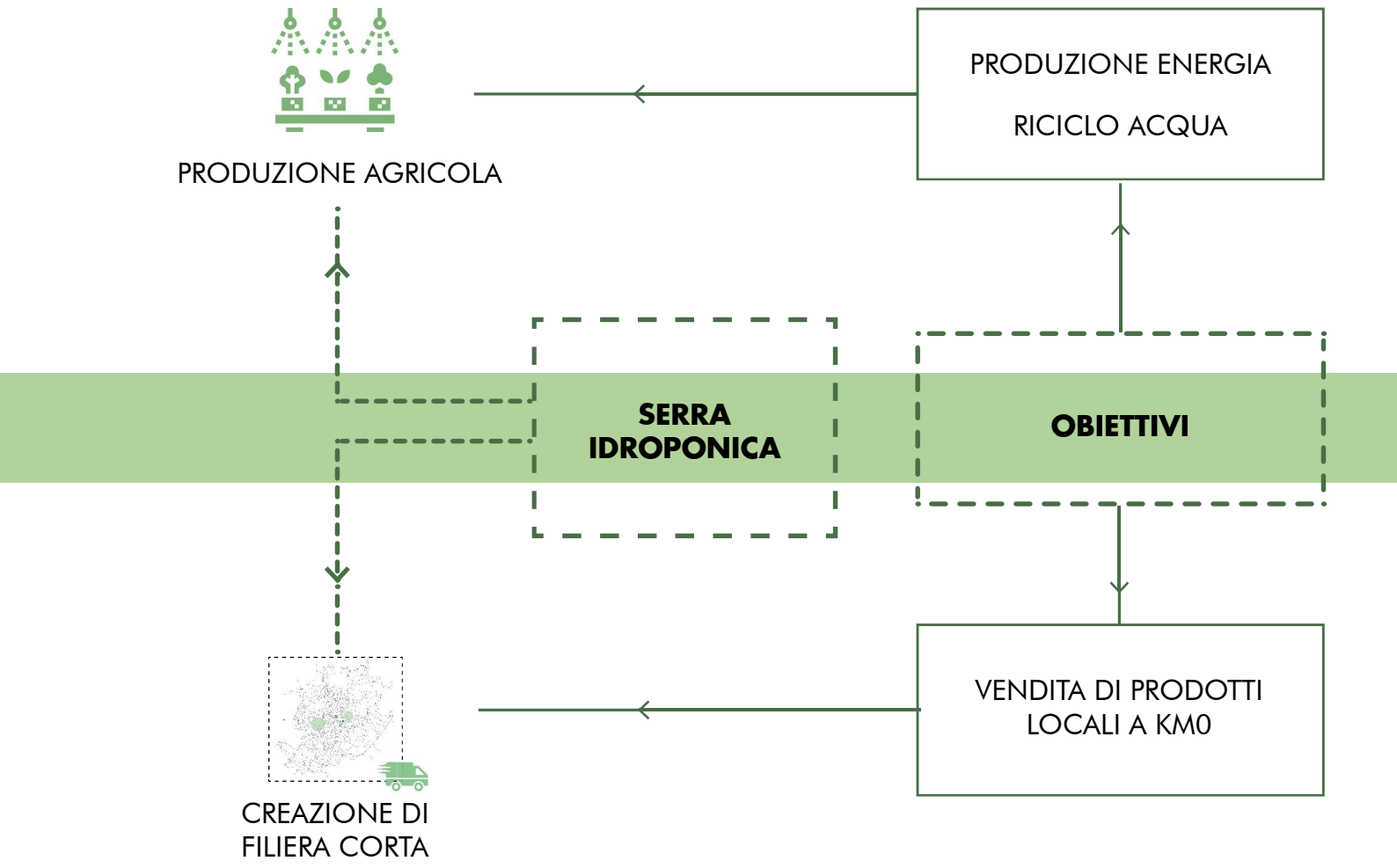
TETTO PIANO NON IN USO DALLA PROPRIETÀ



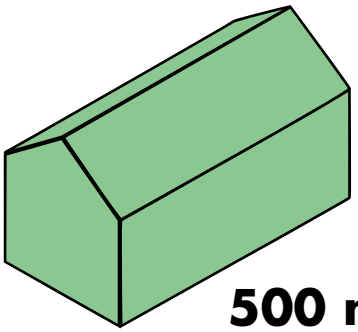
L'edificio sito in Corso Montecucco, 108 ospita l'ipermercato di proprietà della società francese Carrefour, oltre che 594 parcheggi interni e 10 negozi. La costruzione è dotata di copertura a tetto piano di circa 1.132 mq. Il tetto ad oggi non è utilizzato.

L'INTENTO

La proposta progettuale in ambito commerciale, prevede l'utilizzo del tetto dell'ipermercato per l'installazione di una serra idroponica per la produzione di prodotti agricoli. La serra avrà una superficie totale di 500 mq, di cui 450 mq saranno destinati alla produzione. Le strategie messe in atto in questo caso prevedono il riciclo di acqua piovana e l'alimentazione energetica tramite il sistema di pannelli fotovoltaici già in funzione. Gli spazi progettati saranno accessibili solo dagli addetti alla produzione. Periodicamente sarà possibile organizzare delle visite guidate per la visione dell'impianto.


PRODUZIONE ENERGIA
RICICLO ACQUA
PRODUZIONE AGRICOLA
SERRA IDROPONICA
OBIETTIVI
VENDITA DI PRODOTTI LOCALI A KM0
CREAZIONE DI FILIERA CORTA

