

# Economia circolare e agricoltura urbana: il progetto BIOLOOP

Matteo Clementi  
Dipartimento di Architettura e Studi Urbani, DASTU  
Politecnico di Milano



**POLITECNICO**  
MILANO 1863

# BIOLOOP

LaBoratorIO sperimentaLe per suppOrtare pratiche di ecOnomia locale, circolare e Partecipata

Polisocial Award 2023

Responsabile scientifico e Dipartimento: Matteo Clementi DASTU

Project manager e Dipartimento: Paola Caputo DABC

# Gruppo di lavoro e partenariato

## Team di lavoro Polimi

- **DASTU:** Matteo Clementi (PA), Valentina Dessì (PA), Giancarlo Paganin (PA), Marco Migliore (Assegnista di ricerca)
- **CMIC:** Barbara Del Curto (PO), Romina Santi (RTDa) Flavia Papile (RTDa), Andrea Marinelli (Assegnista di ricerca), Sara Valassina (Assegnista di ricerca)
- **DABC:** Paola Caputo (PA), Silvia Falasco (PhD), Benedetta Mura (Assegnista di Ricerca), Giulio Ferla (RTDa)
- **DIG:** Paola Garrone (PO), Giulia Bartezzaghi (PhD), Stefano Quaglia (RTDa), Giovanni Scotti (Assegnista di ricerca)

## Partenariato di progetto

- Comune di Milano - Area Economia Urbana Moda e Design
- Comune di Milano - Area Food Policy
- MM SpA - Funzione Verde ERP
- Associazione LaStrada
- SoulFood ForrestFarms Hub Italia
- Terzo Paesaggio ETS
- Italia Nostra Onlus – Centro di Forestazione Urbana
- Istituto Comprensivo Statale “Marcello Candia

### *Nuovi partner/collaboratori esterni*

- Casa per la Pace Milano
- Cooperativa Sociale Nocetum
- Civiltà Contadina

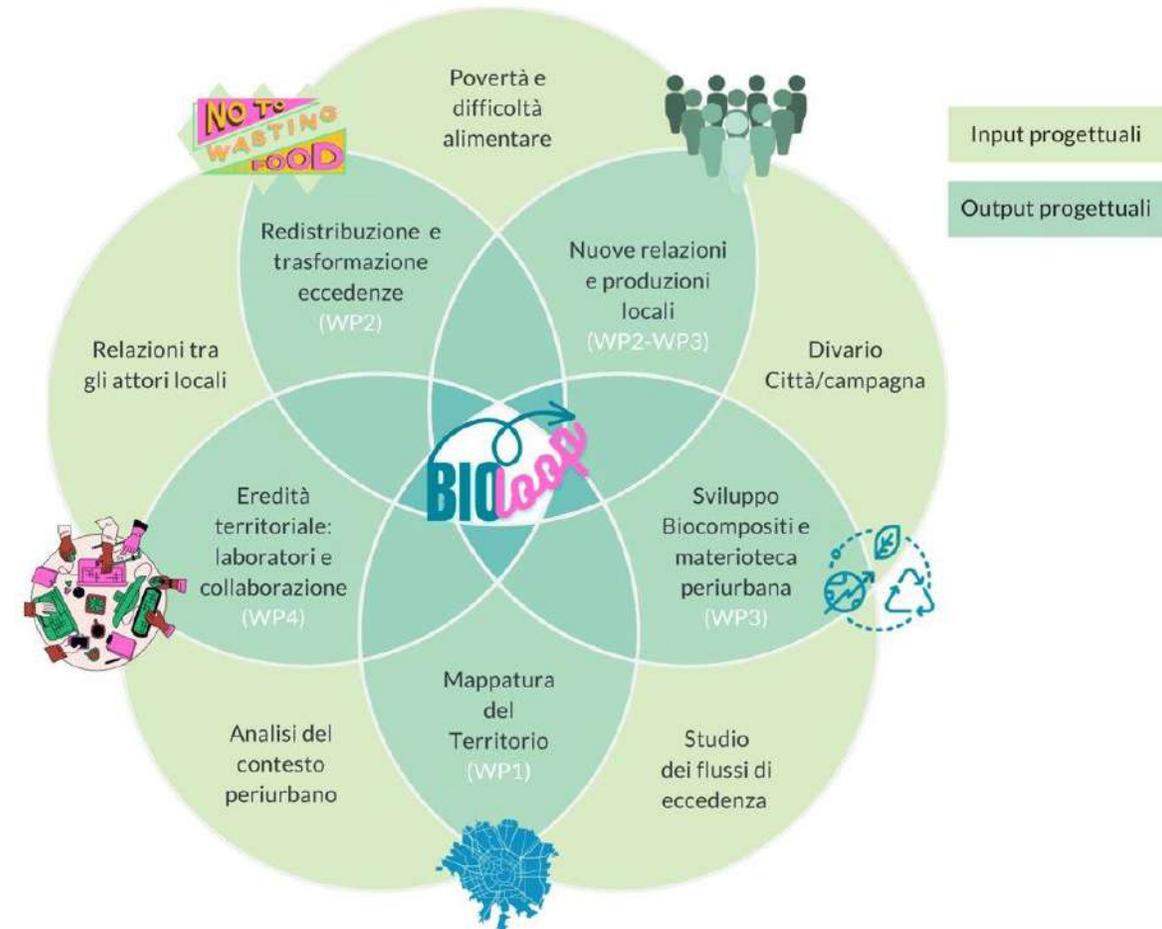
# Contesto d'azione e Obiettivi generali

Contesto: OffCampus Cascina Nosedo, Area urbana-rurale,

## Obiettivi:

- Attivare in Cascina Nosedo un centro sperimentale per la gestione delle eccedenze territoriali edibili e non edibili in grado di sviluppare soluzioni orientate all'attivazione di micro-economie circolari locali in ambito urbano e periurbano.
- A partire dalla mappatura dei flussi di scarto locali e dalla creazione di una materioteca delle risorse e buone pratiche si intendono mettere in pratica attività di autoproduzione, trasformazione, distribuzione sostenibile e a supporto all'agricoltura urbana.
- Generare impatti positivi, l'integrazione del reddito di utenti svantaggiati e la riduzione della povertà alimentare.

