Botanica Temporanea
ISSUE 01
Marzo 2024

Studio Antonio Perazzi

Università degli Studi
di Milano Bicocca
Dipartimento di Biotecnologie
e Bioscienze (BtBs)
Dipartimento di Scienze
dell'Ambiente e della Terra
(DISAT)

Patrick Tuttofuoco

A project by BiM

BOTANICA TEMPORANEA

BiM

STUDIO ANTONIO PERAZZI

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO BICOCCA

BOTANICA TEMPORANEA
Marzo 2024

Un progetto di / A project by
BiM

A cura di / Curated by
Studio Antonio Perazzi
Università degli Studi di Milano Bicocca
Patrick Tuttofuoco

Coordinamento / Coordination by
Antonio Perazzi
Dalila Nessi

Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra
Prof. Riccardo Castellanza
Prof. Federico Agliardi
PhD Student Luca Gallia

Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze
Prof. Massimo Labra
Dr. Werther Guidi Nissim
Dr.ssa Emily Palm
PhD Student Emiliano Pioltelli

Alberto Cannistrà

Management
MTDM
Head of Product Development:
Michelangelo Giombini
Project Manager Product Development:
Valentina Tosato
Assistant Project Manager Product Development:
Marta Cipolla

Identità Visiva / Visual Identity
Simona Eva Saponara

Giardinaggio / Gardening by
Guido Mascheretti

BiM è il nuovo progetto di rigenerazione urbana sostenibile, efficiente ed etico, che entro il 2026 trasformerà un edificio iconico nel cuore di Bicocca, a Milano, in un nuovo isolato verde, aperto e integrato nella città. Una work destination all'avanguardia dove coesistono funzionalità e comfort, servizi per il business e spazi dedicati alla cultura e alla socialità; uno spazio di aggregazione ecologico, che promuove l'economia circolare e la biodiversità naturale, sociale e culturale.

BiM è il luogo dove Bicocca incontra - ma anche innova, ispira, immagina, inventa - la Milano di domani.

Il progetto di riqualificazione coinvolge un'area di oltre 50 mila metri quadrati e due immobili situati in viale dell'Innovazione 3 e viale Piero e Alberto Pirelli 10, a pochi minuti in auto, tram o metropolitana dal centro città.
A promuoverlo è la società di investimento Aermont Capital attraverso il Fondo Innovazione, gestito dalla società di gestione del risparmio Kervis SGR. MTDM Manifattura Tabacchi Development Management Srl, società del gruppo Aermont, è responsabile del project management e della programmazione temporanea degli spazi.

Botanica Temporanea è un progetto sperimentale che unisce natura, scienza e arte. Promosso da BiM - la grande opera di rigenerazione urbana nel cuore del quartiere Bicocca che sta trasformando un'iconica architettura milanese in un nuovo distretto all'avanguardia -, è ideato dal paesaggista Antonio Perazzi e curato insieme ai Dipartimenti di Biotecnologie e Bioscienze (BtBs) e di Scienze dell'Ambiente e della Terra (DISAT) dell'Università degli Studi di Milano Bicocca (UniMiB) e all'artista Patrick Tuttofuoco.

A partire dal 12 marzo 2024 le due grandi aiuole rialzate al centro della piazza di BiM diventeranno un laboratorio di sperimentazione tra ricerca scientifica, arte e botanica. Le aiuole verranno seminate e piantumate con specie differenti ed entrambe saranno costantemente monitorate dai ricercatori di UniMiB, che lavorano alla sperimentazione già nel luglio 2023. Lo studio mira a condividere conoscenze, competenze e tecnologie al fine di realizzare una piazza verde multifunzionale destinata a diventare un punto di aggregazione sociale, che offra un rifugio durante i periodi più caldi dell'anno e contribuisca a migliorare la qualità dell'aria, apportando benefici a lungo termine per l'ambiente e le comunità nell'area di intervento. Alle analisi condotte dai ricercatori si affiancheranno installazioni artistiche, pubblicazioni e incontri con esperti del settore, per condurre una riflessione condivisa sull'importanza della vegetazione nei contesti urbani e il suo valore economico nella società, arrivando a esplorare il ruolo dell'arte nel paesaggio attraverso le interazioni tra l'opera e l'ambiente.

Il progetto promuove il coinvolgimento della cittadinanza: la community di BiM - ma anche i residenti del quartiere Bicocca, studenti e docenti dell'Università degli Studi di Milano Bicocca, il distretto Bicocca e chiunque desideri partecipare - sono invitati a contribuire alla semina, impianto e futuro monitoraggio delle aiuole, diventando in questo modo parte attiva del cambiamento e assumendo una nuova consapevolezza del proprio ruolo nella creazione e conservazione del paesaggio naturale e urbano. Questo magazine, continuamente aggiornato, diventa uno strumento di comunicazione e partecipazione dedicato a fornire una mappatura dello stato di fatto della piazza, un racconto della sperimentazione - che durerà fino a dicembre 2024 - nonché un supporto alla futura progettazione del verde e degli approfondimenti artistici legati al progetto di Botanica Temporanea.

04 MANIFESTO

06 BOTANICA TEMPORANEA

14 L'ANALISI SCIENTIFICA DI UNiMiB

32 CHLOROPHILIA: LE INSTALLAZIONI ARTISTICHE DI PATRICK TUTTOFUOCO

Il contesto globale

Il progetto paesaggistico di BiM

Caratteristiche della sperimentazione

I curatori

Fase 1: Descrizione e mappatura dello stato di fatto
I servizi ecosistemici

Fase 2: L'elaborazione del piano sperimentale
La scelta delle specie
Il monitoraggio delle isole di calore

Fase 3: L'analisi dei risultati

Riflessione

Metamorfosi

MANIFESTO BOTANICO

— Antonio Perazzi —
Paesaggista ideatore
di Botanica Temporanea

Il paesaggio esiste anche senza di noi, non sa di avere un nome e neanche un tempo. Non ha uno scopo all'infuori di esistere. Ogni luogo, attraverso le piante e altri organismi viventi, ha un potenziale chiamato auto-rigenerazione.
Botanica Temporanea è la pratica progettuale di un'alternativa relazionale tra uomo e natura.
Le piante sono gli unici organismi capaci di vivere senza ricavare energia da altre forme viventi: nel loro sviluppo assorbono anidride carbonica e micro-particelle inquinanti, rilasciano ossigeno e bonificano il suolo.

Lo scopo di Botanica Temporanea è **incrementare la presenza delle piante ovunque sia possibile** così che il paesaggio, rinnovandosi di continuo attraverso la vegetazione, migliori l'ambiente in cui viviamo, che sia il nostro giardino oppure la nostra città.

Botanica Temporanea agisce attraverso delle regole precise, frutto di anni di studio e ricerca. Con il Manifesto di Botanica Temporanea si può dar vita a quei giardini invisibili che esistono spontaneamente sul territorio, fondando o rinnovando un patto con l'ambiente e **trasformando la natura in una preziosa alleata da rispettare, le piante in individui e il luogo in opera d'arte**. Con questo metodo progettuale funzione e bellezza diventano elementi di pari valore e consentono di dare vita a giardini fatti con le piante, l'ottimismo e la semplicità.

Botanica Temporanea diventa un mezzo di comunicazione e contatto, un'interfaccia tra organismi che condividono spazi comuni, informazioni e risorse in un continuum di paesaggio costruito e naturale. **Ovunque ci sono semi pronti a germogliare, alberi disposti a crescere e uomini disposti a farsi giardinieri**.