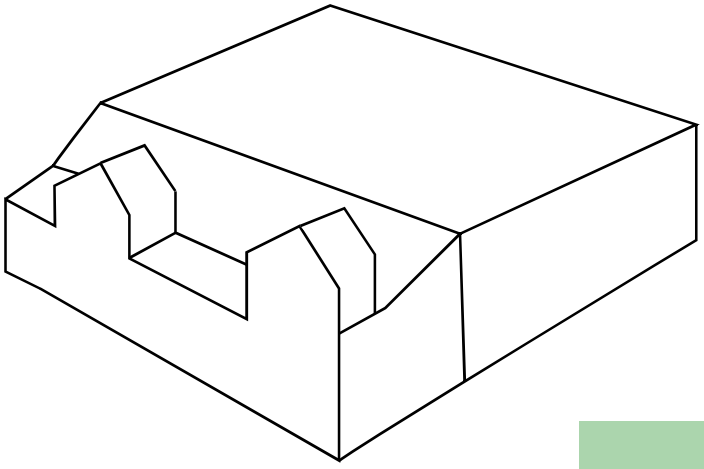
IL CONCEPT



500 mq

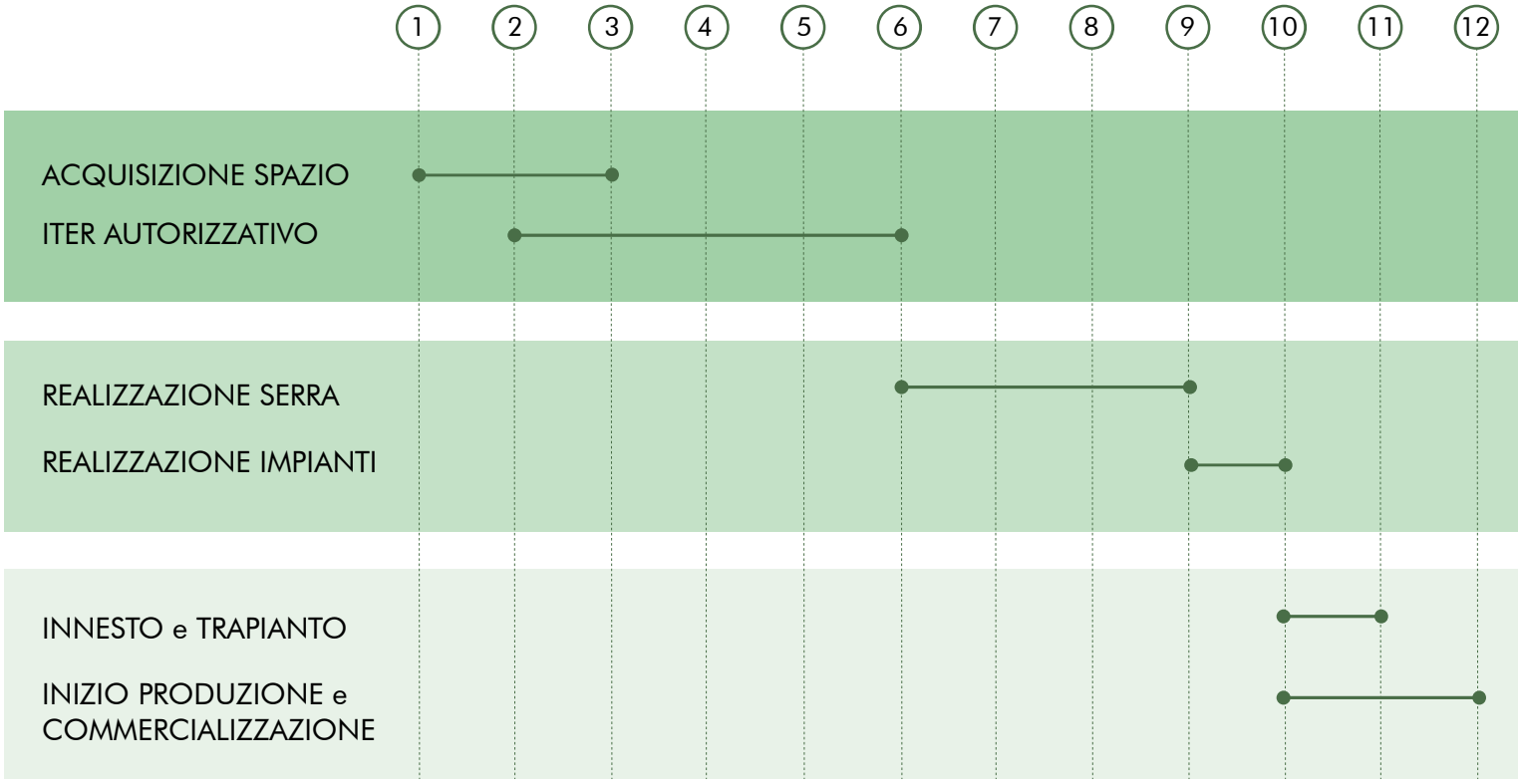
PRODUZIONE AGRICOLA INDOOR

SISTEMA IDROPONICO NTF

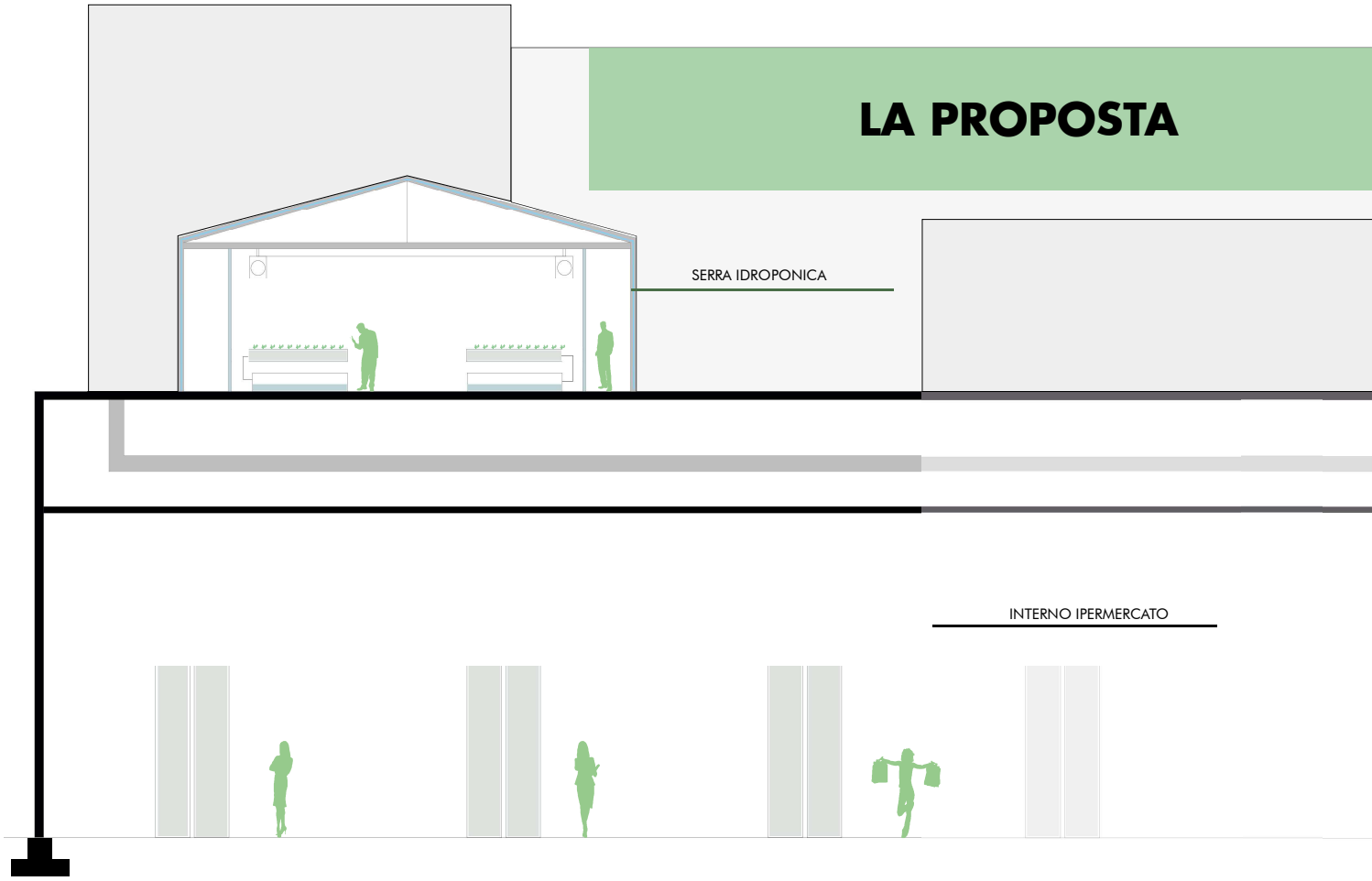


La struttura composta dall'impianto di produzione assieme con serbatoio ed impianti saranno collocati sul tetto dell'edificio. Nella fase precedente all'installazione della serra e degli impianti, verrà effettuata una verifica strutturale e qualora necessari un eventuale consolidamento e rafforzamento della suddetta copertura.