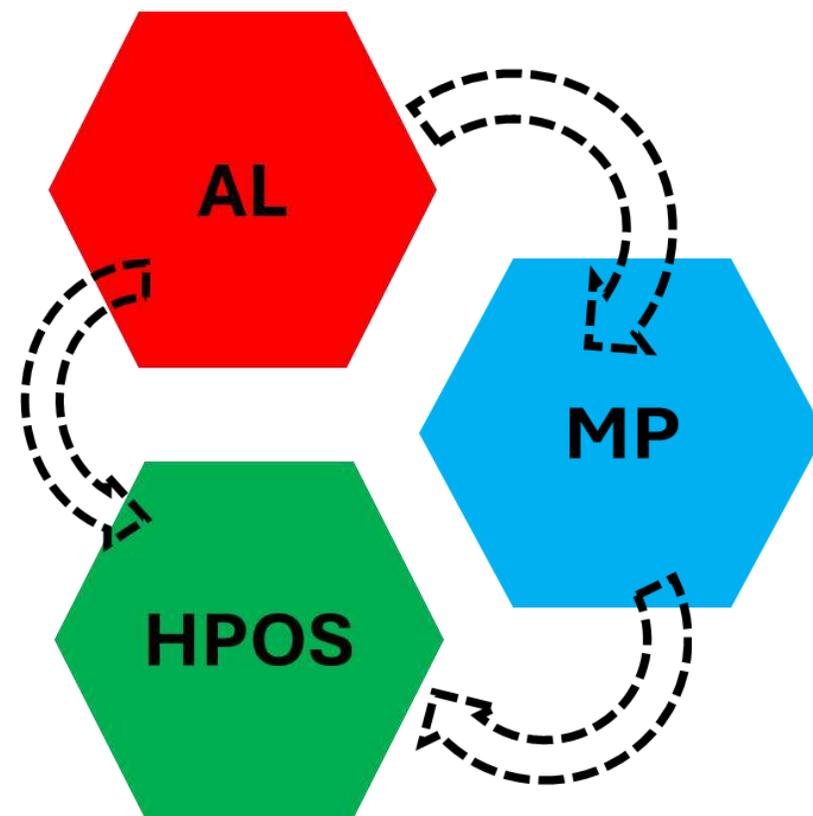
Approccio: Ricerca con metodi misti, attività sperimentali



## WP1 - Analisi degli strumenti, dei flussi e delle good practice

Obiettivo generale del WP1 è la **Mappatura del territorio** e definizione di **un Atlante Locale dei flussi di energia e materia**. Nello specifico le attività del Wp sono suddivise in:

- T1.1: Analisi dei flussi locali di **scarti edibili e non edibili**  
(mesi 1-4)
- T1.2: Mappatura delle **risorse rinnovabili disponibili localmente**  
(mesi 1-4)
- T1.3: Analisi delle **pratiche di trasformazione di scarti edibili** esistenti  
(mesi 3-5)
- T1.4: Mappatura di **materiali e piccoli manufatti in abbandono** nell'area, e ricognizione sulle strategie di riutilizzo e valorizzazione **per la realizzazione del primo laboratorio itinerante** di supporto all'economia circolare locale (Polinomad)  
(mesi 1-3)



AL - Atlante Locale dei flussi

MP - Materioteca Perirubana

HPOs - Hub Progetto Opensource

## WP1 – T1.1 Analisi dei flussi locali di scarti edibili e non edibili

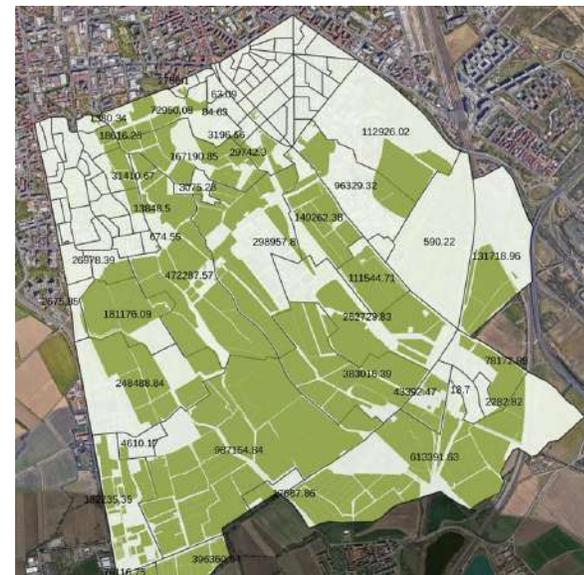
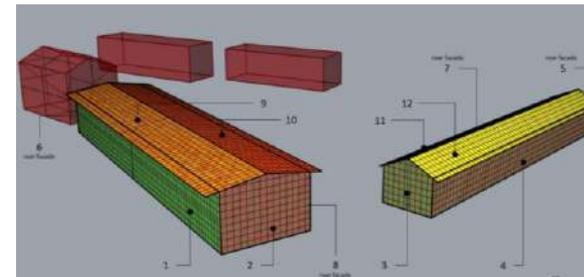
## WP1 – T1.2 Mappatura delle risorse rinnovabili disponibili localmente

L'atlante dei flussi locali di scarti edibili e non edibili prevede la restituzione di un quadro di sintesi relativo agli scarti disponibili sul territorio oggetto di studio (Off Campus Nosedo e un intorno di circa 1 km di raggio). L'attività di mappatura ha esaminato tre ambiti:

- Residenziale
- Agricoltura
- Produttivo

Lo stesso include valutazioni dei fabbisogni energetici e del potenziale rinnovabile dell'area Off Campus "e dintorni"

Le elaborazioni e mappature sopra descritte hanno permesso l'implementazione sullo stesso supporto GIS open source dei flussi locali di scarti e della domanda/offerta rinnovabile di energia.



## *WP1 – T1.4 - Mappatura di materiali e piccoli manufatti in abbandono nell'area...*

L'attività ha lo scopo di mappare la presenza di materiali e manufatti presenti sul territorio.

Tra i manufatti è stata riscontrata la presenza di:

- un vagone merci, attualmente luogo di stoccaggio temporaneo di materiali di scarto di vario genere per Bioloop;
- un container di 6 m che dovrebbe essere trasportato a nella corte di Cascina Nosedo e trasformato nel laboratorio sperimentale mobile Polinomad;

Tra i materiali, sono stati recuperati dei pallet in legno da un cantiere edile di viale Omero, dall'Associazione Nocetum e dal Poliprint (previo accordo). Presso l'Associazione Nocetum sono disponibili anche serramenti in PVC in ottimo stato di conservazione, per un possibile recupero finalizzato alla creazione di una serra invernale



## WP1 – T1.4 - Mappatura di materiali e piccoli manufatti in abbandono nell'area...

L'attività ha lo scopo di mappare la presenza di materiali e manufatti presenti sul territorio.