BOTANICA TEMPORANEA

IL CONTESTO GLOBALE. Mentre il mondo si riscalda, il calore delle aree urbane mette in pericolo la salute delle persone e diminuisce il valore degli edifici. Stando ai dati diffusi dalla Commissione Europea, il periodo 2011-2020 è stato il decennio più caldo mai registrato, con una temperatura media globale di 1,1ºC al di sopra dei livelli preindustriali nel 2019, e il riscaldamento globale indotto dalle attività umane è attualmente in aumento a un ritmo di 0,2ºC per decennio. Inoltre, secondo le previsioni del *Global Environment Outlook* pubblicato ogni due anni dal Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente (UNEP), nel 2050 il numero di persone che vivrà in aree urbane raggiungerà i 6,7 miliardi, pari a circa il 66% della popolazione mondiale.

Cosa significa Botanica Temporanea? Vuol dire progettare il paesaggio assecondando le potenzialità intrinseche del luogo e il suo patrimonio di vegetazione spontanea, coadiuvandola con piante capaci di naturalizzarsi e di innescare processi di rigenerazione dolce in contesti privi di una destinazione d'uso specifica, che possono però trasformarsi in giardini. Botanica Temporanea si concentra sulla qualità del suolo, sull'ottimizzazione dei tempi del progetto, nonché sulle potenzialità biologiche e sull'economia della natura. Questa metodologia rappresenta un'applicazione sperimentale, ma al contempo pragmatica, orientata verso il concetto di "non progetto". Botanica Temporanea rappresenta un'importante opportunità di ripensare il paesaggio con l'obiettivo di mitigare aree urbane soffocanti e migliorare gli ecosistemi in cui viviamo.

CARATTERISTICHE DELLA SPERIMENTAZIONE. All'interno della piazza di BiM, due grandi aiuole rialzate di 225 metri quadrati ciascuna - uguali all'apparenza ma diverse dal punto di vista ecologico per posizionamento e composizione del suolo - offrono un'occasione preziosa per testare la riqualificazione degli spazi comuni. Le due aree verdi, che saranno il fulcro di questo progetto temporaneo, verranno piantumate e seminate con specie vegetali differenti, selezionate per le loro caratteristiche estetiche e funzionali, con particolare attenzione alla capacità di assorbire CO_2 e purificare l'aria.
Nell'arco di 17 mesi (a partire da luglio 2023 fino a dicembre 2024) i ricercatori di UniMiB svolgeranno una serie di analisi scientifiche tese a indagare, in particolare, l'interazione tra specie seminate e specie spontanee, nonché gli effetti della vegetazione sulla mitigazione dell'inquinamento e delle temperature. Le due aiuole - di cui una calpestabile e l'altra no - accoglieranno inoltre due diverse installazioni artistiche site specific (opere dell'artista Patrick Tuttofuoco), stimolando un'importante riflessione sul ruolo dell'arte nel paesaggio e sulle interazioni possibili tra le opere d'arte, l'uomo e l'ambiente.
L'obiettivo è individuare un modello di progettazione e gestione del verde innovativo e virtuoso, che da BiM possa estendersi all'intera città di Milano e ad altre realtà metropolitane alla ricerca di nuove relazioni con il paesaggio artificiale e naturale. Tutte le specie piantumate e cresciute durante questa fase sperimentale saranno successivamente trasferite nel progetto finale di riqualificazione dell'area verde.

IL PROGETTO PAESAGGISTICO DI BiM. Botanica Temporanea anticipa il progetto paesaggistico di BiM firmato dallo Studio Antonio Perazzi, che si estende complessivamente su oltre 6.000 metri quadrati all'interno di un intero isolato del quartiere Bicocca, progettato da Vittorio Gregotti e oggi in via di riqualificazione per opera dello studio di architettura Piuarch. «Il progetto paesaggistico per BiM non è solo il completamento architettonico dell'ampio complesso gregottiano della Bicocca, ma vuole sancire una diversa relazione con un quartiere in fermento e un territorio da riscoprire», afferma il paesaggista Antonio Perazzi, che ha ideato il giardino con 3.700 piante di circa 40 specie differenti, oltre alle terrazze a uso privato all'interno dell'edificio. Il progetto di BiM intende offrire un parco collettivo di qualità in cui alberi e piante non assolvono una funzione puramente estetica, ma sono in grado di assorbire CO_2, filtrando e purificando l'aria. Ci saranno inoltre masse di cespugli e di erbacee perenni destinate ad avvolgere e proteggere i fruitori dello spazio, accogliendo chi si trova in BiM per lavoro, per svago o anche solamente di passaggio. Anche le terrazze dell'edificio fanno parte di questa rigenerazione paesaggistica e contribuiscono a stimolare il senso di appartenenza a un contesto di qualità: per questo si è scelto di utilizzare vasi che evocano il paesaggio meneghino delle case di ringhiera e offrono una maggiore versatilità. «Qui il verde non ha soltanto una funzione

RIGENERAZIONE

decorativa, ma diventa un pretesto aggregativo, un luogo di incontro in cui le persone possano sostare, abbracciate e protette dalla vegetazione, e abbiano voglia di rimanere oltre l'orario di lavoro, sentendosi parte di una comunità», conclude il paesaggista.

IL PROGETTO PAESAGGISTICO DI BiM

6.300 mq DI CORTE INTERNA

2.200 mq DI AREE VERDI

44 ALBERI

3.700 NUOVE PIANTE

40 SPECIE DIFFERENTI

2.800 mq DI SUPERFICIE PENSILE

1.200 PIANTE NEI TERRAZZI

36 SPECIE DIFFERENTI

Il verde ridisegna gli spazi comuni e dialoga con l’architettura invitando ad attraversarla, esplorarla, viverla.

I CURATORI. Il gruppo di lavoro di Botanica Temporanea condotto da Antonio Perazzi coinvolge i Dipartimenti di Biotecnologie e Bioscienze (BtBs) e di Scienze dell'Ambiente e della Terra (DISAT) dell'Università degli Studi di Milano Bicocca e l'artista Patrick Tuttofuoco.

ANTONIO PERAZZI

Antonio Perazzi è paesaggista e scrittore, abita a Milano e progetta in Italia e all'estero.
La sua passione è indagare il rapporto tra le piante e l'uomo sia nei grandi progetti di spazi pubblici che nei giardini privati su misura. Convinto che la via per un mondo umano migliore passi necessariamente attraverso la conoscenza e il rapporto con gli altri organismi, viventi e non, che abitano il pianeta Terra insieme a noi, progetta spazi ricchi di natura a bassa manutenzione e biodiversità dove sentirsi a proprio agio. I suoi progetti spaziano da giardini privati a parchi privati e pubblici con l'attenzione rivolta all'ecosistema e ai processi biologici del luogo. Dopo aver frequentato il Politecnico di Milano e i Kew Royal Botanical Gardens di Londra, nel 1998 fonda lo Studio Antonio Perazzi. È stato professore a contratto del Politecnico di Milano e dell'Accademia di Arte applicata di Vienna. Ha ideato Botanica Temporanea, progetto che promuove la colonizzazione del verde nelle aree in attesa di trasformazione.

DIPARTIMENTI DELL'UNIVERSITÀ DI MILANO BICOCCA

Il Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze (BtBs) si caratterizza fin dalla sua fondazione nel 1999 per l'elevata multidisciplinarità e per la capacità di coniugare le tematiche e gli approcci propri delle Scienze Biologiche con quelli delle Biotecnologie Industriali, al fine di generare avanzamenti nella conoscenza di base e innovazione scientifica e tecnologica. Questa ampiezza di visione ha permesso nel tempo lo sviluppo di competenze ampie e flessibili e la partecipazione a programmi di ricerca sia nazionali che internazionali molto vari, lo sviluppo di attività didattiche ad ampio spettro e numerose interazioni con il territorio.