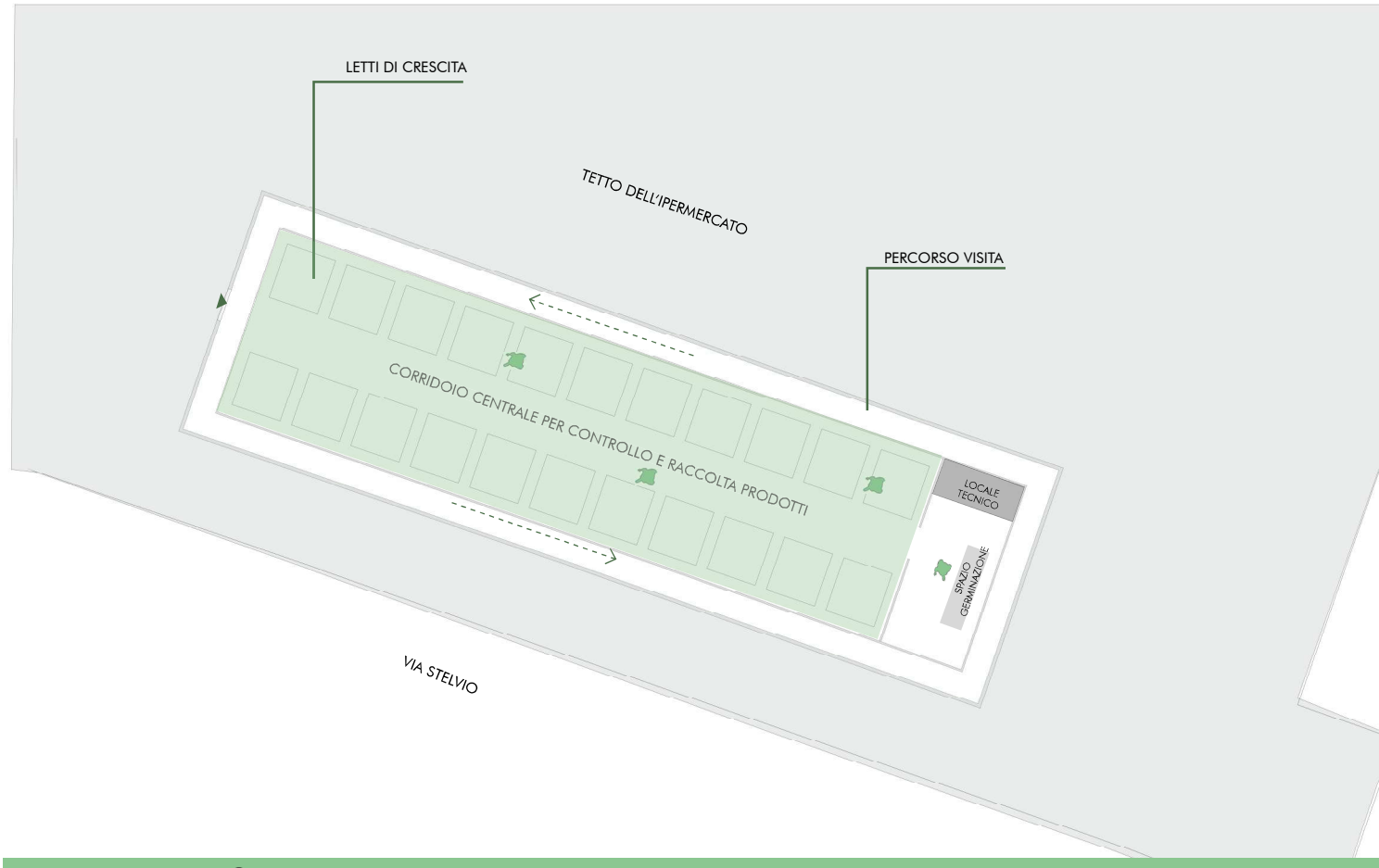
CRONOPROGRAMMA



LA PROPOSTA



sezione scala 1:200

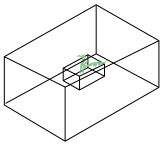


pianta scala 1:200

IL SISTEMA

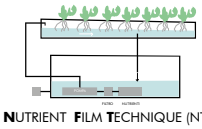
Il sistema prescelto per la serra idroponica installata sul tetto dell'ipermercato di proprietà del gruppo Carrefour, sito in Corso Monte Cucco, è il sistema NTF. Tale sistema è uno dei più utilizzati nel campo della coltivazione idroponica ai fini della vendita. Esso prevede il periodico allagamento dei letti di crescita assieme con il drenaggio delle soluzioni nutritive. La serra è composta da due zone : quella di germinazione e quella dedicata all'accrescimento delle piante. Intorno alla serra è stato progettato uno spazio, separato dall'ambiente di coltivazione, in cui sarà possibile effettuare delle visite guidate per osservare da vicino il funzionamento del sistema.

SPAZIO GERMINAZIONE



Spazio dedicato alla fase di germinazione e crescita iniziale, fasi che precedono quella di trapianto all'interno delle vasche di crescita.

CANALI/LETTI DI CRESCITA



I canali di coltivazione all'interno dei quali sono collocate le piante, permettono la crescita e lo sviluppo delle radici delle stesse. La lunghezza dei canali non deve superare i 12 m.

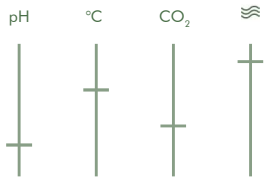
SISTEMA DI MONITORAGGIO

Il sistema di controllo e monitoraggio all'interno della serra, consente di acquisire dati in tempo reale tramite i sensori e le telecamere presenti all'interno dell'ambiente di crescita. Controllando così la temperatura, l'umidità e segnalando possibili anomalie del sistema.

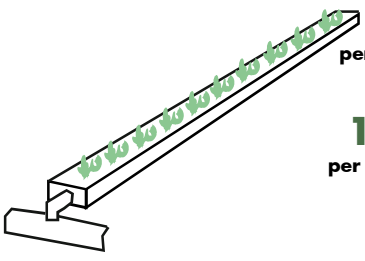
ILLUMINAZIONE LED

Il sistema di illuminazione a LED verticale imita la luce del sole e offre una crescita ottimizzata attraverso l'impiego di spettri di rosso e blu, necessari per la fotosintesi e per lo sviluppo vegetale. L'illuminazione è attiva per circa 18 ore al giorno per massimizzare il ciclo di crescita.

SENSORI PER IL CONTROLLO



La serra è dotata di sensori ambientali che monitorano i consumi d'acqua, il clima interno e le condizioni di illuminazione.

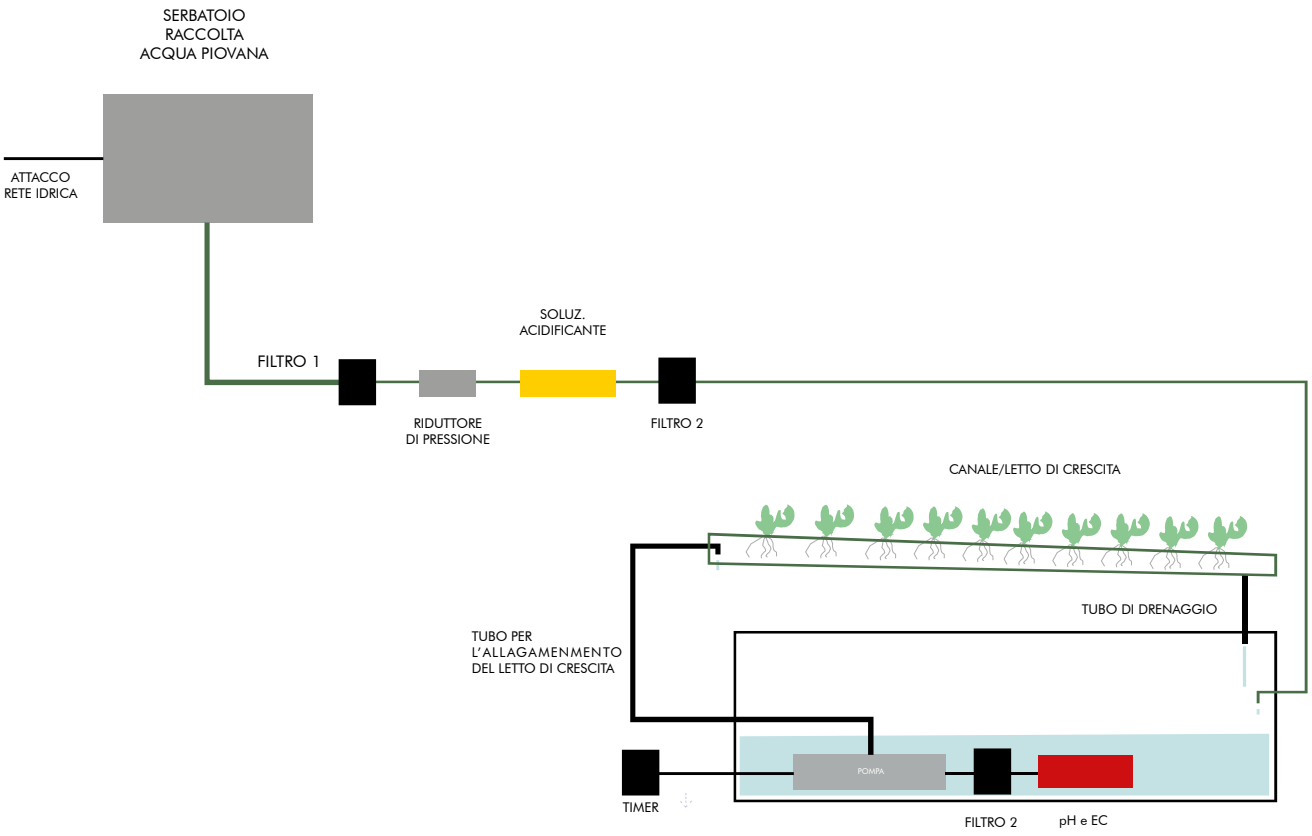


10 piantine
per ogni colonna di crescita

10 colonne
per ogni tavolo di crescita

60 litri
capienza serbatoio alla base del tavolo di crescita

Il serbatoio è collocato sul tetto dell'ipermercato in posizione adiacente alla struttura che ospita la produzione. L'acqua presente all'interno del serbatoio viene filtrata ed imessa nell'impianto di irrigazione. Il riduttore di pressione controlla la pressione dell'acqua che viene fluisce all'interno del sistema, la quale deve essere precedentemente acidificata, ovvero aumentandone il pH. Successivamente la soluzione acquosa viene nuovamente filtrata per eliminare eventuali residui non desiderati.