Tra i manufatti è stata riscontrata la presenza di:

- un vagone merci, attualmente luogo di stoccaggio temporaneo di materiali di scarto di vario genere per Bioloop;
- un container di 6 m che dovrebbe essere trasportato a nella corte di Cascina Nosedo e trasformato nel laboratorio sperimentale mobile Polinomad;

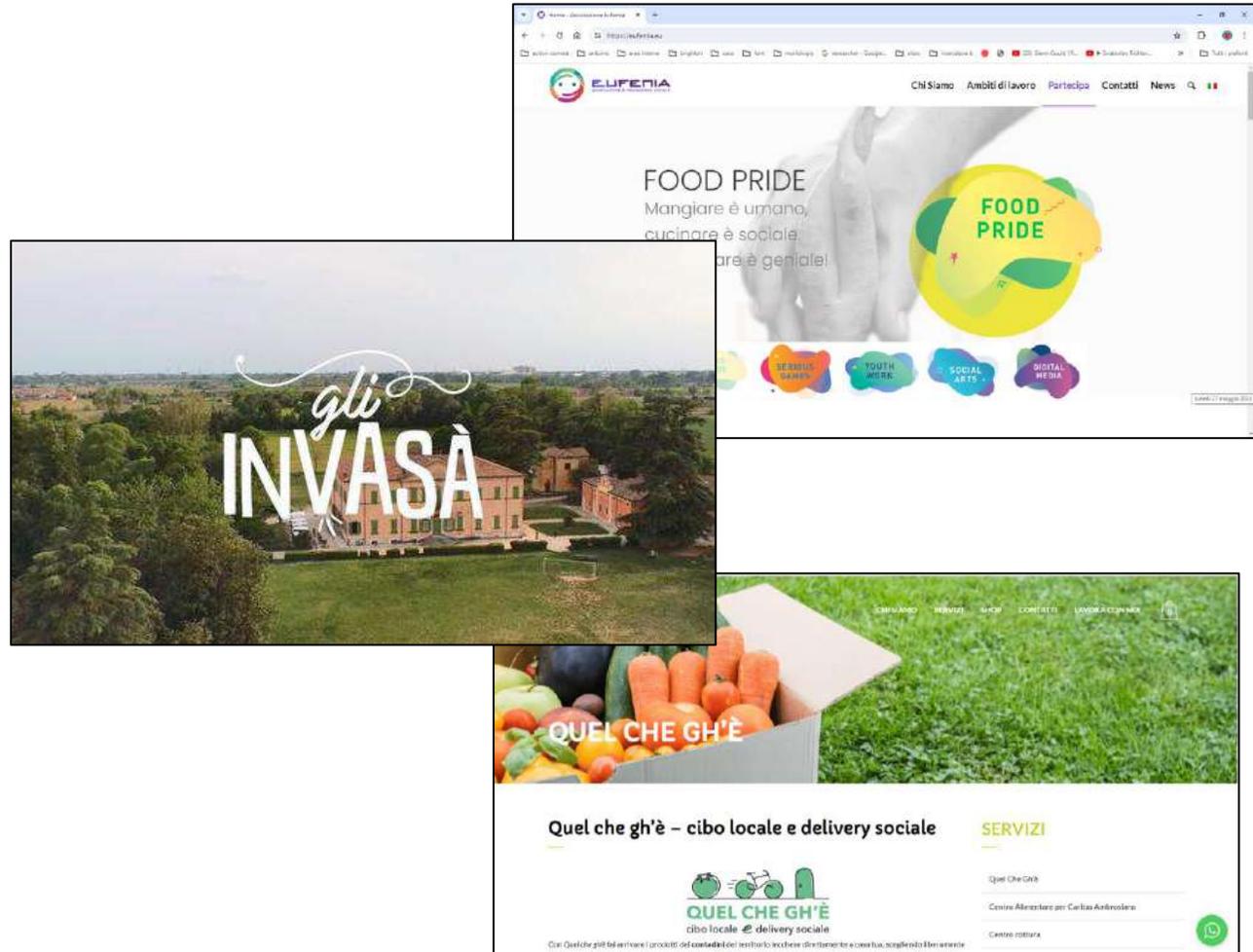
Tra i materiali, sono stati recuperati dei pallet in legno da un cantiere edile di viale Omero, dall'Associazione Nocetum e dal Poliprint (previo accordo). Presso l'Associazione Nocetum sono disponibili anche serramenti in PVC in ottimo stato di conservazione, per un possibile recupero finalizzato alla creazione di una serra invernale.



## WP1 – T1.3 - Analisi delle pratiche di trasformazione di scarti edibili esistenti

Analisi della letteratura (scientifica e grigia) e studi di caso per studiare pratiche esistenti di recupero di eccedenze alimentari soggette a trasformazione in ottica di inclusione socio-economica di soggetti vulnerabili