Il Dipartimento di Scienza dell'Ambiente e della Terra (DISAT) è la struttura di riferimento dell'Ateneo per lo studio dei fondamenti della materia e dell'energia, la loro trasformazione e le relative applicazioni ingegneristiche. L' obiettivo primario di questo ampio gruppo di ricercatori afferenti al DISAT consiste nello sviluppo di ricerche fortemente interdisciplinari per lo studio dell'atmosfera, idrosfera, litosfera, criosfera, biosfera negli ambienti terrestri e marini, con ricadute, in termini di qualità, nell'indagine scientifica, nella didattica e nelle attività di terza missione senza però dimenticare lo sviluppo delle discipline di base.

I coordinatori della ricerca di Botanica Temporanea sono il Prof. Riccardo Castellanza (Professore Associato presso il Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra) per le attività legate alle isole di calore e ai servizi ecosistemici ad esse connesse, il Prof. Federico Agliardi (Professore associato del Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra) per le attività legate alla stima dei servizi ecosistemici e isole di calore, il Prof. Massimo Labra (Professore ordinario presso il Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze DISAT dell'Università) e il Dr. Werther Guidi Nissim (ricercatore presso il Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze) per le attività legate alla definizione della progettazione vegetale e stima dei servizi ecosistemici di regolazione a essa connesse.

PATRICK TUTTOFUOCO

Patrick Tuttofuoco è un artista che esplora le nozioni di comunità e integrazione sociale: il suo lavoro è concepito come un dialogo tra individui e indaga la loro abilità a trasformare l'ambiente che abitano. Mescolando Modernismo e Pop, Tuttofuoco spinge il figurativo nell'astratto, usando l'uomo come paradigma dell'esistenza, come la matrice e l'unità di misura della realtà. Da questo processo interpretativo e cognitivo vengono prodotte infinite versioni dell'uomo e del contesto della sua esistenza, dalle quali vengono generate forme in grado di animare le sculture. È docente di Arti Visive alla Nuova Accademia di Belle Arti (NABA) di Milano.

L'ANALISI SCIENTIFICA DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO BICOCCA

Lo studio condotto dai dipartimenti di Scienze dell'Ambiente e della Terra (DISAT) e Biotecnologie e Bioscienze (BtBs) dell'Università degli Studi di Milano Bicocca si basa sulla raccolta e l'analisi di dati delle varie fasi, nell'arco di 17 mesi, sulle due aiuole di BiM oggetto dell'indagine e sull'area circostante. L'obiettivo è, in primo luogo, realizzare una piazza verde multifunzionale e sviluppare un metodo di progettazione del paesaggio in grado di generare concreti benefici sia per l'ambiente sia per l'uomo, elaborando un progetto-guida esportabile in altri contesti urbani.

Gli studi dell'Università si sviluppano secondo le seguenti fasi:
FASE 1. Mappatura dello stato di fatto e analisi dei servizi ecosistemici (luglio 2023)
FASE 2. Elaborazione del piano sperimentale: semina e studio sulle isole del calore (marzo-dicembre 2024)
FASE 3. Analisi dei risultati, supporto alla progettazione definitiva della piazza e misure preliminari nelle aree rigenerate (dicembre 2024)
FASE 4. Report finale con evidenza dei risultati raggiunti (gennaio 2025)

PERIODO:
LUGLIO 2023

DESCRIZIONE E MAPPATURA DELLO STATO DI FATTO

La Fase 1 intende supportare la progettazione e la realizzazione dell'intervento di rigenerazione della piazza di BiM con particolare focus alla definizione di *Nature Based Solution (NBS)*, ossia tutte quelle strategie che si basano sull'impiego di sistemi naturali, e quindi a basso impatto ambientale, per contrastare gli effetti del cambiamento climatico e i danni ad esso associati. La realizzazione di *Nature Based Solution* idonee in diversi contesti urbani richiede una profonda conoscenza delle dinamiche ecosistemiche e delle condizioni ambientali del contesto in cui si realizza l'intervento. Questo è fondamentale per realizzare progetti sostenibili, resilienti e a ridotta manutenzione.

A tal fine, grazie alla realizzazione delle aiuole e allo studio sulle isole di calore ad esse associate, si intende:
i) valutare in ambiente operativo, ovvero nella piazza oggetto di studio, le dinamiche ecosistemiche che si possono instaurare e sfruttare per portare benefici all'area stessa;
ii) stimare i benefici ambientali e biologici di queste soluzioni e la loro adattabilità al contesto;
iii) connettere arte e scienza per rappresentare la transizione ecologica non solo nelle sue componenti (piante, animali, ecc) ma nelle funzioni che queste *Nature Based Solutions* promuovono (benessere dell'uomo, qualità dell'aria, dell'acqua, ecc.).
L'obiettivo ultimo è massimizzare i principali servizi ecosistemici, sviluppare strategie di comunicazione dei risultati efficaci, individuare buone pratiche da utilizzare nella progettazione definitiva dell'area.
La fase di caratterizzazione iniziale ha riguardato nello specifico l'analisi del terreno presente nelle due aiuole. Nello specifico questa analisi ha riguardato la determinazione dei principali parametri fisico-chimici al fine di stabilire il livello iniziale di fertilità del suolo che influenza lo sviluppo della vegetazione nell'intero periodo di sperimentazione. In particolare, sono stati determinati i seguenti parametri: tessitura apparente, pH, carbonati totali, carbonio organico, azoto totale, fosforo assimilabile. I risultati ottenuti mostrano che entrambe le aiuole presentano una tessitura ottimale, un elevato contenuto di sostanza organica e di alcuni elementi minerali nutritivi come l'azoto e il fosforo che rendono le due aiuole perfettamente adatte alla vita delle piante e promettono un buon livello di attecchimento delle future piante che verranno piantate e seminate nel corso del progetto.

Questa prima fase, in sintesi, si baserà sull'analisi dei servizi ecosistemici ("ecosystem services"), che vengono definiti dal MEA - Millennium Ecosystem Assessment come i "molteplici benefici forniti dagli ecosistemi al genere umano" (MEA, 2005).

SERVIZI ECOSISTEMICI

Il MEA li classifica in 4 tipologie:

SERVIZI DI APPROVVIGIONAMENTO:
cibo, acqua, legno, fibre

SERVIZI DI REGOLAZIONE:
miglioramento della qualità dell'aria, effetti sul clima, impollinazione, assesto idrogeologico, barriera alla diffusione di malattie

SERVIZI CULTURALI:
valori estetici, ricreativi, spirituali

SERVIZI DI SUPPORTO:
formazione del suolo, fotosintesi clorofilliana, riciclo dei nutrienti

Il progetto di Botanica Temporanea si concentra principalmente su due servizi ecosistemici di regolazione (ossia la mitigazione dell'isola di calore e la biodiversità urbana), facendo analisi e monitoraggio sulle componenti principali del clima, della vegetazione e della biodiversità funzionale, intesa come presenza di dinamiche di impollinazione. UniMiB analizzerà nel dettaglio le due aiuole del progetto pilota e alcune aree di controllo prevalentemente costituite da materiale minerale (come pavimentazione e pietra) per realizzare una stima quantitativa dei servizi ecosistemici sopracitati. Questa analisi costituisce una fase preliminare essenziale per la successiva applicazione su tutta l'area di BiM coinvolta nel processo di rigenerazione urbana.

L'ELABORAZIONE DEL PIANO SPERIMENTALE

La fase 2 prevede l'inizio della sperimentazione e la selezione delle sementi e dei modelli di semina. Si lavorerà sulle due aiuole esistenti realizzando due allestimenti con caratteristiche tali da permettere di testare l'effetto di specie annuali e di specie perenni, la loro interazione e la capacità di espansione e colonizzazione dell'area. L'analisi permetterà inoltre di quantificare alcuni servizi ecosistemici relativi alla presenza di insetti impollinatori in funzione delle diverse tipologie di vegetazione presenti.
L'eventuale accesso di persone a una delle due aiuole potrà fornire ulteriori informazioni sull'instaurarsi di dinamiche ecologiche particolari legate alla frequentazione dell'area, che potrebbero influenzare la presenza e diversità delle piante nelle zone non-piantate, come ad esempio l'inserimento di alcuni impollinatori.
Le osservazioni raccolte e condivise da ogni utente saranno elaborate dal gruppo di ricerca dell'Università. In questo modo gli utenti possono contribuire attivamente alla ricerca.