L'acqua viene immessa mandata nel serbatoio collocato alla base delle vasche di crescita. All'interno di questo vengono disciolte le sostanze nutritive necessarie per l'accrescimento delle piante. Attraverso una pompa azionata da un timer (attivo ogni 15-30 min all'ora), la soluzione viene immessa nelle vaschette di crescita sino al raggiungimento del livello ottimale. Le vasche di crescita devono avere un'inclinazione pari a 1.30 o 1:40 della superficie, in modo che l'acqua confluire verso il secondo tubo previsto dal sistema. Attraverso questo secondo tubo il livello dell'acqua nel letto di crescita viene regolato gradualmente, viene drenata la soluzione in eccesso, reimmettendola nuovamente nel serbatoio. Il processo si ripete.

I DATI DELLA PRODUZIONE

Spazio per la produzione	Serra su tetto
AREA TOTALE	500 mq
AREA PER LA PRODUZIONE	450 mq
TECNICA UTILIZZATA	Sistema idroponico NTF
PRODUZIONE ANNUALE	~ 24.000 kg di cibo all'anno
CONSUMO DI ACQUA	< 5 litri al giorno
CONSUMO ENERGETICO	16 kWh al giorno
LUCE	LED rosso/blu
ORE SETTIMANALI DI LAVORO	18-24 h
STAGIONALITÀ	365 giorni
UTENZA	possibili visitatori
GESTIONE	società start-up
SCOPO DELL'INTERVENTO	Sviluppare un modello agricolo allo scopo di vendita

*I dati sono calcolati in base al rendimento di un sistema venduto da Freight Farm, adattandoli alla superficie a disposizione per la produzione

BENEFICI

CIBO FRESCO A KM0 - Produzione e reperibilità di prodotti agricoli locali, in questo gli inquilini possono godere di una piccola produzione a pochi metri dai propri alloggi.

COLTIVAZIONE ATTIVA TUTTO L'ANNO - La coltivazione idroponica consente di coltivare i prodotti 365 giorni all'anno, indipendentemente dalla stagione. L' essere in grado di produrre tutto l'anno aiuta ad eliminare i rischi riguardo una possibile stagione agricola sfavorevole e contribuisce ad aumentare la disponibilità di cibo locale per la comunità.

PROTEZIONE DEI PRODOTTI DURANTE TUTTO L'ANNO - La coltivazione all'interno di serre controllate e con un apposito sistema di controllo e monitoraggio permettono la protezione dei prodotti da rischi di contaminazione o attacchi chimici per tutta la durata del ciclo di produzione.

RIDUZIONE DEI CONSUMI IDRICI ED ENERGETICI - Come è indicato anche nella tabella riassuntiva, questo tipo di sistemi garantisco il risparmi e il riciclo di risorse come acqua ed energia elettrica.

RINFORZO DELL'ECONOMIA LOCALE - La vendita di prodotti locali attraverso la creazione di filiere corte incentiva l'economia locale. Salvaguardando ed incentivando la crescita dei mercati agricoli sul territorio.

PROBLEMATICHE

MANCANZA DI FINANZIAMENTI - Una delle principali problematiche di queste iniziative è la difficoltà da parte delle start-up di rintracciare finanziamenti e finanziatori. Nonostante ci siano degli incentivi da parte delle pubbliche amministrazioni, l'argomento finanziamenti è tuttora una problematica rilevante.

MAL FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO - Avarie o gusti dell'impianto di produzione oltre che possibile contaminazione dei prodotti.

COSTI COSTRUZIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO - I costi iniziali per l'installazione e manutenzione dell'impianto possono incidere sulla riuscita o meno dell'intervento.

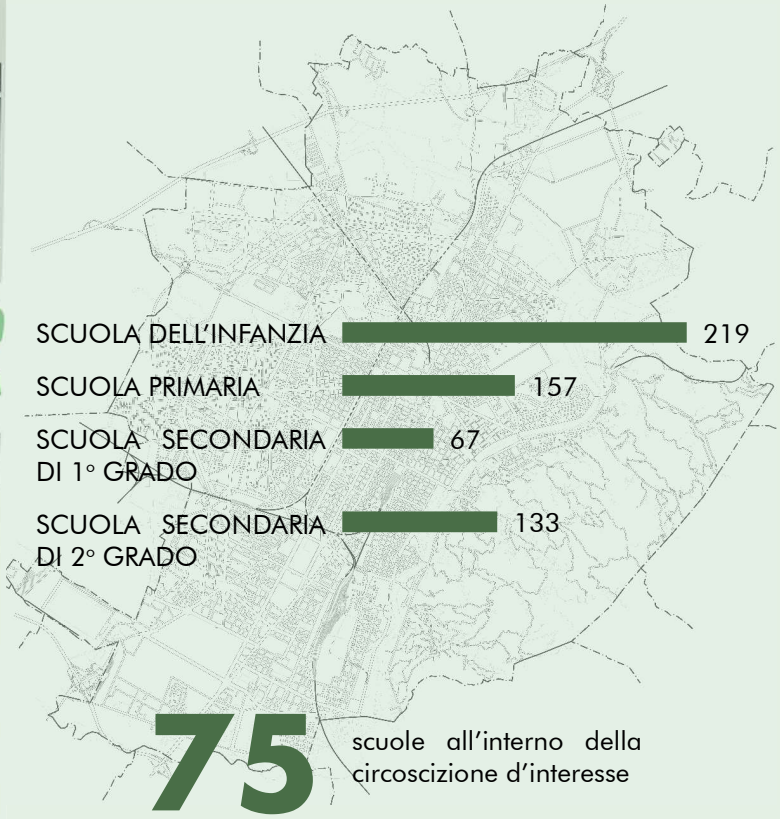
L'asilo "La Mongolfiera"

Per quanto riguarda l'ambito educativo, il complesso scolastico prescelto è quello sito in Via Bardonecchia, 36. Si tratta di un complesso scolastico, al cui interno sono collocate sia una scuola primaria sia un asilo, oggetto dell'intervento. Nell'ambito educativo si è scelto di allestire una piccola serra idroponica all'aperto ad uso didattico. Sull'esempio del caso studio del Gary Comer Youth Center, la proposta prevede un sistema di coltivazione didattico in grado di garantire cibo fresco alla mensa della scuola, oltre che un utile strumento per educare e sensibilizzare i più piccole e le loro famiglie in merito ai benefici di questo sistema. A tal proposito, nelle ore pomeridiane saranno promosse delle iniziative aperte a genitori e abitanti del quartiere per attività di volontariato e formazione sulla costruzione e manutenzione dei sistemi idroponici FAIDATE.