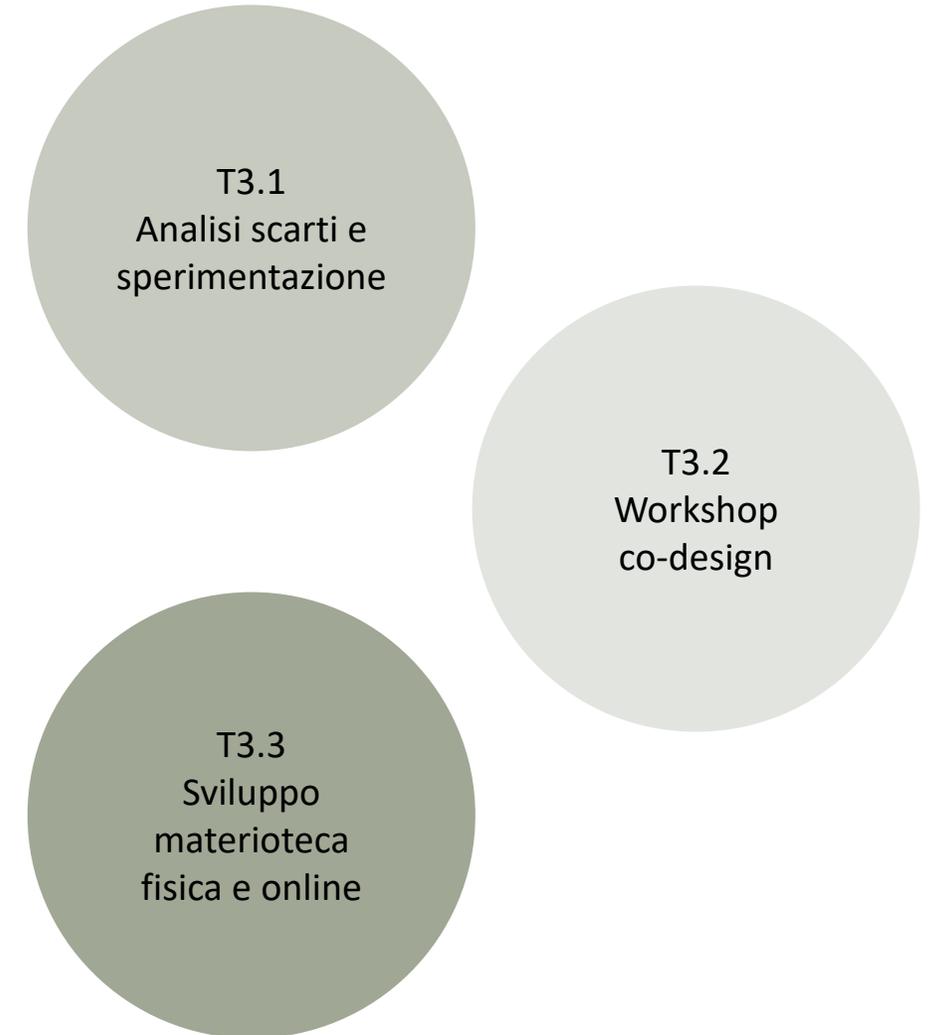
- Studi di caso sotto forma di interviste a cooperative sociali attive nel recupero e trasformazione di eccedenze alimentari associato a programmi di inclusione socio-economica
- Gli studi di caso hanno dimostrato che le pratiche in esame sono fattibili e, almeno in un caso, economicamente sostenibili



## WP3 - Sviluppo di bio-compositi dagli scarti territoriali

Obiettivo generale del WP3 è lo **sviluppo di nuovi materiali e la progettazione di una Materioteca Periurbana**. Nello specifico le attività del Wp sono suddivise in:

- T3.1: Analisi scarti non edibili delle filiere agricole locali e sperimentazione per lo **sviluppo di nuovi materiali bio-compositi**  
(mesi 2-9)
- T3.2: **Workshop di co-design**, per l'utilizzo dei materiali bio-compositi in progetti da reinserire nelle realtà territoriali  
(mesi 9-14)
- T3.3: **Realizzare una Materioteca** «fisica» in Cascina Nosedo, una sua versione fruibile digitalmente ed una sezione di Materioteca «mobile» all'interno di un container itinerante così da valorizzarne la trasferibilità in altri contesti e la conseguente implementabilità  
(mesi 5-15)



## WP3 – T3.1 - Analisi scarti e sperimentazione

Le attività di ricerca sviluppate si sono così susseguite:

- Ampia **ricerca della letteratura** bianca e grigia riguardante lo sviluppo di materiali in linea con i capisaldi del progetto, ovvero:
  - utilizzo di materie prime-seconde derivanti da scarti di attività agricole locali (paglia di riso, paglia di grano);
  - processo di trasformazione semplice in grado di essere eseguito da personale non specializzato;
  - Tecnologie low-tech e macchinari di facile reperibilità in ottica di un immediato trasferimento tecnologico.
  - Good-practices di applicazione di materiali «sociali»
- **Reperimento degli scarti** da fornitori locali (Parco Agricolo Sud)
- **Sperimentazione** in laboratorio con strumentazione low-tech;
- **Caratterizzazione** dei materiali ottenuti.



## WP3 – T3.3 – Realizzazione materioteca

La Materioteca periurbana ha lo scopo di **catalogare gli scarti locali, i materiali sviluppati all'interno del progetto e casi studio** derivanti dalla ricerca di buone pratiche ambientali e sociali.

L'obiettivo è quello di **ispirare lo sviluppo di microimprenditorialità locali** oltre che sensibilizzare riguardo l'ampio **potenziale dei materiali di scarto** presenti sul territorio.

La Materioteca nasce da un database di catalogazione di casi studio suddivisi nelle categorie:

- **A - materiali eco:** materiali derivanti da scarti disponibili localmente, in linea con i risultati dell'Atlante Locale dei Flussi di materiale;
- **B - materiali sociali:** materiali caratterizzati da un'evidente ricaduta sociale in grado di fornire spunti per future applicazioni locali socialmente sostenibili;
- **C - materiali eco-sociali:** materiali derivati da scarti locali e con evidenti ricadute applicative a livello sociale (intersezione tipologie A e B)



# WP4 - Definizione dei sistemi di autoproduzione e delle progettualità

Obiettivo generale del WP4 è la **coprogettazione di dispositivi sperimentali di supporto alle Filiere Agricole Urbane (Hub Progetti Open Source)** e sviluppo del **laboratorio Polinomad**. Nello specifico le attività del Wp sono suddivise in:

- T4.1: Rassegna di buone pratiche di supporto alle Filiere Agricole Urbane orientate ad un'economia circolare locale (mesi 3-5)
- T4.2: Coprogettazione di dispositivi sperimentali di supporto alle FAU (mesi 4-6)
- T4.3: Progettazione del laboratorio sperimentale mobile Polinomad (mesi 4-6)
- T4.4: Progettazione dei sistemi di approvvigionamento energetico e idrico (mesi 5-7)

### Le strutture di supporto alla coltivazione periurbana

Sistemi geodetici per creare coperture e serre

**GEODETICHE**

Il sistema prevede la costruzione di una **struttura geodetica** tramite l'utilizzo di elementi in legno e di connettori in metallo. La struttura può essere poi coperta e rivestita con materiali trasparenti, consoni alle condizioni climatiche del luogo.

La struttura realizzata è completamente smontabile e riciclabile.