I fattori da valutare durante questa fase sono:
a. il tasso di germinazione/percentuale di copertura di ciascuna zona delle aiuole;
b. la ricchezza di specie di tutte le zone, ma soprattutto quelle che si svilupperanno spontaneamente nelle aree non piantate;
c. l'analisi dei servizi ecosistemici: monitoraggio degli insetti impollinatori; stima della ricchezza specifica; analisi della bottinatura (raccolta, da parte delle api operaie, di vari tipi di sostanze naturali come pollini e nettari fiorali).

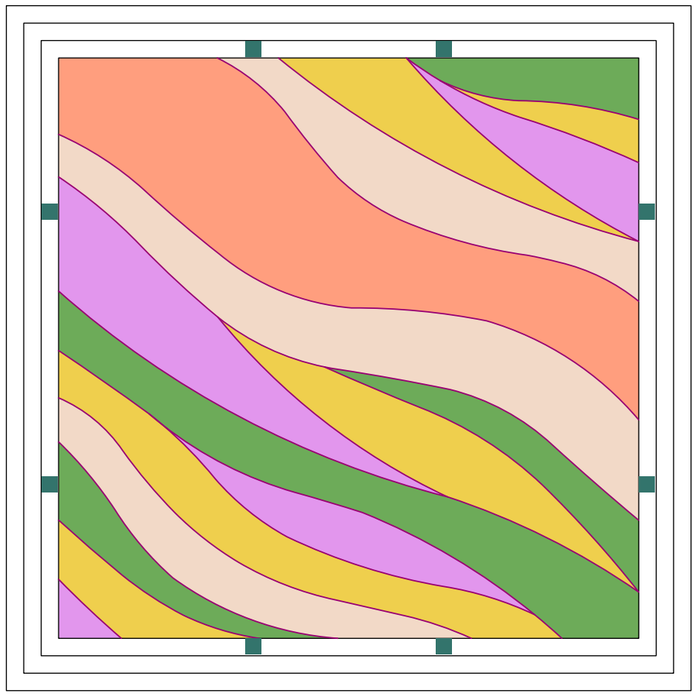
Il piano sperimentale è stato elaborato nel periodo settembre 2023-gennaio 2024 dal gruppo di ricerca del BtBs, tenendo conto di esperienze acquisite nell'ambito delle attività condotte in Piazza dell'Ateneo (progetto MUSA). Partendo da un obiettivo prettamente scientifico, volto a promuovere la transizione ecologica urbana, sono stati integrati nel progetto aspetti estetico-artistici, economici e legati al benessere dell'ambiente e dell'uomo.

LA SCELTA DELLE SPECIE

La scelta delle specie utilizzate nel contesto di Botanica Temporanea è frutto di un intenso lavoro di confronto tra i diversi attori del progetto, in particolare Studio Antonio Perazzi e BtBs. Sono state inoltre analizzate le documentazioni relative al Capitale Naturale in Italia, alle strategie per il verde urbano e alle liste comunitarie dell'Unione Europea relative alle specie esotiche.
La selezione finale tiene conto sia di criteri di tipo estetico-ricreativo, sia di criteri ecologici, al fine di individuare le specie più adatte al contesto e alle esigenze sperimentali. Tutte le specie proposte appartengono alla flora spontanea (native o naturalizzate) della zona. Inoltre, buona parte delle specie erbacee sono in grado di attrarre un elevato numero di impollinatori e microfauna nel corso di tutta la stagione vegetativa.
Considerate la diversa esposizione delle due aiuole, si è deciso di utilizzare specie diverse nei due settori al fine di migliorarne le performance ecologiche ed estetiche. Per l'aiuola più in ombra (Aiuola 1; figura 2) sono state selezionate specie erbacee annuali, biennali e perenni; in quella più soleggiata (Aiuola 2; figura 2) le piante erbacee annuali e perenni saranno accompagnate da arbusti, per variare la struttura estetica in senso verticale. La scelta e la disposizione delle piante tiene conto della colorazione e della forma del fogliame, in modo da esaltare il valore visivo degli spazi.

I ricercatori di BtBs hanno svolto un'accurata ricerca per individuare la disponibilità di sementi e piante al fine di poter procedere in breve tempo alle piantumazioni. Parallelamente a queste attività di pianificazione e selezione sono stati elaborati una serie di attività sperimentali (monitoraggio germinazione e grado di copertura, quantificazione della ricchezza specifica di aree seminate e di colonizzazione spontanea e monitoraggio della biodiversità degli impollinatori) che verranno messe in atto dal momento in cui le aiuole saranno approntate, la vegetazione comincerà a stabilirsi (primavera 2024) e sarà supervisionato il cantiere di realizzazione dei lavori preliminari di messa a coltura.

AIUOLA 1 - OMBRA



LATO EDIFICIO INNOVAZIONE

ANNUALI (semi)
mq 42

- Agrostemma githago L.
- Anthemis arvensis L.
- Briza media L.
- Buglossoides arvensis (L.) I.M. Johnst.
- Centaurea cyanus L.
- Centaurea nigrescens Willd.
- Consolida regalis Gray
- Legousia speculum-veneris (L.) Chaix
- Matricaria recutita L.
- Myosotis arvensis (L.) Hill
- Nigella damascena L.
- Papaver apulum Ten.
- Papaver rhoeas L.
- Sherardia arvensis L.
- Viola arvensis Murray

BIENNALI (semi)
mq 34

- Aster amellus L.
- Dianthus barbatus L.
- Galium mollugo L.
- Linum bienne Mill.
- Silene latifolia Poir.
- Tripleurospermum perforatum (Merat) Lainz
- Verbascum blattaria L.
- Verbascum thapsus L

PERENNI (semi)
mq 47

- Agrimonia eupatoria L.
- Brachypodium rupestre (Host)
- Roem. & Schult.
- Buphthalmum salicifolium L.
- Campanula rapunculoides L.
- Campanula trachelium L.
- Dactylis glomerata L.
- Festuca pratensis
- Festuca rubra
- Holcus lanatus L.
- Hypericum montanum L.
- Leucanthemum vulgare (Vaill.) Lam.
- Linaria vulgaris Mill.
- Malva sylvestris L.
- Plantago lanceolata L.
- Poa pratensis
- Ranunculus acris L.
- Saponaria officinalis L.
- Securigera varia (L.) Lassen
- Silene flos-cuculi (L.) Clairv.
- Silene nutans L.
- Silene vulgaris (Moench) Garke s.l.