CORSO TRAPANI
VIA BARDONECCHIA
0,82 Km²
superficie selezionata
nel quartiere
16 m
altezza media edifici
sezione stradale fuori scala

SCUOLE SUL TERRITORIO COMUNALE

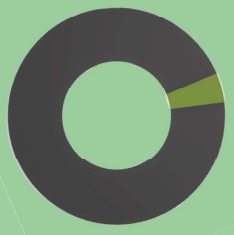
* fonte http://www.comune.torino.it



SCUOLA DELL'INFANZIA	219
SCUOLA PRIMARIA	157
SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO	67
SCUOLA SECONDARIA DI 2° GRADO	133

75 scuole all'interno della circoscizione d'interesse

23.600 ab
popolazione quartiere San Paolo - Cenisia



95 %
spazio costruito

LA SCUOLA DI VIA BARDONECCHIA

3

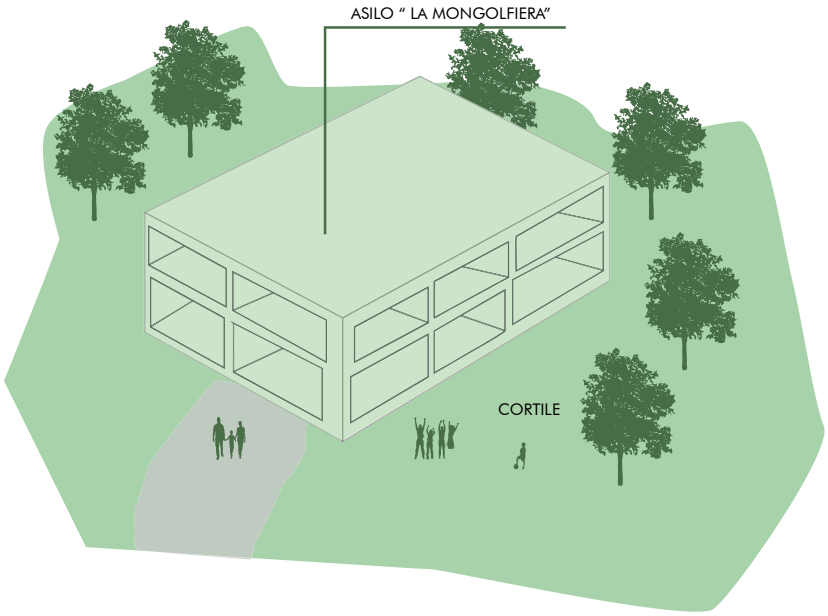
VIA BARDONECCHIA, 36/A

Luogo: Tetto asilo

Superficie totale: 900 mq

VOLUMETRICO STATO DI FATTO

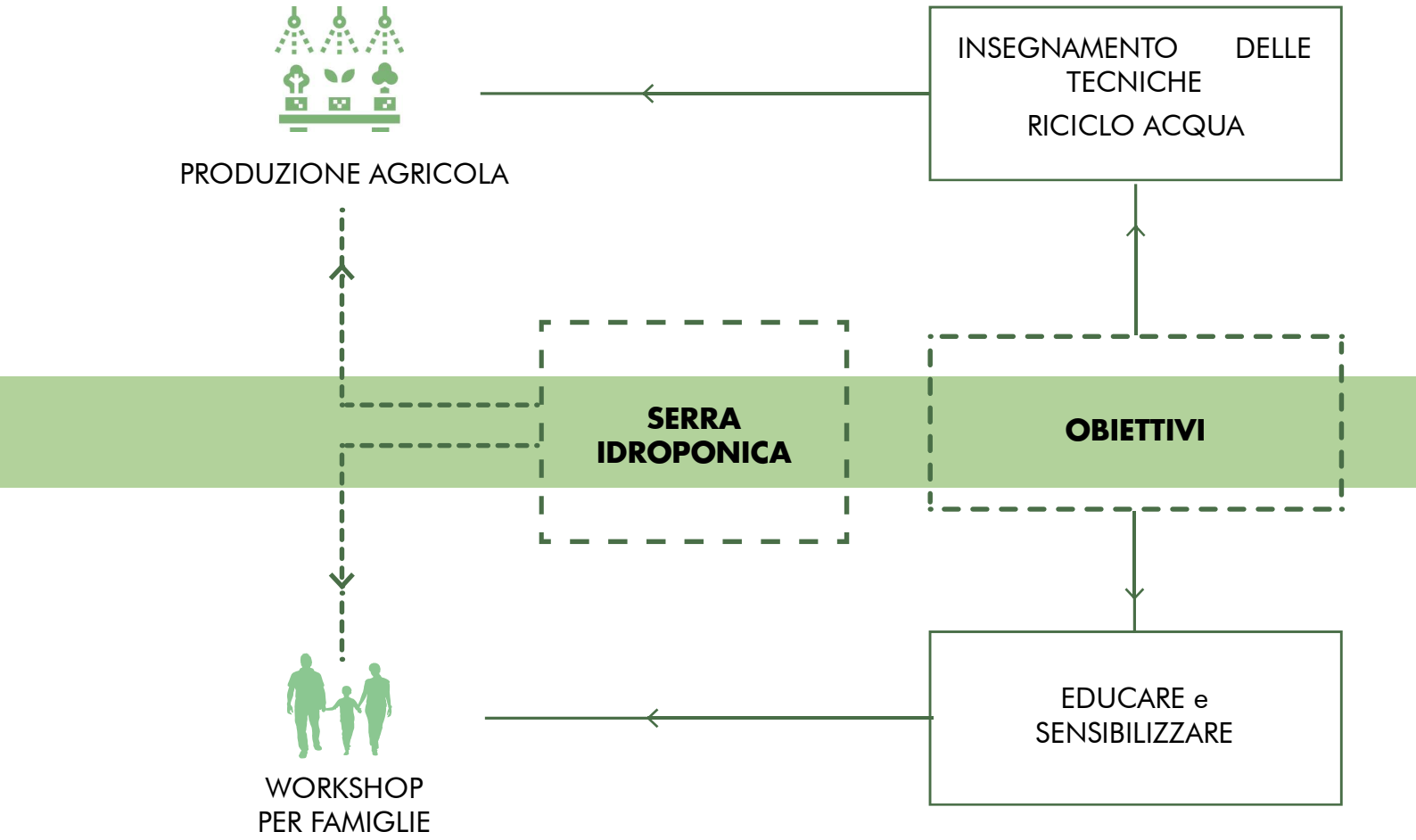
STATO DI FATTO



Il complesso scolastico sito in Via Bardonecchia 36/A, ospita una scuola primaria ed un asilo. Il luogo oggetto di intervento sarà il tetto dell'asilo attualmente non utilizzato.

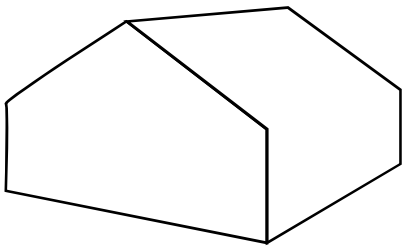
L'INTENTO

La proposta progettuale in ambito educativo prevede l'autocostruzione e gestione di una piccola serra idroponica sul tetto di uno dei due edifici scolastici. La serra occuperà circa 450 mq e si pone come obiettivo quello di sensibilizzare ed avvicinare i cittadini alla sperimentazione di nuove tecniche di coltivazione. Sia per i piccoli studenti che per le loro famiglie saranno previsti dei workshop, in cui esperti del settore insegneranno loro la costruzione e la manutenzione dell'orto. L'orto verrà autocostruito da un gruppo di volontari del quartiere, per questo risponderà a delle specifiche differenti rispetto all'esempio riportato precedentemente della serra idroponica costruita nell'ambito commerciale.