BIODEGRADABILE RICICLABILE RIUTILIZZABILE

Fonte: [https://irproui.it/?page\\_id=4408](https://irproui.it/?page_id=4408)

---

Le risorse coinvolte e gli strumenti a supporto

| Atlante  | Atlante*    | Materioteca    |
|----------|-------------|----------------|
| 15.01.02 | 15.01.02.00 | 15.01.02.00.00 |
|          |             |                |
|          |             |                |
|          |             |                |

Valutazione sintetica di tipo qualitativo

Stima della complessità di attuazione dell'iniziativa

Stima della complessità delle attrezzature necessarie

Stima del costo da sostenere per l'avvio dell'iniziativa

Tipologia del soggetto attuatore

Valutazione sintetica di tipo quantitativo

IMPATTO AMBIENTALE IMPATTO SOCIALE IMPATTO ECONOMICO

### Le strutture di supporto alla coltivazione periurbana

Sistemi di coltivazione all'interno di sacchi in tessuto geotessile

**BAG**

Il sistema prevede l'utilizzo di «bag» come contenitori per la coltivazione sopra suolo. I sacchi possono essere già disponibili (sacchi per la spesa, sacchi per le merci, etc.) o possono essere prodotti tramite la cultura di teli/tessuti di recupero.

I materiali dei sacchi sono molteplici, juta, plastica, materiali di riciclo, etc. e il loro utilizzo in termini di coltivazione non necessita di pretrattamenti o particolari competenze, è sufficiente solo l'allestimento del sacco con strati utili a trattenere l'acqua e i nutrienti (telo di juta, teli di plastica e sacchetti) oltre ai substrati per la coltivazione (strato drenante, substrato, pacciamatura).

A fine vita, rispetto allo specifico materiale, possono essere smaltiti nella raccolta differenziata, il loro riutilizzo ha allungato la loro vita riducendone l'impronta ecologica.



BIODEGRADABILE RICICLABILE RIUTILIZZABILE

Fonte: <https://hacsac.com/it/>

---

Le risorse coinvolte e gli strumenti a supporto

| Atlante  | Atlante*    | Materioteca    |
|----------|-------------|----------------|
| 15.01.02 | 15.01.02.00 | 15.01.02.00.00 |
|          |             |                |
|          |             |                |
|          |             |                |

Valutazione sintetica di tipo qualitativo

Stima della complessità di attuazione dell'iniziativa

Stima della complessità delle attrezzature necessarie

Stima del costo da sostenere per l'avvio dell'iniziativa

Tipologia del soggetto attuatore

Valutazione sintetica di tipo quantitativo

IMPATTO AMBIENTALE IMPATTO SOCIALE IMPATTO ECONOMICO



# Le strutture di supporto alla coltivazione periurbana



Sistemi di coltivazione all'interno di sacchi in tessuto naturale o palstico

## SACCHI

Il sistema prevede l'utilizzo di **sacchi** come contenitori per la coltivazione soprasuolo. I sacchi possono essere già disponibili (sacchi in juta, sacchi per la spesa, sacchi per le merci, etc.) o possono essere prodotti tramite la cucitura di teli/tessuti di recupero.

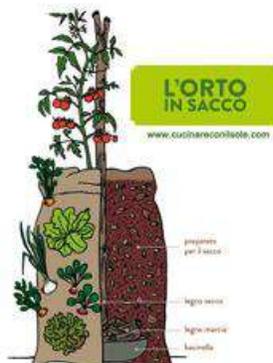
I materiali dei sacchi sono molteplici, juta, plastica, materiali di ricicli, etc. e il loro utilizzo in termini di coltivazione non necessita di pretrattamenti o particolari competenze, è sufficiente solo l'allestimento del sacco con strati utili a trattenere l'acqua e i nutrienti (telo di juta, teli di plastica e sacchetti) oltre ai substrati per la coltivazione (strato drenante, substrato, pacciamatura).

A fine vita, rispetto allo specifico materiale, possono essere smaltiti nella raccolta differenziata, il loro riutilizzo ha allungato la loro vita riducendone l'impronta ecologica.

BIODEGRADABILE

RICICLABILE

RIUTILIZZABILE



## GARDENING IN SACKS

A technique of vertical agriculture

SOLIDARITÉS INTERNATIONALE  
December 2016

Le risorse coinvolte e gli strumenti a supporto

| Atlante  | Atlante*    | Materioteca    |
|----------|-------------|----------------|
| 15.01.02 | 15.01.02.00 | 15.01.02.00.00 |
| 15.01.09 | 15.01.09.00 | 15.01.09.00.00 |
| 20.01.10 | 20.01.10.00 | 20.01.10.00.00 |
| 20.01.11 | 20.01.11.00 | 20.01.11.00.00 |

Valutazione sintetica di tipo qualitativo

Stima della complessità di attuazione dell'iniziativa



Stima della complessità delle attrezzature necessarie



Stima del costo da sostenere per l'avvio dell'iniziativa



Tipologia del soggetto attuatore



Valutazione sintetica di tipo quantitativo

IMPATTO  
AMBIENTALE

IMPATTO  
SOCIALE

IMPATTO  
ECONOMICO



# Le strutture di supporto alla coltivazione periurbana



Sistemi geodetici per creare coperture e serre

## GEODETICHE

Il sistema prevede la costruzione di una **struttura geodetica** tramite l'utilizzo di elementi in legno e di connettori in metallo. La struttura può essere poi coperta e rivestita con materiali trasparenti, conosi alle condizioni climatiche del luogo.

La struttura realizzata è completamente smontabile e riciclabile.



BIODERGRADABILE

RICICLABILE

RIUTILIZZABILE



Le risorse coinvolte e gli strumenti a supporto

| Atlante  | Atlante*    | Materioteca    |
|----------|-------------|----------------|
| 15.01.02 | 15.01.02.00 | 15.01.02.00.00 |
|          |             |                |
|          |             |                |
|          |             |                |
|          |             |                |