SPAZIO LIBERO PER PIONIERE
mq 46

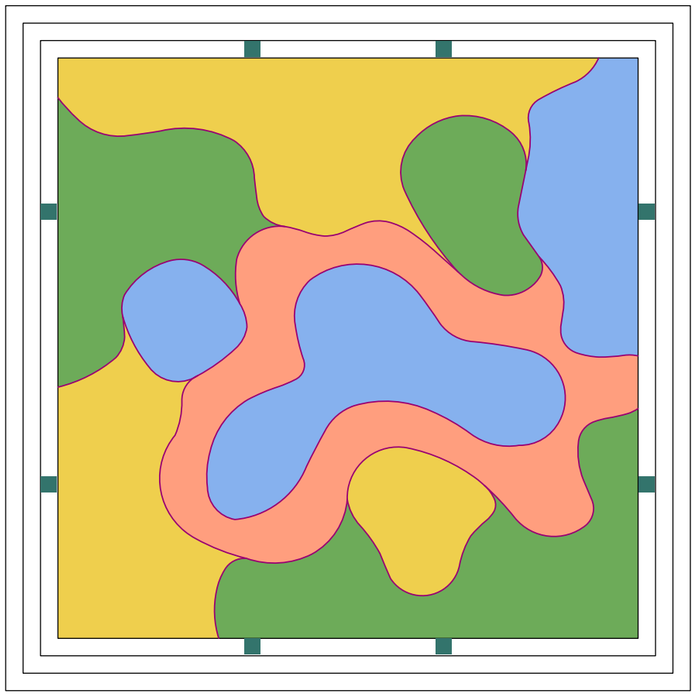
PERCORSI
mq 56

- Cippato

PUNTI DI OSSERVAZIONE

Figura 1. Layout sperimentale definitivo AIUOLA 1 - OMBRA

AIUOLA 2 - SOLE



LATO EDIFICIO INNOVAZIONE

ANNUALI
mq 64

- Leucanthemum vulgare

CESPUGLI
mq 53

- Buddleja lindleyana
- Buddleja x weyeriana 'Sungold'
- Cotinus coggygria 'Grace'
- Musa basjoo
- Rosa laevigata
- Tetrapanax papyrifer 'Rex'

PERENNI (semi)
mq 47

- Agrimonia eupatoria L.
- Brachypodium rupestre (Host)
- Roem. & Schult.
- Buphthalmum salicifolium L.
- Campanula rapunculoides L.
- Campanula trachelium L.
- Dactylis glomerata L.
- Festuca pratensis
- Festuca rubra
- Holcus lanatus L.
- Hypericum montanum L.
- Leucanthemum vulgare (Vaill.) Lam.
- Linaria vulgaris Mill.
- Malva sylvestris L.
- Plantago lanceolata L.
- Poa pratensis
- Ranunculus acris L.
- Saponaria officinalis L.
- Securigera varia (L.) Lassen
- Silene flos-cuculi (L.) Clairv.
- Silene nutans L.
- Silene vulgaris (Moench) Garke s.l.

SPAZIO LIBERO PER PIONIERE
mq 41

PUNTI DI OSSERVAZIONE

Figura 2. Layout sperimentale definitivo AIUOLA 2 - SOLE

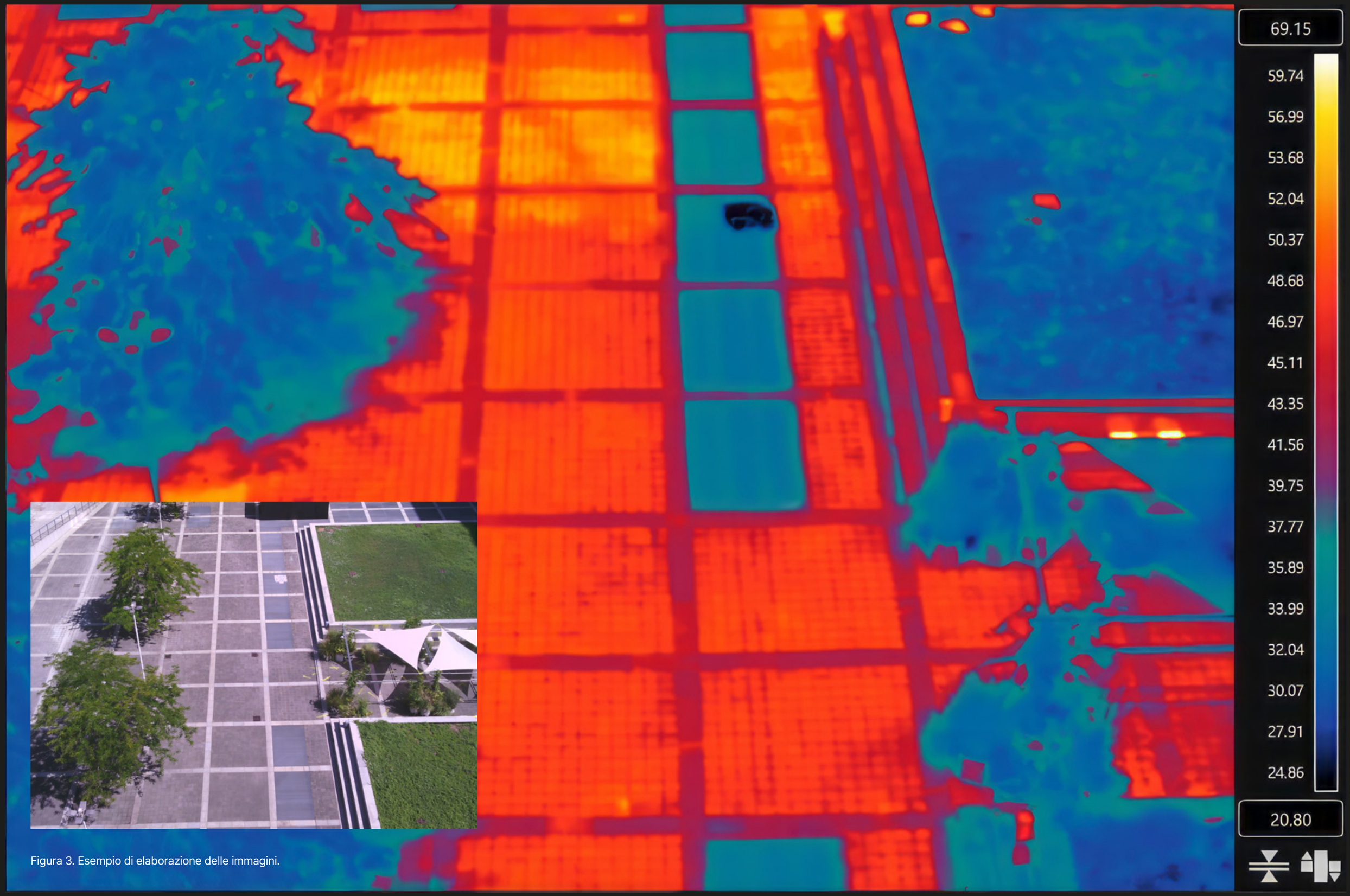


Figura 3. Esempio di elaborazione delle immagini.

IL MONITORAGGIO DELLE ISOLE DI CALORE

Si definisce isola di calore il fenomeno che determina un microclima più caldo all'interno delle aree urbane rispetto alle campagne o alle aree rurali circostanti. Dal mese di luglio 2023 fino a fine 2024, UniMiB ha disposto un piano di monitoraggio per misurare le temperature superficiali e atmosferiche all'interno della piazza di BiM, in modo da quantificare eventuali benefici ottenuti grazie alle due aiuole, focalizzandosi principalmente sul microclima della piazza.
Dalle immagini termiche sono stati estratti i dati di temperatura delle superfici inquadrate, così da valutarne l'andamento durante le 24 ore di acquisizione. Da un primo confronto tra l'area pavimentata e il prato dell'aiuola si sono riscontrate importanti differenze di temperatura: nel mese di luglio, per esempio, la temperatura delle aree pavimentate ha raggiunto un picco di 53°C mentre quella del prato è arrivata a un massimo di 32°C (Fig. 4).