INSEGNAMENTO DELLE TECNICHE
RICICLO ACQUA
PRODUZIONE AGRICOLA
SERRA IDROPONICA
OBIETTIVI
EDUCARE e SENSIBILIZZARE
WORKSHOP PER FAMIGLIE

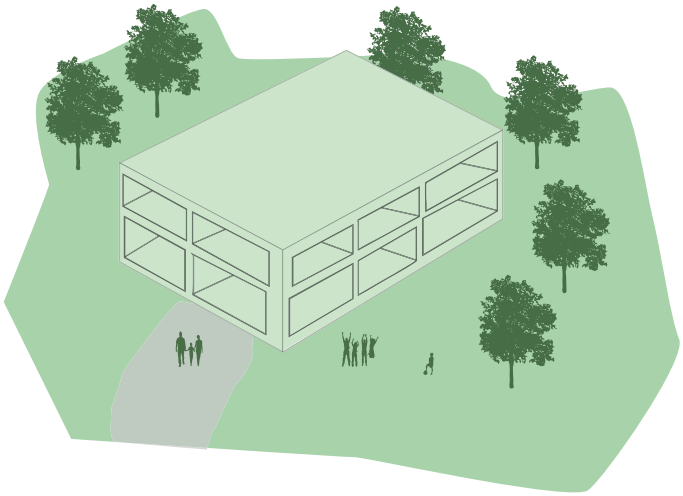
IL CONCEPT

PRODUZIONE AGRICOLA



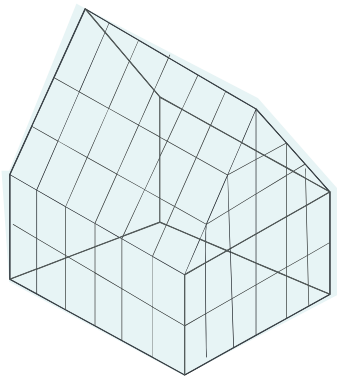
SERRA DIDATTICA

450 mq

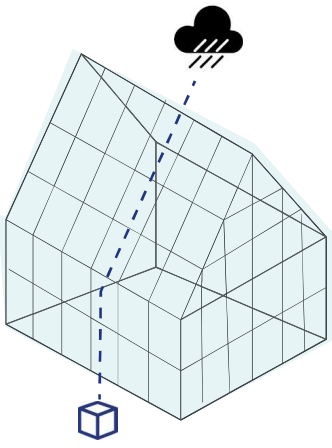


SISTEMA IDROPONICO
NTF FAIDATE

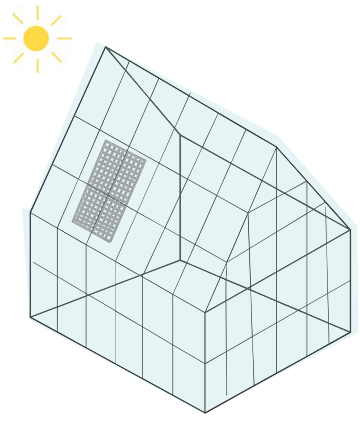
La serra idroponica sarà accessibile dall'interno della scuola stessa. Il sistema della serra assieme con il sistema della produzione sarà auto-costruito dai volontari e dalle famiglie del quartiere guidati da esperti del settore. Il telaio verrà realizzato in acciaio zincato antiruggine, resistente alla corrosione e durevole nel tempo. Mentre, per la copertura invece si è optato per dei pannelli in policarbonato che consentono un isolamento termico e regolano in modo ottimale il clima all'interno della serra.



SERRA PREFABBRICATA E REMOVIBILE

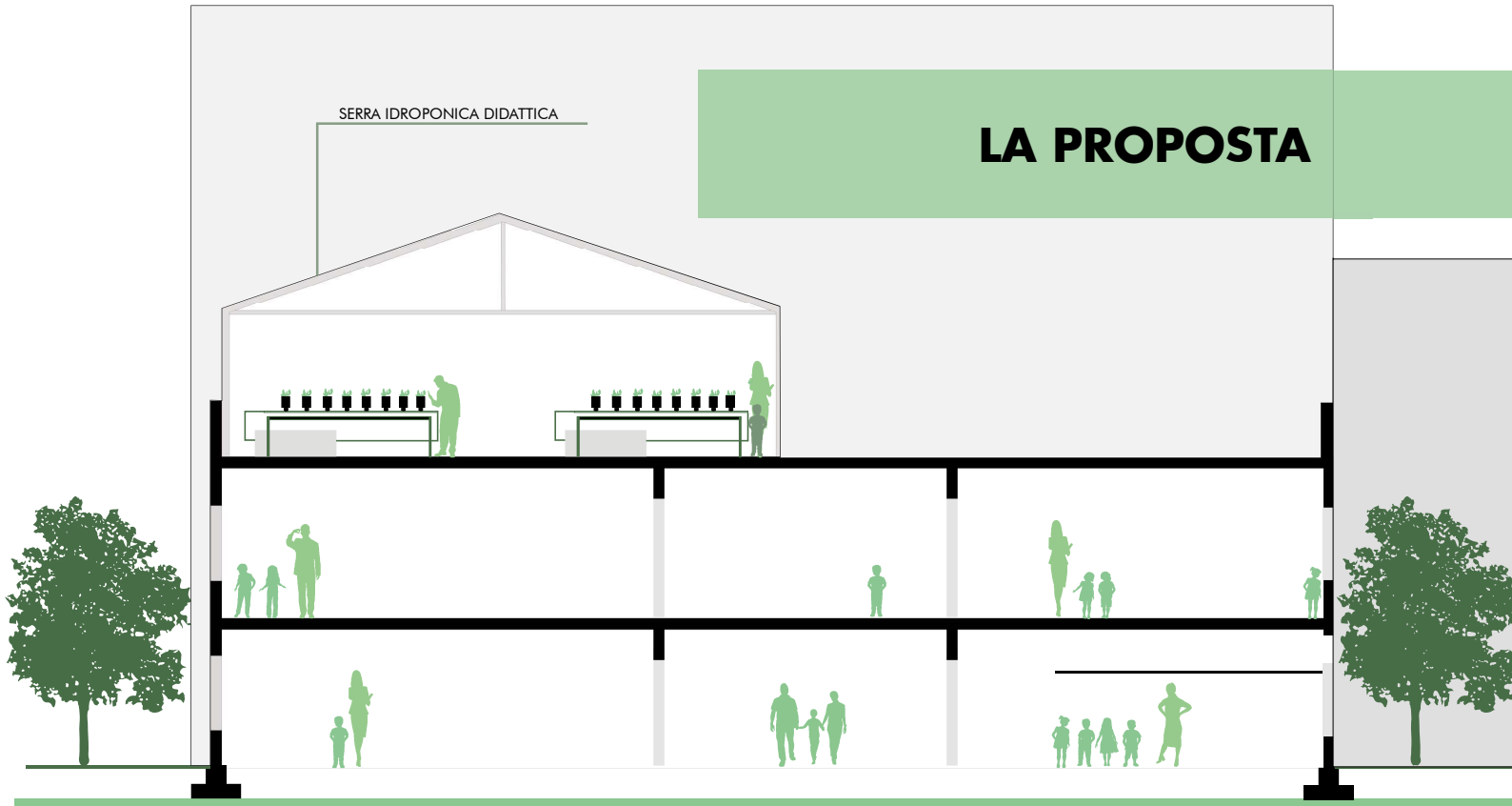


SISTEMA DI RACCOLTA ACQUA PIOVANA



UTILIZZO DELL'ENERGIA SOLARE

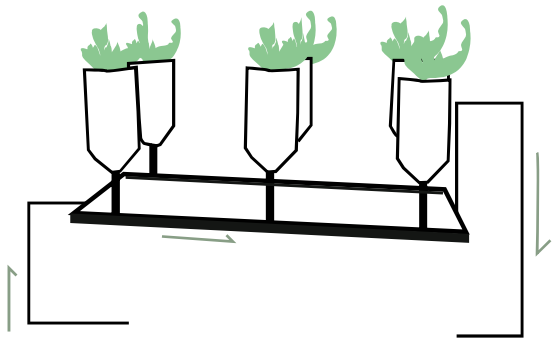
LA PROPOSTA



sezione scala 1:200

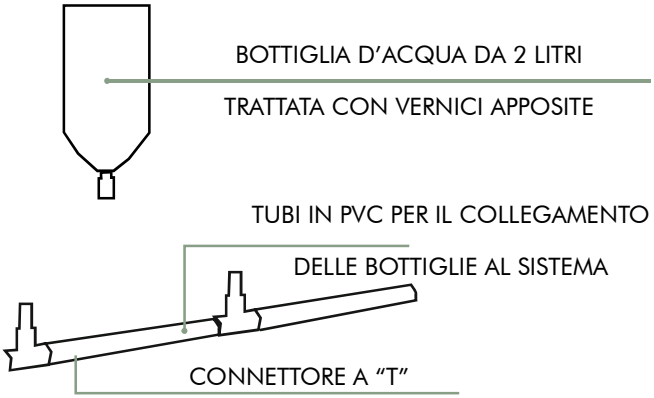
pianta scala 1:200

IL SISTEMA



Il sistema prescelto per la serra idroponica didattica, installata sul tetto dell'edificio scolastico sito in Via Bardonecchia 36/A, è il sistema di Flood and Drain. Qui di seguito verrà spiegato come è possibile assemblare il sistema e quali sono gli elementi necessari per farlo.