Valutazione sintetica di tipo qualitativo

Stima della complessità di attuazione dell'iniziativa



Stima della complessità delle attrezzature necessarie



Stima del costo da sostenere per l'avvio dell'iniziativa



Tipologia del soggetto attuatore



Valutazione sintetica di tipo quantitativo

IMPATTO AMBIENTALE

IMPATTO SOCIALE

IMPATTO ECONOMICO

Topic

Hub progetti

Strutture di supporto

Green walls

Modular

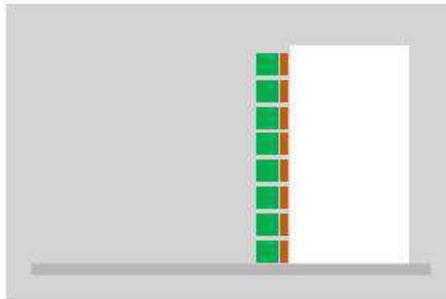
With substrate

Without substrate

Continuous

With substrate

Without substrate



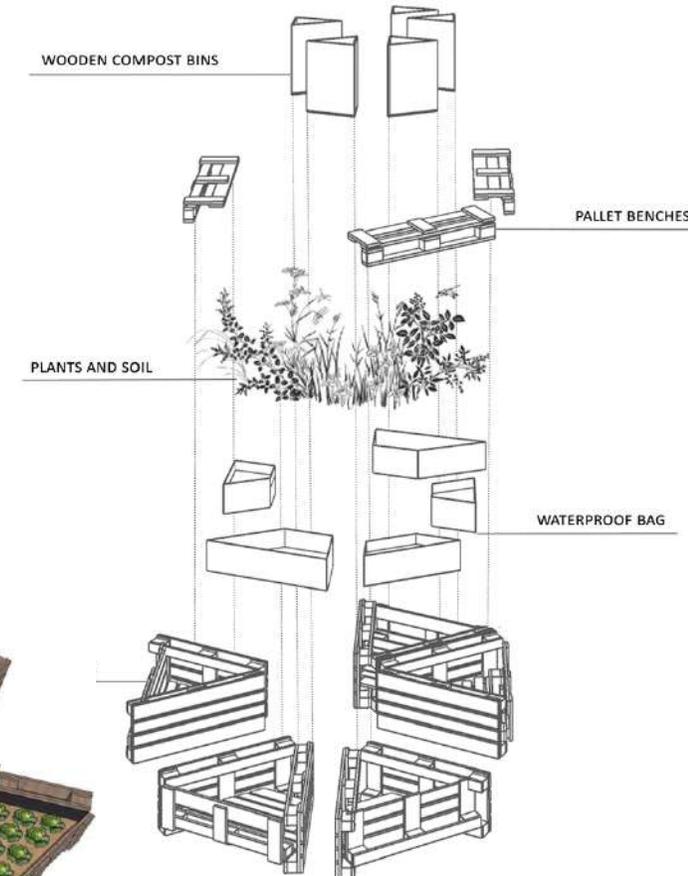
## WP4 – T4.2 - Coprogettazione di dispositivi sperimentali di supporto alle FAU

L'attività prevede l'implementazione dell'Hub Progetti, con soluzioni di supporto a filiere agricole urbane. Per ora i risultati riguardano:

- il modello di coprogettazione basato sulla coltivazioni su suoli contaminati e/o impermeabili di sementi antiche e a libera impollinazione condotto in collaborazione con Civiltà Contadina (Seeds of Circularity-ArchWeek24).
- alcuni primi elementi per la produzione agricola su superfici impermeabili (keyhole garden in vasconi e dispositivi produttivi in facciata da testare sulle pareti del container).

Criticità: Sono stati riscontrati alcuni ritardi nelle attività sperimentali. L'Hub Progetti verrà ulteriormente arricchito nel corso del progetto.

Lavori in corso: Valutazione degli impatti energetico-ambientali delle soluzioni proposte in Bioloop.







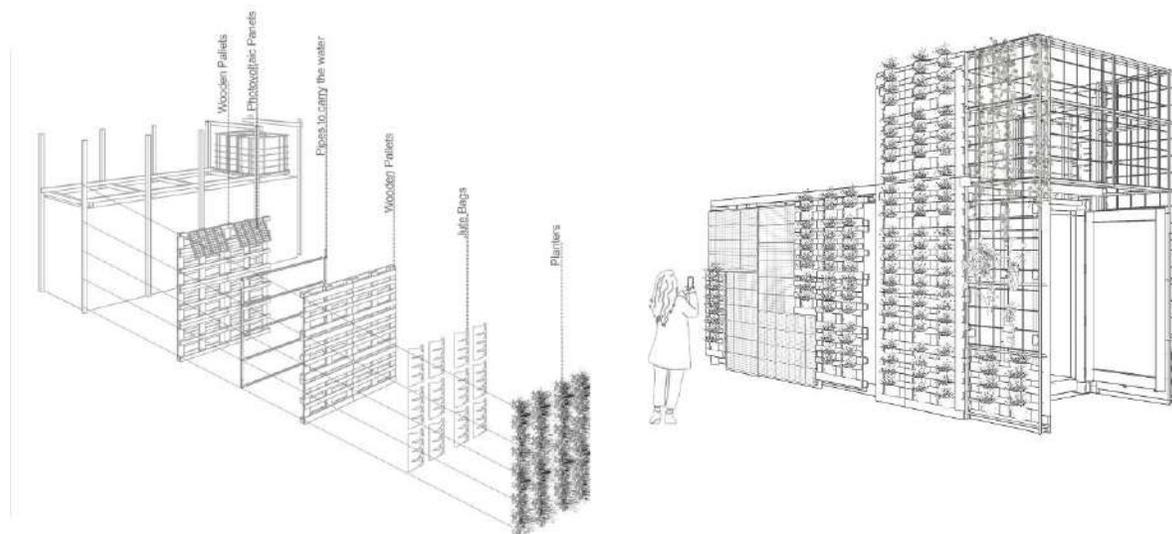


## WP4 – T4.3 - Progettazione del laboratorio sperimentale mobile Polinomad

Sono in corso attività di coprogettazione del laboratorio sperimentale mobile Polinomad da posizionare nella corte di Cascina Nosedo.