Già da questo primo confronto si può avere un'idea dei benefici termici che porterà l'intervento di rigenerazione, che prevede il sostanziale aumento di porzione vegetata nella piazza.
Le immagini termiche, acquisite durante tutto il giorno, sono state analizzate tramite l'apposito software FLIR Research Studio. Sull'immagine vengono selezionate alcune aree caratteristiche, per esempio porzioni di aiuola o pavimentazione, dalle quali vengono estratti i valori di temperatura superficiale. L'operazione viene svolta per ogni immagine relativa a ogni ora del giorno, così da valutare l'andamento delle temperature giornaliero. Il grafico in Fig. 4 mostra l'andamento sopracitato, dove è possibile notare la grande variazione di temperatura tra aree verdi e pavimentate soprattutto nelle ore più calde della giornata. A titolo di esempio, il grafico riguarda l'acquisizione fatta tra il 27.07.2023 e il 28.07.2023.

Confronto Temperature (°C) tra Piastrelle, Granito e Erba

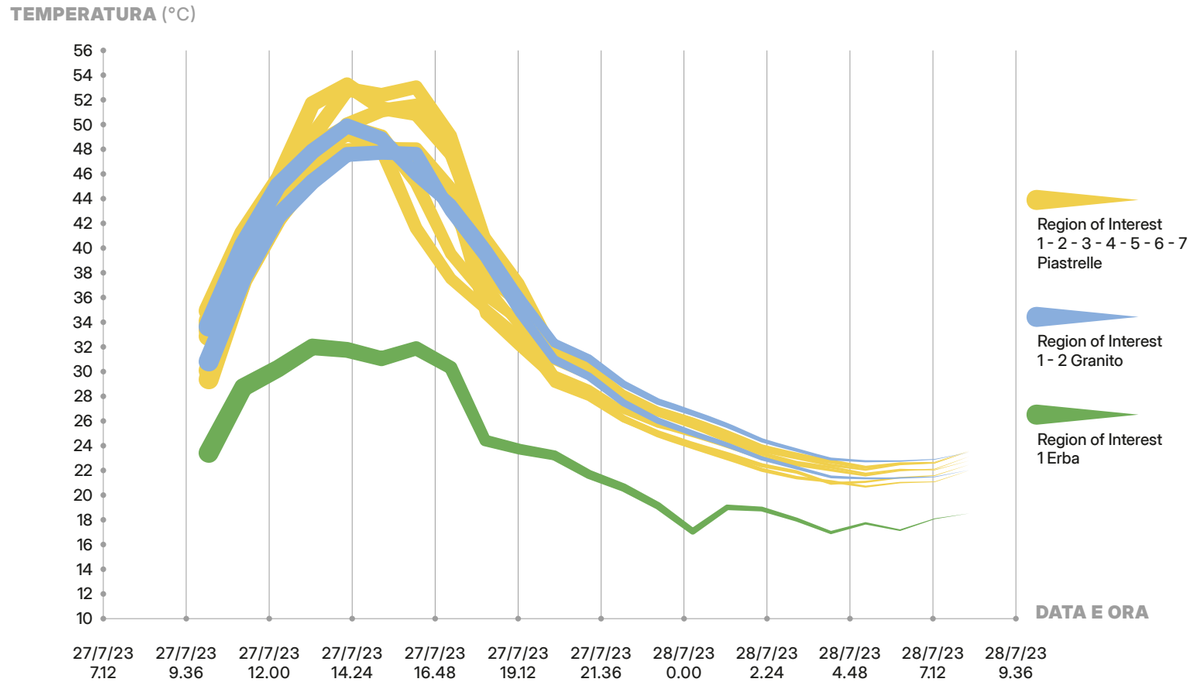


Figura 4. All'interno del grafico sono riportate le temperature che le diverse superfici inquadrate hanno raggiunto nell'arco della giornata. Sull'asse x (orizzontale) sono indicati gli orari del giorno mentre sull'asse delle y (verticale) sono riportati i valori di temperatura. Risulta evidente come una linea sia decisamente più bassa rispetto alle altre, questa infatti rappresenta le temperature giornaliere dell'aiuola presente in piazza. Tutte le altre linee invece riguardano i valori di temperatura delle superfici pavimentate. La differenza tra queste superfici, nelle ore più calde del giorno, raggiunge 20 °C. Le curve sono indicate con il termine ROI (region of interest), in legenda, con associato un parametro di riconoscimento legato alle differenti superfici. ROI1-7P = pavimento piastrellato, ROI1-2PG = pavimento in granito, ROI 1E = aiuola.

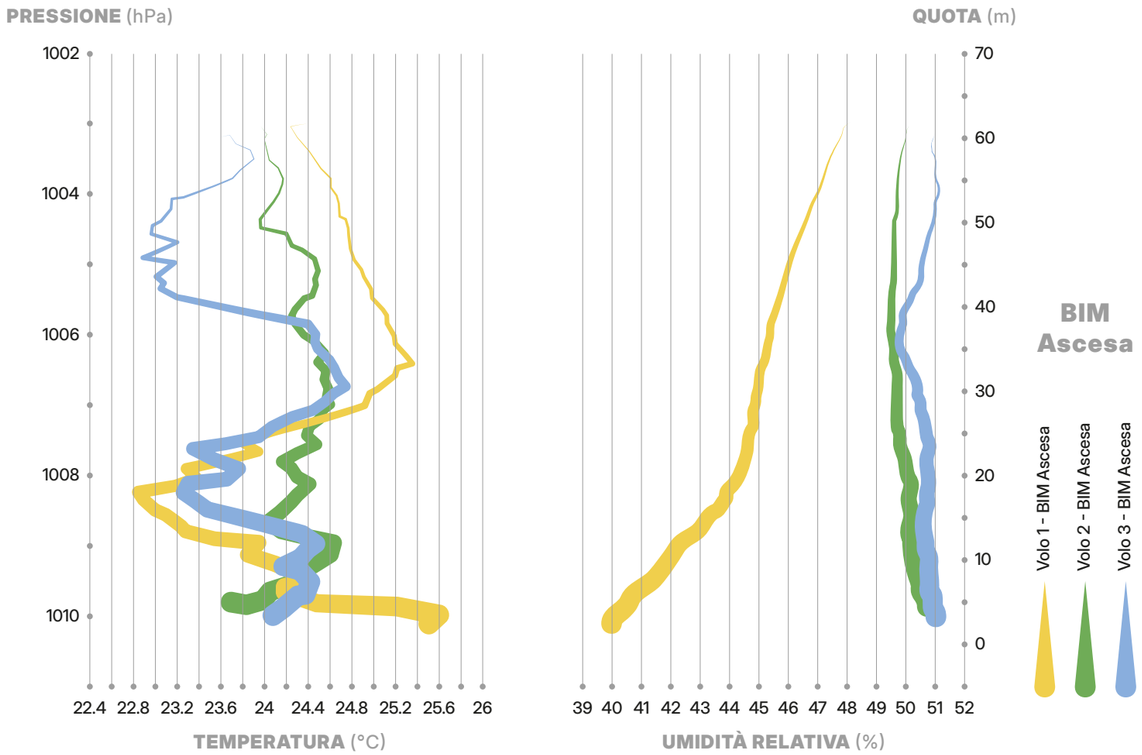


Figura 5. Risultati del primo test effettuato il 10/06/2023. La temperatura mostra un andamento molto disturbato nella parte più bassa e un successivo comportamento più costante una volta superati gli edifici. Sull'asse delle x (orizzontale) sono presenti le temperature e i valori di umidità dell'aria che si avevano alla quota in metri (asse delle y - verticale) in cui volava il drone in quel momento.