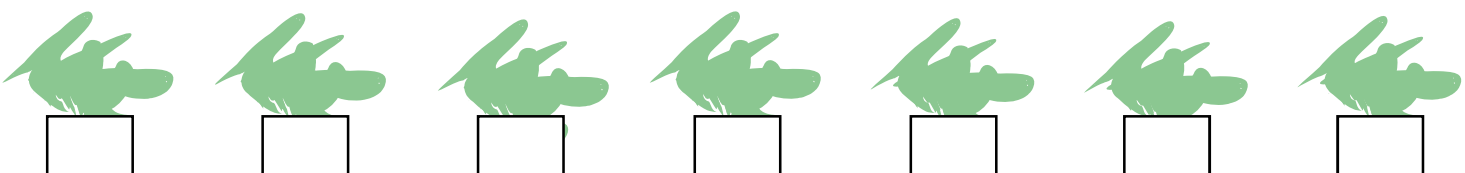
COSTRUZIONE DEL SISTEMA



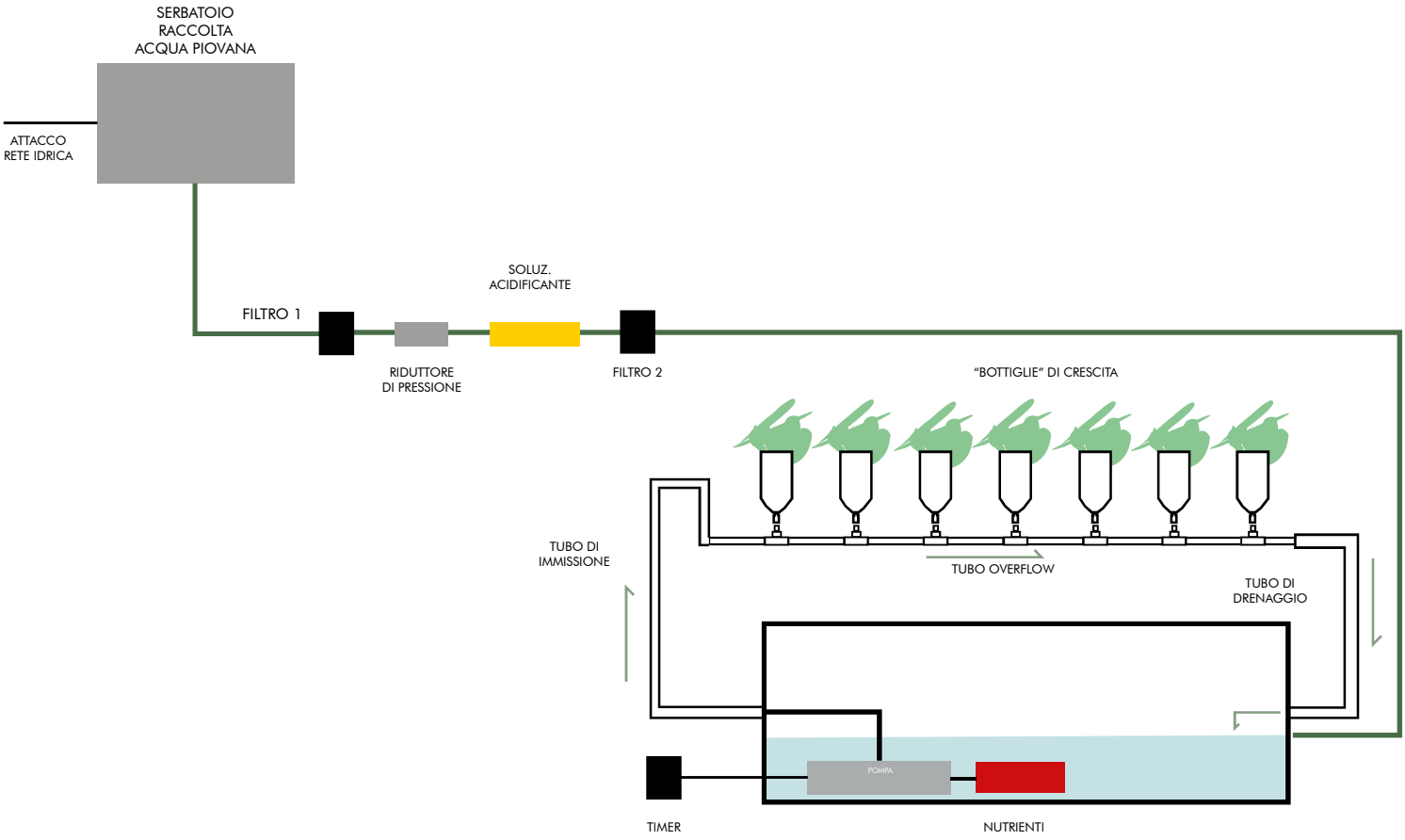
MATERIALE NECESSARIO PER CREARE UN SISTEMA FLOOD AND DRAIN

Un contenitore per far crescere le radici della pianta.
Un serbatoio per contenere la soluzione nutritiva.
Una pompa sommergibile.
Un timer per accendere e spegnere la pompa.
Un tubo collegato alla pompa per immettere l'acqua nel sistema
Un tubo di overflow impostato all'altezza desiderata per il livello dell'acqua.
Un tubo di drenaggio per smaltire la soluzione in eccesso

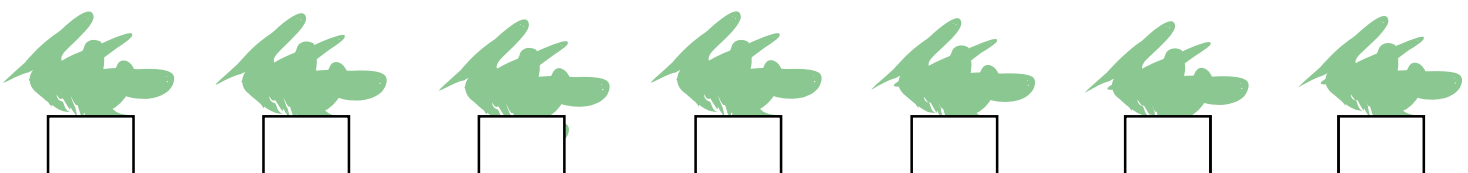
Tagliare i fondi delle bottiglie da 2 litri e praticare dei fori (servirà come schermo e supporto di crescita). Incollare l'altra parte della bottiglia ai connettori a "T". Dipingere le bottiglie prima con una vernice nera che bloccherà la luce e impedirà alle alghe di crescere all'interno delle bottiglie e successivamente con una vernice bianca che rifletterà la luce e contribuirà all'assorbimento del calore da parte delle bottiglie. I tubi devono in primo luogo garantire il contatto delle radice con la soluzione ed in secondo luogo devono essere assemblati in modo tale che l'acqua scorra correttamente, ovvero che venga immessa da un lato del sistema e ritorni all'interno del serbatoio dall'altro. Dopo aver composto tutto il sistema di tubi in PVC è possibile posizionare le bottiglie preparate in precedenza. Non è necessario incollarle, sono pensate in modo che si incastrino perfettamente così che successivamente si possano rimuovere per operazioni di manutenzione e pulizia del sistema.



Il mini-serbatoio è collocato al di sotto dei banchi su cui è stato posizionato l'impianto di crescita idroponico. Il serbatoio è alimentato dal quello principale collocato sul tetto dell'edificio, il quale raccoglie l'acqua piovana e la depura secondo quanto illustrato. L'acqua viene filtrata prima di essere mandata nell'impianto di irrigazione utilizzato per la produzione agricola . Il riduttore di pressione controlla la pressione dell'acqua che dovrà fluire all'interno del sistema di irrigazione, è necessario aumentare il pH della soluzione acquosa aggiungendo del bicarbonato o una soluzione acidificante. Dopo questa operazione la soluzione acquosa viene sottoposta ad un secondo filtraggio per eliminare eventuali residui solidi non desiderati. Al termine di questa operazionela soluzione è inviata ai mini-serbatoi.