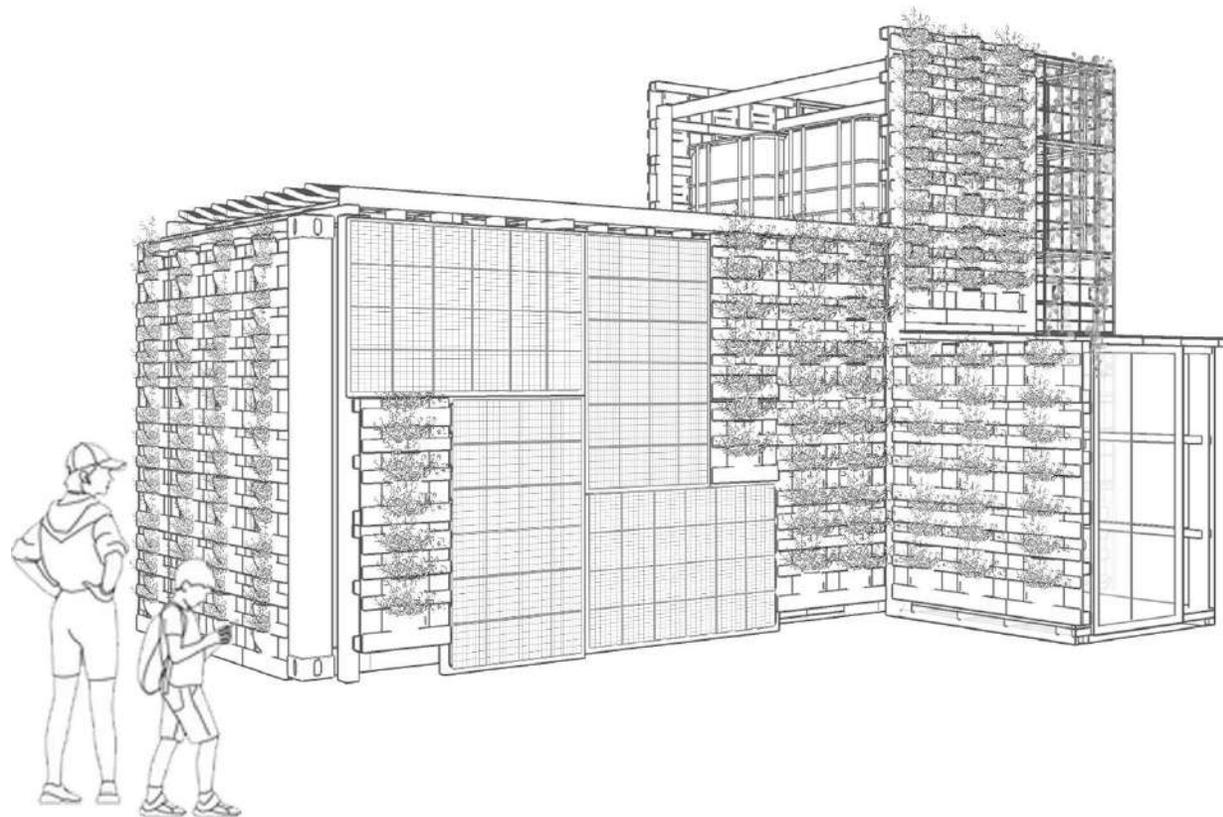
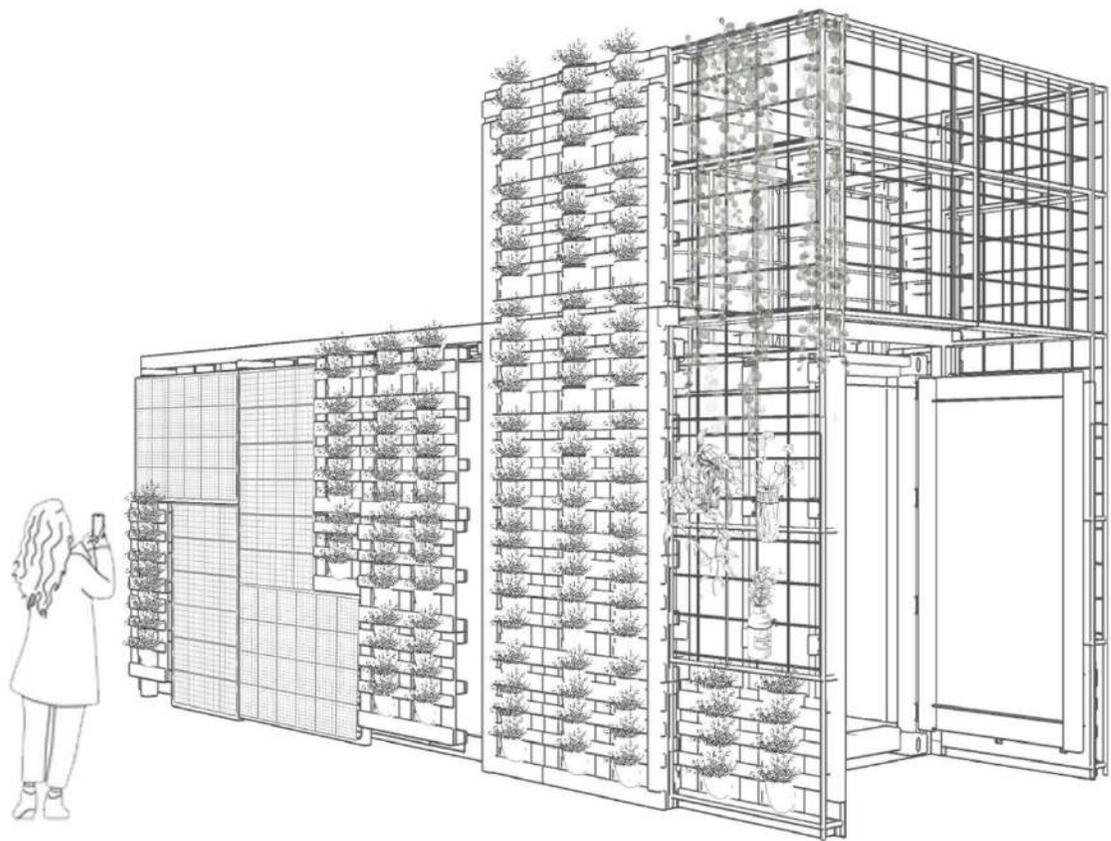
Il laboratorio verrà allestito per poter ospitare anche parte della Materioteca. Attualmente la progettazione non si è spinta al livello sperimentale per il mancato spostamento del container, ma al contempo sono stati reperiti e accantonati gran parte dei materiali necessari per la sua trasformazione/allestimento.