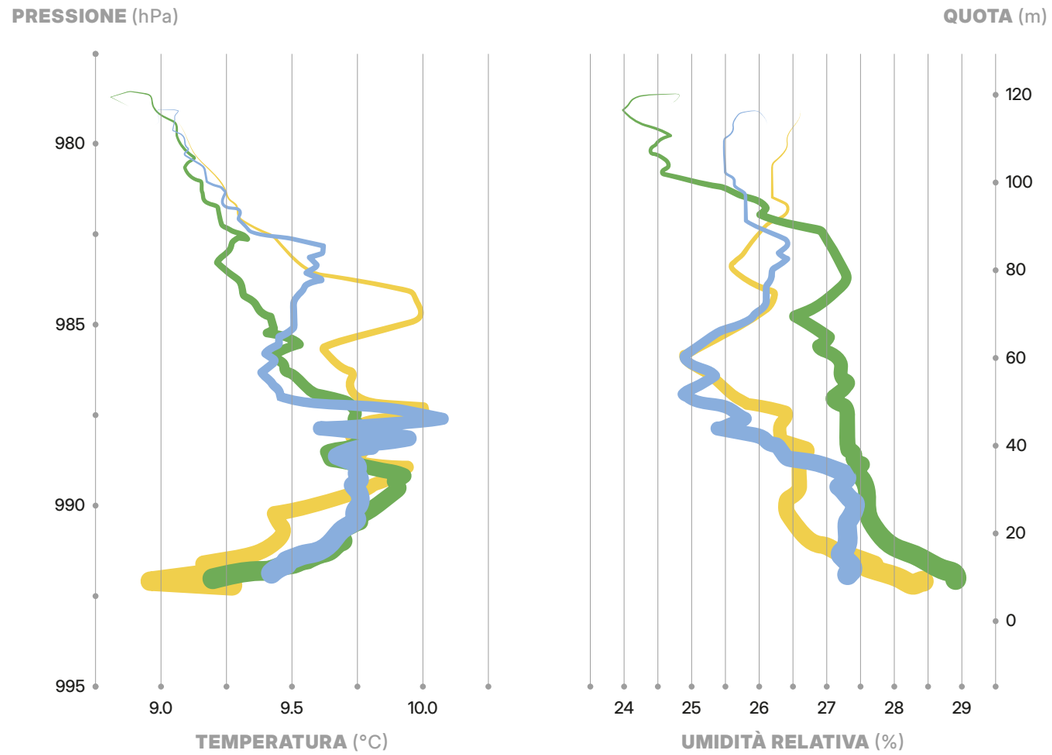


Figura 6. Risultati del secondo test effettuato il 29/11/2023. La temperatura mostra un andamento che rimane disturbato nella parte più bassa, ma dopo circa 80m l'andamento è decisamente costante e in netta diminuzione. Sull'asse delle x (orizzontale) sono presenti le temperature e i valori di umidità dell'aria che si avevano alla quota in metri (asse delle y - verticale) in cui volava il drone in quel momento.

Il secondo passo è quello di ampliare i dati acquisendo anche misure di temperatura dell'aria, allo scopo di valutare l'influenza della tipologia di superficie sulla temperatura dell'aria soprastante. Per fare ciò, da luglio 2023, sono stati fatti i primi test utilizzando un sensore (iMet-XQ2 Fig. 7) di temperatura e umidità dell'aria implementato su drone (Fig. 5).
Il primo test è stato eseguito mantenendo il drone a una velocità costante e con una traiettoria rettilinea perpendicolare al terreno, arrivando a una quota di 60 m, cioè circa il doppio dell'altezza degli edifici. Il volo è costituito da tre ascese e tre discese del drone, dove sono stati acquisiti dati di temperatura e umidità relativa dell'aria. I risultati mostrano un andamento della temperatura che tende a diminuire man mano che ci si allontana dal suolo, ma sono comunque rumorosi e senza una netta distinzione stratigrafica a diverse quote (Fig. 6).
Di conseguenza è stato deciso di aumentare la quota raggiunta dal drone, arrivando a circa 120 m, cioè quattro volte l'altezza degli edifici, nonché la quota massima raggiungibile per legge. In questo modo si riduce l'impatto degli edifici su temperatura e umidità ad alte quote ed è possibile osservare un andamento costantemente in diminuzione dei suddetti parametri (Fig.8).
Questo secondo test è stato effettuato a novembre 2023, quando le temperature rimangono molto basse durante il giorno e anche il periodo di insolazione della piazza è limitato. Sarà importante effettuare il test a queste quote quando le temperature stagionali torneranno a rialzarsi.

Dati di temperatura e umidità della piazza di BiM sono raccolti anche grazie ad un sensore HOBO, posizionato centralmente tra le due aiuole a circa 2.50m di altezza, quindi poco più dell'altezza media delle persone che transitano il piazzale (Fig. 8).

Questi dati, acquisiti in continuo ogni 10 minuti, consentono di monitorare costantemente i parametri ambientali e saranno utili per eventuali confronti con i dati da drone.

Figura 7. Sensore iMet-XQ2 implementato su drone (Mavic). Per il primo test è stato posto uno scudo nero (a sinistra) sul sensore per evitare che il sensore stesso venisse colpito direttamente dai raggi solari.
Per il secondo test, lo scudo è stato ricoperto con nastro bianco (a destra) così da aumentarne la capacità di riflettere la luce e non surriscaldare il sensore.

Figura 8. Disposizione del sensore HOBO nel piazzale BIM.

Nel corso del 2024 si procederà all'espansione della rete di monitoraggio delle isole di calore. Il piano prevede l'installazione di ulteriori sensori di temperatura sia nelle vicinanze delle due aiuole sia sulle aree pavimentate. Questi sensori provengono da due diverse aziende, Hobo e Blebricks.
I sensori Hobo, già ampiamente impiegati in ambito scientifico, avranno la duplice funzione di convalidare i sensori Blebricks, che sono di natura più sperimentale.

La disposizione dei sensori verrà predisposta in modo da preservare l'estetica delle due aiuole e garantire un'interazione più o meno ravvicinata con il pubblico. Infine, altri sensori Blebricks saranno disposti per misurare temperatura e qualità dell'aria.
Questa importante rete di monitoraggio permetterà di calibrare modelli numerici e sviluppare una metodologia predittiva, consentendo così la replicabilità dell'intervento in altri contesti.

PERIODO:
DICEMBRE 2024

L'ANALISI DEI RISULTATI

SUPPORTO ALLA PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA PIAZZA E MISURE PRELIMINARI NELLE AREE RIGENERATE

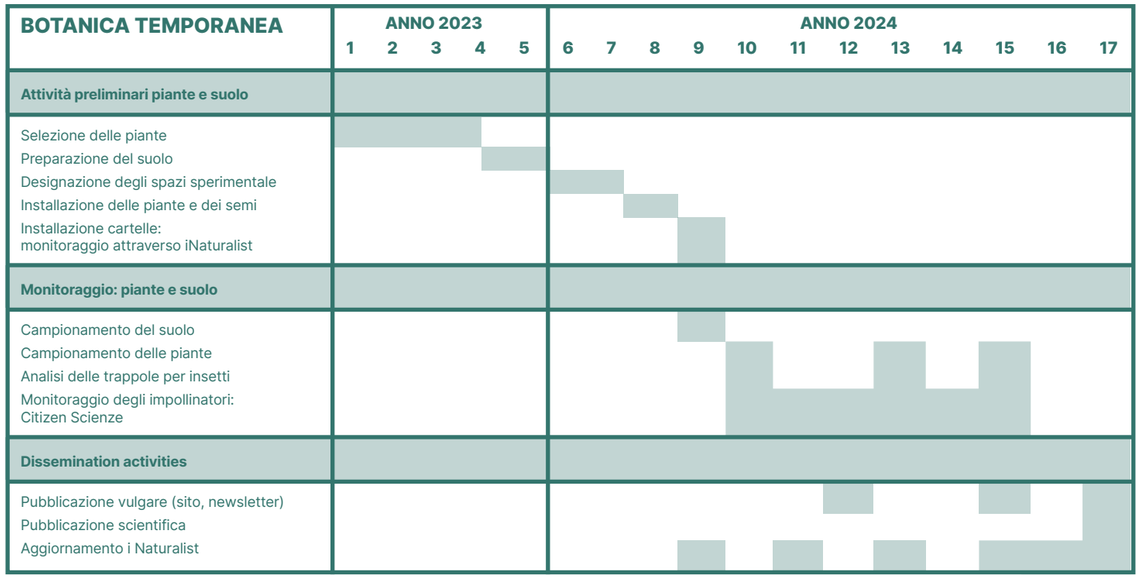


Figura 9. Il diagramma riporta la pianificazione temporale della ricerca. L'indagine condotta dall'Università è iniziata nel mese di luglio 2023 e si concluderà entro dicembre 2024.