Il sistema è posizionato su dei tavoli o banchi al di sopra dei mini serbatoi. In questo modo l'acqua rifluisce all'interno del serbatoio per gravità , ovvero drenando opportunamente il sistema. I contenitori sono collegati tra di loro attraverso un unico tubo di overflow che permette il fluire della soluzione in tutti i contenitori di crescita modo cntemporaneamente ed uniformemente. Così, invece di avere un overflow separato per ogni contenitore se ne ottiene uno comune a tutti. Quando si raggiunge il livello ottimale d'acqua, questa tramite il tubo di drenaggio collegato alla fine del sistema ritorna all'interno del serbatoio. Il ciclo riprende.



I DATI DELLA PRODUZIONE

Spazio per la produzione	Serra su tetto
AREA TOTALE	450 mq
AREA PER LA PRODUZIONE	300 mq
TECNICA UTILIZZATA	Sistema idroponico (autocostruito)
PRODUZIONE ANNUALE	~ 10.000 kg di cibo all'anno
CONSUMO DI ACQUA	< 4 litri al giorno
CONSUMO ENERGETICO	12 kWh al giorno
LUCE	LED rosso/blu
ORE SETTIMANALI DI LAVORO	8 -10 h
STAGIONALITÀ	180 - 365 giorni
UTENZA	studenti e vicinato
GESTIONE	volontari e scuola
SCOPO DELL'INTERVENTO	Promuovere un modello agricolo allo scopo di sensibilizzare la popolazione

*I dati sono calcolati in base al rendimento di un sistema venduto da Freight Farm, adattandoli alla superficie a disposizione per la produzione

BENEFICI

CIBO FRESCO A KM0 - Produzione e reperibilità di prodotti agricoli locali, in questo gli inquilini possono godere di una piccola produzione a pochi metri dai propri alloggi.

COLTIVAZIONE ATTIVA TUTTO L'ANNO - La coltivazione idroponica consente di coltivare i prodotti 365 giorni all'anno, indipendentemente dalla stagione. L' essere in grado di produrre tutto l'anno aiuta ad eliminare i rischi riguardo una possibile stagione agricola sfavorevole e contribuisce ad aumentare l'accesso al cibo locale per la comunità.

SENSIBILIZZAZIONE RIGUARDO AL TEMA DELLA PRODUZIONE AGRICOLA IN AMBITO URBANO - Questo tipo di iniziative accompagnate da attività di workshop e laboratori didattici fanno in modo che la popolazione si avvicini ad un nuovo modo di pensare al tema della coltivazione agricola in ambito urbano attraverso la partecipazione a tutte le fasi del processo dalla costruzione della serra alla raccolta dei prodotti.

RIDUZIONE DEI CONSUMI IDRICI ED ENERGETICI - Come è indicato anche nella tabella riassuntiva, questo tipo di sistemi garantisco il risparmi e il riciclo di risorse come acqua ed energia elettrica.

COINVOLGIMENTO SOCIALE - Lo scopo della sperimentazione in ambito educativo è quello di creare collaborazione all'interno di una comunità, nello sviluppo e mantenimento di sistema agricolo, responsabilizzandoli e sensibilizzandoli sulla tematica.

PROBLEMATICHE

MANCANZA DI INTERESSE DA PARTE DELLA COMUNITÀ - Una possibile problematica, potrebbe essere la mancanza di interesse da parte della comunità nell'iniziativa.

MAL FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO - Avarie o gusti dell'impianto di produzione oltre che possibile contaminazione dei prodotti.

Conclusioni

Il verde all'interno delle città diventa una necessità e non più un accessorio del costruito, bensì iniziare a pensare come queste superfici verdi queste si integrano con il contesto urbano circostante. Se da un lato la costruzione di una serra sul tetto di un supermarket può essere considerata una strategia attuabile per diminuire i costi di trasporto dei prodotti, dall'altro lato la riconversione di ex edifici industriali in vere e proprie macchine di produzione alimentare diventa la risposta sostenibile alla problematica del contenimento del consumo di suolo. L'analisi nel dettaglio di questi modelli produttivi è stata fondamentale per comprendere come sono progettati a livello architettonico e quali sono le problematiche finanziarie e di gestione legate ad ogni esempio. É stato importante capire che essi portano benefici ambientali, sociali ed economici nel luogo in cui vengono progettati. Dal punto di vista architettonico, è importante pensare come questi esempi aumentino l'efficienza energetica degli edifici, utilizzano materiali riciclati per la costruzione di alcune loro parti e mettono appunto sistemi adatti al filtraggio di acqua e produzione di energia per l' auto-sostentamento dello stesso. L'intero percorso di tesi dimostra come la produzione agricola in città possa essere utilizzata per diversi scopi tra i quali quello sociale, educativo, terapeutico e commerciale. La progettazione di tetti produttivi, greenhouse o anche solo la riqualificazione di spazi non in uso all'interno di edifici, porta con sé una serie di sfide e problematiche legate sia ai fattori economici che architettonici di trasformazione. Per questo l'agricoltura urbana ha assunto un ruolo fondamentale nelle dinamiche di trasformazione delle città del XXI secolo e queste trasformazioni e sperimentazioni continuano a progredire in tutte le parti del mondo a dimostrazione di una sempre più crescente consapevolezza della definizione di sostenibilità e autosufficienza.

Bibliografia

AgriMonitor, *Il report dei consumi alimentari*, Nomisma, edizione 2017

Autori Vari, *Le città intelligenti. Scrivendo un manuale di citymatica per amministratori lungimiranti e citadini esigenti*, Art Valley, 2010

Codex Alimentarius (2007) *Principles and guidelines for the conduct of microbiological risk management* (MRM), vol CAC/GL 63-2007. FAO, Rome, pp 1–15

Coldireti – Censis, *Primo Rapporto sulle Abitudini alimentari degli Italiani, L'era del politeismo a tavola*, in "LA RIVISTA - Note & Commenti", n. 7/8 2010, pagg 20 - 24

Conte G., *Nuvole e sciacquoni: come utilizzare meglio l'acqua in casa e in città, Edizioni Ambiemte*, 2008

Cramer GR, Urano K, Delrot S, Pezzotti M, Shinozaki K (2011) *Effects of abiotic stress on plants: a systems biology perspective*. BMC Plant Biol 11. doi:10.1186/1471-2229-1

Duany A., T*heory & Practice of Agrarian Urbanism*, Paperback, 2010

Guallart V., *Sociopolis: Project for a City of the Future*, Actar/ Architectektur Zentrum, Wien , 2005

Guallart V., *The self-sufficient city*, New York, Actar, 2014, pag 29

ISPRA , SNPA, *Consumo di suolo , dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*, Rapporti 266 / 2017 , Roma, edizione giugno 2017

Orsini F.,M.Dubbeling, *Rooftop Urban Agriculture*, Springer Verlag, 2017

Palumbo M., *Architettura produttiva : principi di progettazione ecologica* / a cura di MariaLuisa Palumbo, Santarcangelo di Romagna (RN) : Maggioli, 2012

Sitografia

I siti di seguito indicati sono stati periodicamente consultati ai fini della ricerca per tutto il periodo della stesura tesi

https://agriregionieuropa.univpm.it/en/content/article/31/15/qualita-alimentare-e-percezione-del-consumatore

http://www.aquaponicshowto.com/how-much-space-is-required-for-an-aquaponics-system/page/60/>

http://miraorti.com/wp-content/uploads/2013

https://ormetorinesi.net/>

https://urbanfarmers.com/technology/uf-system/

http://aerofarms.com/technology/

http://www.lighting.philips.com/products/horticulture/city-farming

https://esa.un.org/unpd/wpp/publications/files/wpp2017_keyfindings.pdf.

https://laltrababele.it/

http://gothamgreens.com/our-farms/

https://www.blcompanies.com/gowanus

http://www.greenroofs.com/projects/gary-comer-youth-center-green-roof/com/

Ringraziamenti