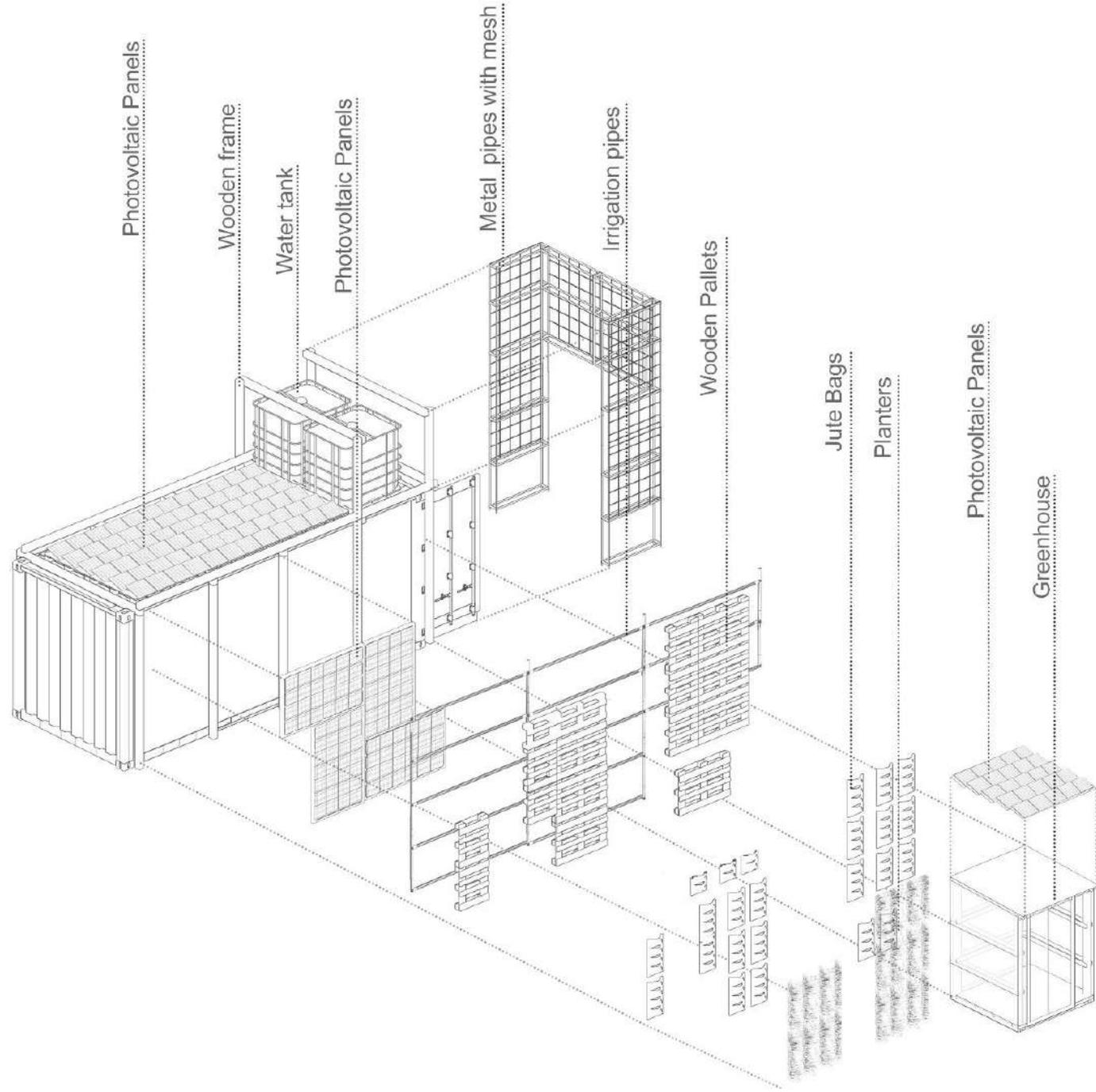
Sono in corso attività di progettazione di:  
elementi mobili con differenti funzioni da collocare nella corte, autosufficienti sotto il profilo energetico e realizzati principalmente con materiali di scarto;



1. Container, Edible Walls
2. Keyhole Garden System







Il progetto appoggia due soggetti associativi locali:

- **SoulFood ForestFarms**, attivo in ambito periurbano, con possibilità di gestire suoli di proprietà pubblica adeguati ad ospitare dispositivi per la coltivazione in cassoni, che sia in grado di effettuare pratiche produttive agroecologiche;
- **Casa per la Pace**, già attivo nell'ambito dei quartieri Corvetto e Vigentino a sostegno di fragilità del quartiere e nelle attività della rete Qubi.



**Obiettivo:**

Le attività sperimentali di avvio di VITO saranno di supporto all'elaborazione ed implementazione di un primo micro-modello di economia circolare utile a:

- Capire la reale fattibilità economica dei processi messi in atto ed elaborare indicatori ambientali associabili alla vendita dei prodotti del vivaio (etichetta Bioloop) (per esempio: substrato produttivo, semi, piantine e contenitori).
- Valorizzare con indicatori quantitativi il ruolo dell'agricoltura urbana (piante edibili e tintorie) e dell'agroforestazione urbana tra le strategie per la neutralità climatica e l'economia circolare di prossimità.

A processo avviato entrambe le associazioni possono attivare produzione e vendita di beni per autofinanziarsi, essere coinvolti in attività di crowdfunding promosse all'interno e fuori dalla comunità Politecnica.

G



# WP5: Disseminazione

- Apertura di una pagina **LINKEDIN** di Bioloop  
<https://www.linkedin.com/company/progetto-bioloop/>
- **Conferenza MED Green Forum 7th edition – Getting to Zero** – Firenze 14-16 Febbraio 2024.  
*Open-source tools to support local circular co-design* (Matteo Clementi, Marco Migliore), Paper in review
- **Conferenza IEREK (International Experts for Research Enrichment and Knowledge Exchange) - Green Urbanism** – Roma 7-9 ottobre 2024, abstract accettati e paper in scrittura.  
*Bioloop: Empowering peri-urban communities in circular solutions for resilient and participatory economies* (Giulia Bartezzaghi, Paola Caputo, Matteo Clementi, Barbara Del Curto, Valentina Dessì, Paola Garrone, Marco Migliore, Giancarlo Paganin, Flavia Papile, Stefano Quaglia, Romina Santi, Sara Valassina)  
*Circular economy and peri-urban agriculture. A systemic approach to promote food production for vulnerable population* (Marco Migliore, Matteo Clementi)
- **Conferenza IEREK - Urban Planning & Architectural Design for Sustainable Development (UPADSD)** – 9th Edition – Firenze 22-24 ottobre 2024  
Peri-urban agriculture and architecture. Applications of cultivation systems in urban areas (Marco Migliore, Matteo Clementi, Paola Caputo, Silvia Falasco). Abstract accettato, paper in scrittura.