Da Febbraio a Dicembre 2024 si prevedono le seguenti attività di ricerca:

a. **Confronto tra semina artificiale e colonizzazione spontanea degli spazi.** Le due aiuole saranno formate da zone seminate utilizzando miscele di piante annuali e perenni alternate ad aree non-piantate; saranno inoltre presenti percorsi che permetteranno l'accesso delle persone. Una aiuola (Aiuola 1; Figura 2) sarà aperta e accessibile; il passaggio delle persone può favorire l'instaurarsi di dinamiche ecologiche particolari, che potrebbero influenzare la presenza e diversità delle piante nelle zone non-piantate. La seconda aiuola (Aiuola 2, Figura 2) non sarà calpestabile; i fruitori potranno rimanere sul confine dell'aiuola ad osservare.

b. **Monitoraggio del tasso di germinazione e del grado di copertura** di ciascuna area, piantata e non-piantata.

c. **Quantificazione della ricchezza delle specie vegetali** di tutte le zone, con particolare enfasi su quelle che si svilupperanno spontaneamente nelle aree non piantate.

d. **Monitoraggio della biodiversità di insetti impollinatori**. Queste valutazioni - effettuate attraverso: l'osservazione diretta a cura dei ricercatori di UniMiB - permetteranno di quantificare l'abbondanza e la diversità di specie di insetti impollinatori presenti nelle due aiuole. Questi dati saranno utilizzati per stimare il contributo dei diversi interventi di piantumazione al servizio ecosistemico di impollinazione. Oltre ai dati prodotti dai ricercatori UniMiB, è previsto un contributo diretto degli utenti delle aree alle attività di monitoraggio. Le due aiuole saranno infatti predisposte con diversi punti di osservazione (8 totali previsti), forniti di panchine e di QR code che rimanderanno a una piattaforma dedicata alla ricerca in corso, dove verranno forniti tutti i dettagli e le linee guida da seguire per parteciparvi. L'osservatore sarà invitato a sedersi per un tempo stabilito (es. 5 min.) nel punto di osservazione, da cui potrà compiere due tipi di rilevo: i) fotografare ogni impollinatore che entra nell'area e identificarlo attraverso un'apposita app; ii) scegliere un particolare fiore e prendere nota del numero di visite da parte di insetti impollinatori in una determinata finestra temporale (es 5 min). In questo modo gli utenti contribuiranno in modo proattivo alla raccolta dei dati che verranno utilizzati e integrati a quelli raccolti dai ricercatori per successive elaborazioni scientifiche.

Le attività sperimentali proposte si articoleranno durante tutto l'arco della stagione vegetativa (primavera-autunno) a cadenza regolare, in funzione dell'andamento stagionale e del conseguente sviluppo della vegetazione. In particolare, per le sopracitate attività a), b), c) si prevede l'esecuzione di tre campionamenti (primavera, estate e autunno) attraverso campagne di raccolta dati da parte del personale BtBs. Per quanto riguarda l'attività di monitoraggio degli insetti (b), essa sarà effettuata sia attraverso tre interventi *ad hoc* (catture) in primavera, estate e autunno, sia in *continuum* predisponendo dalla primavera del 2024 un sistema QR code in ciascun punto di rilievo per l'invio di informazioni (foto e conteggio degli impollinatori) da parte degli utenti degli spazi attorno alle aiuole.

CHLOROPHILIA: LE INSTALLAZIONI ARTISTICHE DI PATRICK TUTTOFUOCO

L'artista Patrick Tuttofuoco interverrà alll'interno delle due aiuole di BiM con il progetto Chlorophilia attraverso installazioni che indagano il rapporto tra uomo e paesaggio, offrendo ai visitatori diverse possibilità di interazione con la natura.

CHLOROPHILIA È UN TERMINE CHE DEFINISCE L'ATTRAZIONE FISICA PER LE PIANTE. DA QUI NASCE IL DESIDERIO DI COSTRUIRE UN PIANO DI INTERAZIONE E SCAMBIO TRA LA COMUNITÀ DI BiM E LE RINNOVATE AIUOLE DELLA PIAZZA. IL RAPPORTO UOMO-NATURA ALL'INTERNO DELLO SPAZIO PUBBLICO E URBANO VERRÀ AFFRONTATO INVITANDO I VISITATORI A SOSTARE E SEDERSO AGEVOLANDO LA CONSAPEVOLEZZA DEL SINGOLO E DEL GRUPPO NEI CONFRONTI DELLA PRESENZA NATURALE. QUESTI DUE AMPI SPAZI GEOMETRICI E RAZIONALI DIVENTERANNO IL PALCOSCENICO PER UN DIALOGO SPONTANEO E ORGANICO CHE SI MANIFESTERÀ IN DUE MODALITÀ DIFFERENTI IN RELAZIONI AI DUE LUOGHI.

RIFLESSIONE

"EVERYTHING IN OUR LIFE IS DEFINED BY OUR PRESENCE OR ABSENCE OF COMMUNICATION"
(ELLA NOSTRA VITA TUTTO È DEFINITO DALLA PRESENZA O DALL'ASSENZA DI COMUNICAZIONE): è la frase che si leggerà sui gradini che circondano l'aiuola non calpestabile di BiM.
Un'installazione site specific creata da Patrick Tuttofuoco, la cui forma verrà distorta dai piani degradanti dei gradini, contaminerà un luogo normalmente utilizzato per sedersi, creando un'interazione diretta con le persone. Il fatto di sedersi, per sua natura, presuppone il concetto di fermarsi, bloccare temporaneamente la serie di azioni o attività che si stanno compiendo e dedicare un arco di tempo allo stare fermi in un posto preciso, generando riflessione che la frase stimola.

METAMORFOSI

Un'unica lunga seduta popola l'aiuola calpestabile di BiM: un elemento di aggregazione e comunicazione umana, costituito da rete metallica o pannelli di acciaio forato che permetteranno alle piante di ibridarne gradualmente la forma, insinuandosi tra i buchi e incorporando la seduta nell'ecosistema in cui è inserita. La forma si libera della sua staticità, abbracciando la contaminazione della natura: l'elemento scultoreo della seduta diventa quindi un'esperienza di simbiosi e metamorfosi con l'ambiente che verrà attivata dall'atto umano di sedersi e quindi interagire con il contesto da cui si viene avvolti. L'identità eterogenea e multiforme di questo intervento sarà in grado di superare i limiti dell'umano per esplorare il dialogo con creature non-umane, approfondendo la riflessione proposta nella prima aiuola e portando il tema della comunicazione a un livello ibrido e oltre-umano.

© Niccolò Quaresima

PATRICK TUTTOFUOCO

Investor

AERMONT

Fund Manager

KERVIS SGR

Project Manager

MTDM

Viale dell'Innovazione 3 - 20125 Milano
sito: bim-milano.com
instagram: @bim_milano

IL PROGETTO PROMUOVE LA PARTECIPAZIONE ALLA CITTADINANZA, SE VUOI FARE PARTE DEL CAMBIAMENTO SCRIVI A info@bim-milano.com

Botanica Temporanea
ISSUE 01
Marzo 2024